

# Comportamento de touros jovens em confinamento alojados isoladamente ou em grupo

J. de Araujo Marques<sup>1</sup>, D. Maggioni<sup>2</sup>, J.J. dos Santos Abrahao<sup>3</sup>,  
I.N. do Prado<sup>4</sup>, G. Arruda Bezerra<sup>2</sup>, S.M. Bernardo Lugao<sup>3</sup>

Faculdade Estadual de Campo Mourão. R. Pernambuco, 1915, Centro. Paranavaí – PR. Brasil

## Behavior of young bulls in confinement housed separately or in group

**ABSTRACT.** The objective of this study was to evaluate the behavior of young bulls (between September and October of 2003) and to associate this with their performance. Fifty crossbred animals were divided among three treatments: T<sub>1</sub>, with a pair of animals in each of 10 pens; T<sub>2</sub>, with 10 animals in individual stalls; and T<sub>3</sub>, with 20 animals in a collective pen. An adaptation period was followed by 5 d of observations, with annotations every 15 min between 6:00 and 20:00 h. The observed activities were ingestion, rumination and leisure. Dry and wet bulb temperatures, black glove temperature in shade and in the sun, and relative humidity were recorded at 10:00 and 15: h. Conditions of thermal comfort were also evaluated through the temperature and humidity index (THI). The mean THI value of 78.0 indicated thermal discomfort of the animals. Time dedicated to ingestion by T<sub>1</sub> animals (113.5 min) surpassed that of the other treatments (T<sub>2</sub>, 88.6 min and T<sub>3</sub>, 102.1 min). Ruminations time was similar for animals of T<sub>1</sub> (121.3 min) and T<sub>2</sub> (116.2 min), but greater than that of T<sub>3</sub> (100.8 min). Leisure time of T<sub>1</sub> animals (185.1 min) was less than those of T<sub>2</sub> (215.1 min) and T<sub>3</sub> (217.0 min). Animals of all the treatments preferred to ruminate while lying. Time spent lying was greater in individually housed animals (T<sub>2</sub>) and in those of the collective pen (T<sub>3</sub>). However, there were no significant differences among the treatments in weight gain of the animals.

Key words: Ingestion, housing, Rumination, Young Bulls

© 2005 ALPA. Todos los derechos reservados

Arch. Latinoam. Prod. Anim. 2005. Vol. 13 (3): 97-102

**RESUMO.** O objetivo do presente trabalho foi avaliar o comportamento de touros jovens mestiços em confinamento, associando este ao desempenho. As avaliações de comportamento de 50 animais mestiços foram feitas entre setembro e outubro de 2003. Os animais foram divididos entre três tratamentos: T<sub>1</sub> com 20 animais alojados em dupla por baias, T<sub>2</sub> com 10 animais alojados individualmente por baias e o último grupo T<sub>3</sub> com 20 animais alojados em baia coletiva. Após o período de adaptação, realizou-se cinco dias de observações, com anotações a cada 15 minutos entre as 6:00 e 20:00 horas. As variáveis observadas foram as atividades de ingestão de alimento, ruminação e ócio. A temperatura de bulbo seco e bulbo úmido, umidade relativa do ar, temperatura de globo negro à sombra e ao sol foram anotados as 10:00 e 15:00 h, também foram avaliadas as condições de conforto térmico, através do índice de temperatura e umidade (THI). O resultado do THI (78,0) mostrou que os animais estavam em condições de desconforto térmico. O tempo de ingestão dos animais do tratamento em dupla (113,5 min.) foi superior aos demais tratamentos (88,6 min. – individual e 102,1 min. – coletivo). Com relação ao tempo de ruminação, este foi semelhante entre os animais dos tratamentos em duplas (121,3 min.) e individuais (116,2 min.), mas superior aos do tratamento coletivo (100,8 min.) Ócio, o tempo dos animais em dupla (185,1 min.) foi inferior aos demais tratamentos (215,1 min. – individual e 217,0 min. – coletivo). Os animais de todos os tratamentos preferiram ruminar deitado, sendo o tempo dessa atividade superior para os animais alojados em baias individuais e coletivas. Todavia, não houve diferença no ganho em peso.

Palavras chave: Alojamento, Ingestão, Ruminação, Touros Jovens

## Introdução

A etologia estuda o comportamento e manifestações vitais dos animais em seu ambiente de criação ou em am-

bientes modificados pelo homem. O conhecimento do comportamento dos animais é essencial para a obtenção de condições ótimas de criação e alimentação, podendo, desta forma, obter-se o máximo de eficiência da produção (Swenson, 1988).

Recibido Septiembre 6, 2004. Aceptado Febrero 1, 2005.

<sup>1</sup>IAPAR/EMATER-PR e Integrado Colégio e Faculdade de Campo Mourão. R. Pernambuco, 1915, Centro. CEP: 87.705-000. Paranavaí-PR. E-mail: jmarques@iapar.br

<sup>2</sup>R. Santa Cruz, 1456, apto 201, CEP: 87.303.210. Campo Mourão- PR.

<sup>3</sup>IAPAR de Paranavaí. Fazenda Experimental. Iapar, S/N. CEP: 87.700-000. Paranavaí- PR.

Para a manutenção da vida, o objetivo primário de todos os animais é de se alimentarem. Os ruminantes, de um modo geral, respondem de forma diferente às diferentes dietas ou alimentos. Assim, o conhecimento de alimentação e nutrição destes, bem como, o conhecimento de seu comportamento ingestivo é fundamental para o sucesso da criação. O comportamento ingestivo varia conforme a consistência física da ração, pois pastagens são apreendidas com a língua e cortadas com os dentes incisivos inferiores, já os concentrados são apreendidos com a língua e sugados com a boca, já que suas partículas são pequenas, não havendo a necessidade de secções, embora ocorram movimentos mastigatórios (Albright, 1993).

Os animais ruminantes, ao ingerirem, mastigam o alimento superficialmente, sendo este transportado até o rúmen e retículo e, após algum tempo, este alimento retorna a boca para a ruminação que é uma atividade que permite a redução do tamanho das partículas dos alimentos, favorecendo, desta forma, a degradação e digestão destes, melhorando absorção dos nutrientes. O tempo total de ruminação pode variar de quatro até nove horas, sendo dividido em períodos de poucos minutos a mais de uma hora. A atividade de ruminação pode ocorrer com o animal em pé ou deitado, sendo que esta última posição demonstra uma condição de conforto e bem estar animal. O tempo em que o animal não está ingerindo alimento, água e ruminando é considerado ócio. Este tempo pode variar com as estações do ano, sendo maior durante os meses mais quentes (Marques, 2000).

O clima é um dos fatores mais importante a ser considerado na produção animal. As alterações climáticas mudam o comportamento fisiológico dos animais, ocasionando um declínio na produção, principalmente, no período de menor disponibilidade de alimentos. A alta temperatura, associadas à umidade relativa do ar elevada, afeta a temperatura retal e a frequência respiratória, podendo causar estresse (Baêta e Souza, 1997). Estes parâmetros climáticos são os que exercem maiores efeitos sobre o desempenho dos rebanhos em clima quente. As condições ambientais que preenchem as exigências da maior parte dos animais são: temperatura entre 13 e 18°C e umidade relativa do ar entre 60 e 70 %, segundo Silva (2000).

Todavia, temperatura elevada, acima da zona de conforto, reduz o consumo de alimento, principalmente para aqueles com altos teores de fibra, cabendo aos animais ajustarem sua fisiologia e comportamento para mostrar respostas adequadas às diversas características e condições do ambiente adverso em que está sendo criado.

Desta forma, quando se busca intensificação dos sistemas de produção, em função das necessidades de mercado, ocorrem alterações no ambiente de criação. O transporte ou mudança dos animais dos seus ambientes de criação para ambientes restritos, como confinamentos, levam os animais a alterar seus hábitos, pois começam a competir por alimento, liderança e até, muitas vezes, por espaço.

Este trabalho teve como objetivo avaliar o comportamento ingestivo, ruminação e ócios dos touros jovens confinados isoladamente ou em grupos, associando

este ao desempenho.

## Material e Métodos

O presente trabalho foi realizado na Estação Experimental do Instituto Agrônomo do Paraná - IAPAR - Paranavaí, localizada no Noroeste do estado do Paraná. A avaliação do desempenho foi de 05 de junho a 23 de outubro de 2003, perfazendo um total de 140 dias. No entanto, as avaliações do comportamento foram conduzidas no período de 23 de setembro de 2003 a 18 de outubro de 2003. Foram utilizados 50 animais cruzados com idade média de 20 meses e peso vivo médio inicial de 329 kg.

Os grupos genéticos utilizados no experimento são os seguintes:  $\frac{3}{4}$  Red Angus +  $\frac{1}{4}$  Nelore;  $\frac{3}{4}$  Red Angus +  $\frac{1}{4}$  Guzerá;  $\frac{1}{2}$  Marchigiana +  $\frac{1}{4}$  Simental +  $\frac{1}{4}$  Nelore;  $\frac{3}{4}$  Marchigiana +  $\frac{1}{4}$  Nelore;  $\frac{1}{4}$  Limousin +  $\frac{3}{4}$  Nelore;  $\frac{3}{4}$  Nelore +  $\frac{1}{4}$  Red Angus;  $\frac{1}{2}$  Limousin +  $\frac{1}{4}$  Red Angus +  $\frac{1}{4}$  Nelore;  $\frac{1}{2}$  Limousin +  $\frac{1}{4}$  Simental +  $\frac{1}{4}$  Nelore.

Os animais foram sorteados entre os tratamentos considerando o grau de sangue ( $\frac{1}{2}$  ou  $\frac{3}{4}$  de sangue europeu) divididos em três tratamentos sendo o primeiro tratamento ( $T_1$ ) composto por 20 animais alojados dois por baía num total de dez baias, com área por animal de 16 m<sup>2</sup>; o segundo ( $T_2$ ) com dez animais alojados individualmente em baía num total de dez baias, sendo a área por animal de 32 m<sup>2</sup>. As baias destes tratamentos apresentavam área de 32 m<sup>2</sup> sendo 12 m<sup>2</sup> coberta com cocho de 3 m de comprimento, localizado na parte coberta, e cocho de água na área descoberta. O terceiro tratamento ( $T_3$ ) com 20 animais em ambiente coletivo ocupou uma área de 3600 m<sup>2</sup> sendo 180 m<sup>2</sup>/animal com cocho de alimentação coberto e cocho de água na área descoberta.

Os animais ao entrarem em confinamento foram vermifugados, banhados contra ectoparasitos e identificados. O período de adaptação foi de 28/05 à 05/06/2003 totalizando nove dias de adaptação. A alimentação foi à base de silagem de sorgo (AG 2002®) como volumoso (*ad libitum*) e o concentrado contendo milho (83,20%), farelo de soja (13,80%), uréia (1,20%), calcário (1,40%), fosfato bicálcio (0,30%), premix vitamínico (0,10%) recebendo 1,00% MS do peso vivo de concentrado. A composição média dos alimentos utilizados na formulação da dieta é apresentada no Quadro 1.

A alimentação foi fornecida diariamente pela manhã às 9:00 horas oferecendo-se metade do concentrado estipulado, mais a silagem de sorgo misturada ao concentrado de forma a reduzir a seletividade pelos animais e a outra metade juntamente com a silagem foi fornecida às 15:00 horas. A silagem e os concentrados oferecidos diariamente foram pesados e anotados, sendo a oferta da silagem controlada de forma que as sobras não excedessem 5,00% do total oferecido, sendo estas pesadas, anotadas e descartadas, diariamente. A cada período de 28 dias eram coletadas amostras de silagem para determinar a matéria seca.

Os animais tinham a disposição mistura mineral fornecida à vontade, composto por cloreto de sódio e microelementos com a seguinte composição por kg do

Quadro 1. Teores de proteína bruta (PB), fibra bruta (FB), extrato etéreo (EE), matéria mineral (MM), extrativo não nitrogenado (ENN), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), dos alimentos concentrados e da silagem (% na MS)

Componentes	PB	FB	EE	MM	ENN	FDN	FDA
Milho grão	9,69	2,63	4,60	1,42	81,66	24,50	3,64
Farelo de Soja	49,26	7,16	1,77	5,69	36,12	14,57	10,14
Silagem de Sorgo	5,73	28,69	2,40	3,61	32,39	64,08	37,24

produto: (Zn 5000mg), Cu (2000mg), Co (30mg), Se (67mg), I (155mg) e Na (387g).

Os animais eram pesados a cada 28 dias, após jejum de sólidos de 16:00 horas antes da pesagem pela manhã. As quantidades de concentrados foram ajustadas após cada pesagem dos animais, de acordo com o peso vivo se ajustava com 1.10 % de concentrado em relação ao peso vivo dos animais, calculando-se as quantidades para cada lote, sendo o volumoso ajustado de acordo com o consumo.

Nos dias determinados para as avaliações de comportamento foram anotados às 10:00 e às 15:00 horas, a Temperatura do Bulbo Seco (TBS), Temperatura do Bulbo Úmido (TBU), e a Umidade Relativa do Ar (UR) através de um Psicrometro não ventilado de Bulbo Seco (BS) e Bulbo Úmido (BU), a temperatura do globo negro ao sol e a sombra, através do uso de um globo de Vernom de 0.15 m de diâmetro. Os dados foram correlacionados para a avaliação pelos índices de conforto térmico. Sendo os índices utilizados nessa análise de dados os seguintes.

Índice da Temperatura do Globo (WBGT), proposto por Bond e Kelly (1955).

$$WBGT = 0.7 TBU + 0.2 TG + 0.1 TA$$

Em que:

WBGT - Índice da Temperatura do Globo;

TBU - Temperatura do Bulbo Úmido (°C);

TG - Temperatura do Globo Negro (°C);

TA - Temperatura do Ar (°C).

Índice de Temperatura e Umidade Relativa do Ar (THI), desenvolvido por Thom (1958).

$$THI = TBS + 0.36 TBU + 41.5$$

Em que:

THI - Índice de Temperatura e Umidade Relativa do Ar;

TBS - Temperatura do Bulbo Seco (°C);

TBU - Temperatura do Bulbo Úmido (°C).

Após um período de adaptação, realizou-se cinco observações em dias escolhidos ao acaso, de acordo com o manejo da fazenda, sendo nas datas 23/09, 30/09, 02/10, 15/10 e 18/10/2003. As observações do comportamento dos animais foram feitas a cada 15 minutos no período das 6:00 às 20:00 h para determinar a distribuição diária das atividades de alimentação, ruminação e em ócio. No qual foi dividido em dois períodos, o primeiro das 6:00 às 13:00 h e o segundo das 13:15 às 20:00 h.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com três tratamentos, sendo dois com vinte repetições e um com 10 repetições. Os dados tempo de

ingestão de alimento, ruminação e ócio foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5 % de significância, utilizando-se o SAEG (1997), conforme modelo descrito abaixo.

$$Y_{ijk} = m + T_i + P_j + TP_{ij} + e_{ijk}$$

Em que:

$Y_{ijk}$  = observação do animal k submetido ao tratamento i, no período j;

m = constante geral;

$T_i$  = efeito do tratamento i; i = 1;...;3;

$P_j$  = efeito do período j; j = 1;2;

$TP_{ij}$  = interação entre tratamento  $T_i$  e o período  $P_j$ ;

$e_{ijk}$  = erro aleatório associado a cada observação  $Y_{ijk}$ .

## Resultados e Discussão

O Quadro 2 apresenta os dados relativos as variáveis ambientais anotadas as 10:00 e as 15:00 h do horário oficial do Brasil. Obtendo-se os valores médios para o período para temperatura ambiente (TA) de 28,80 e 32,40 °C, umidade relativa do ar (UR) de 56,40 e 44,00%, índice de temperatura e umidade (THI) de 75,10 e 81,60 unidades e do Índice de Temperatura do Globo (WBHT) de 21,80 e 25,10 unidades à sombra e 22,70 e 27,10 unidades ao sol, ficando os valores médios gerais em 30,60; 50,20; 78,35 e 24,90, respectivamente.

THI (78,35) demonstra que os animais estavam numa condição de alerta, estando no limite superior deste estágio, segundo a classificação de Rosenberg *et al.* (1983).

Esta classificação apresenta que THI entre 68,00 e 74,00 pode causar perdas produtivas aos animais, entre 75,00 e 78,00 o produtor deve ficar em alerta, pois pode haver morte de animais, entre 79,00 e 84,00 é sinal de perigo principal-

Quadro 2. Valores médios das variáveis ambientais observados durante o experimento. Umidade Relativa do Ar (UR), Temperatura do Ar (TA), Índice de Temperatura e Umidade (THI) e Índice de Temperatura de globo (WBHT).

	Manhã	Tarde	Média Geral
TA °C	28,80	32,40	30,60
UR %	56,40	44,00	50,20
THI	75,10	81,60	78,35
WBHT à sombra	21,80	25,10	23,45
WBHT ao sol	22,70	27,10	24,90

mente para rebanhos confinados e se ultrapassar 85,00 é sinal de morte se não forem tomadas providências urgente. Apesar desse índice ter sido desenvolvido para bovinos nas condições norte-americanas, Hahn (1999), tomando por base esta classificação, cita que THI abaixo de 75,00 pode não causar danos a produção de animais confinados, desde que as temperaturas noturnas não excedam 23,00°C.

No presente trabalho, apesar do THI estar acima de 75,00; as temperaturas médias noturnas ficaram em 16,00 °C e 18,10°C, respectivamente, para os meses de setembro e outubro. No entanto, o THI de 78,35 pode ter afetado o desempenho global dos animais, independente de tratamento. Corroborando com as informações de Silva *et al.* (2002), que afirmaram ser este índice um parâmetro importante, pois THI acima de 72,00 resultou em declínio da produção de leiteira em vacas Holandesas de alta produção.

Com relação ao comportamento dos animais, não houve interação entre tratamentos e períodos, assim as avaliações e discussões dos dados foram feitas entre os tratamentos.

No Quadro 3, estão os dados médios dos cinco dias de observação das características de comportamento: tempo ingestivo (ALIM), de rumiação (RUM) e do ocio (OCI); porcentagem do tempo de rumiação deitado (RUDE) e porcentagem do tempo de ocio deitado (OCID) dos animais alojados individualmente, em dupla e em baias coletivas, cujos valores médios independente do tratamento foram 101.40, 112.80, 205.70, 83.20% e 38.70%, respectivamente.

O comportamento ingestivo de ruminantes mantidos em pastagens caracteriza-se por longos períodos de alimentação, de quatro a doze horas por dia, concentrando-se nos finais de tardes e inícios de manhã. Entretanto, para animais confinados, os períodos variam de uma hora, para alimentos ricos em energia, a seis, ou mais horas, para fontes de baixo teor de energia (Van Soest, 1994).

No Quadro 3, pode-se verificar que o tempo de ingestão (ALIM) foi maior no tratamento em dupla (113,50 minutos), possivelmente isso ocorreu em função da competição pelo alimento entre os dois animais; ficando os animais alojados coletivamente (102,10 min) em posição intermediária e os alojados individualmente (88,60 min), provavelmente, devido a inexistência de competição pelo

alimento e espaço no cocho, este tratamento apresentou um menor ALIM.

Todavia, o valor médio de ALIM (101,40 min) do presente trabalho foi inferior ao encontrado por Rabello *et al.* (2002), trabalhando com novilhas Nelore, em baias individuais alimentados com dietas a base de bagaço de cana tratado sob pressão e vapor, esses autores obtiveram tempo de ingestão, (176,20 minutos). Da mesma forma foi inferior ao tempo de ingestão obtido por Marques (2004), ao trabalhar com búfalas, em baias coletivas, recebendo silagem de cana-de-açúcar e concentrado, na proporção de 55:45, que obteve tempo de ingestão de 240,00 min./dia. Estes valores superiores da literatura pode ter ocorrido em função da característica físicas do volumoso (cana-de-açúcar), o que proporciona um maior tempo de ingestão, segundo Fraser e Broom (2002).

A ruminação é uma atividade que permite a regurgitação, mastigação e a passagem do alimento previamente ingerido, para o interior do rúmen, nesse período os animais ficam relaxados. Conforme Van Soest (1994), o tempo de ruminação é influenciado pela natureza da dieta e parece ser proporcional ao teor de parede celular dos volumosos ou da dieta.

Comparando os tratamentos, o tempo de ruminação (RUM) dos animais alojados individualmente (116,20 min./dia) e em dupla (121,30 min./dia) foi semelhante, sendo que os animais do coletivo tiveram um tempo menor de ruminação (100,80 min./dia). Todavia, apesar de não ter havido diferença entre os tratamentos individual e em dupla com relação ao RUM, este comportamento não acompanhou o de ALIM, pois os animais alojados em dupla tiveram um ALIM de 28,10 % superior ao individual.

O RUM médio para os três tratamentos foi de 112,80 minutos, sendo inferior ao encontrado por Miranda *et al.* (1999), trabalhando com novilhas mestiças (½ Holandês x ½ Zebu) submetidas a dietas a base de cana-de-açúcar e uréia, alojadas em baias individuais, obtiveram tempo de ruminação de 580,00 minutos, atribuindo isso ao alto teor de FDN. Da mesma forma, foi inferior aos dados de Rabello *et al.* (2002) com novilhas Nelore em confinamento, alimentadas com bagaço de cana de açúcar tratado a pressão e vapor. Estes autores obtiveram tempo médio total de 1 593,7 min. para cinco dias (318,7 min./dia). Como também, foi

Quadro 3. Dados médios das características observadas de comportamento ingestivo (ALIM), ruminação (RUM), ócio (OCI), ruminação deitado (RUDE) e ócio deitado (OCID) dos animais alojados individualmente, em dupla e em baias coletivas

Variables	Individual	Dupla	Coletivo	Média	C.V. <sup>1</sup>
ALIM (minutos)	88,60 <sup>c</sup>	113,50 <sup>a</sup>	102,10 <sup>b</sup>	101,40	30,70
RUM (minutos)	116,20 <sup>a</sup>	121,30 <sup>a</sup>	100,80 <sup>b</sup>	112,76	35,40
OCI (minutos)	215,10 <sup>a</sup>	185,10 <sup>b</sup>	217,00 <sup>a</sup>	205,73	22,50
RUDE (%)	80,00	82,40	87,10	83,16	-
OCID (%)	45,60	44,00	26,40	38,66	-

<sup>1</sup> Coeficiente de variação <sup>1</sup> Coefficient variation

Números seguidos de letras diferentes, no mesmo item avaliado, diferem significativamente pelo teste de Tukey ao nível de 5%.  
Numbers followed by different letters, in the same appraised item, differ significantly for the test of Tukey at the level of 5%.

inferior ao RUM obtido por Marques (2004), ao trabalhar com búfalas, em baias coletivas, recebendo silagem de cana-de-açúcar e concentrado, na proporção de 55:45, que obteve tempo de ruminação de 237,51 min./dia.

A atividade RUM pode ocorrer com os animais deitados ou em pé, sendo que na maioria do tempo os animais ficam deitados (Fraser and Broom, 2002). No presente trabalho, os animais passaram a maior percentagem do tempo de ruminação deitados (RUDE), independente do tipo de alojamento, sendo 80,00; 82,40 e 87,10%, respectivamente, para os tratamentos individual, dupla e coletivo. Esta posição, segundo Balbinotti *et al.* (2003) é a posição em que os animais demonstram estar em condições de bem-estar e também por aumentar a área de superfície para perda de calor por condução.

Segundo Costa *et al.* (1983), o comportamento de ócio é considerado como sendo o período em que os animais não estão comendo, ruminando ou ingerindo água. No presente trabalho, observa-se que o período que os animais permaneceram em ócio foi maior que o tempo em ruminação e ingestão. Isso ocorreu em função da limitação do fornecimento das dietas a duas refeições e ao ambiente estar fora das condições de conforto térmico. Desta forma, os animais usaram mais a noite, em função da temperatura estar mais amena, para as atividades avaliadas, como foi comprovada por Miranda *et al.* (1999) que trabalhando com novilhas mestiças  $\frac{1}{2}$  Holandês x  $\frac{1}{2}$  Zebu, observaram que os animais desenvolveram a maioria das atividades a noite, atribuindo este procedimento as variáveis climáticas. Contrariando as informações de Ortêncio Filho *et al.* (2001) que constataram que os animais durante o período noturno passavam a maior parte do tempo em ócio ou em ruminação.

Quando se avalia o OCI entre os tratamentos, observa-se que os tempos foram semelhantes para os animais alojados individualmente (215,10 min./dia) e em baia coletiva (217,00 min./dia) e estes foram superiores aos alojados em dupla (185,10 min./dia). Possivelmente, isso ocorreu em função do maior espaço físico por animal nestes dois tipos de alojamentos. Já que os animais alojados individualmente ficavam grande parte do OCI observando os animais das outras baias, por cima da cerca de alvenaria. Ao passo que, os animais do coletivo ocupavam o seu tempo em movimentos pela baia e em contato com os companheiros de alojamento.

Todavia, quando se observa a forma de utilização do tempo em OCI, constata-se que os animais alojados individualmente e em dupla o fizeram, aproximadamente, a metade do tempo deitado, 45,60% e 44,00%, respectivamente, e os alojados na baia coletiva ocuparam apenas 26,40% do tempo deitado (OCID). Este comportamento dos animais alojados em grupo foi diferente por estes utilizarem o tempo em OCI em atividades exploratórias ou disputando a liderança do grupo, fato este comprovado por Prince *et al.* (2003), ficando, assim, pouco tempo em OCID.

Na Figura 1 encontram-se os valores de percentagem de tempo de ALIM, RUM e OCI dos animais distribuídos nos dois períodos. Sendo: ALIM/M – percentagem do tempo de alimentação pela manhã, ALIM/T – percentagem do tempo de alimentação à tarde; RUM/M – percentagem do tempo de ruminação pela manhã, RUM/T – percentagem

do tempo de ruminação à tarde; OCI/M – percentagem do tempo de ócio pela manhã e OCI/T – percentagem do tempo de ócio à tarde.

Como se observa na Figura 1, a percentagem de tempo com a atividade de alimentação foi semelhante entre os tratamentos individual e dupla, no entanto os animais do coletivo tiveram uma percentagem de tempo de alimentação superior no período da tarde em relação ao da manhã, o que também se verificou quando se comparou com os outros tipos de alojamentos no período da tarde.

No que se refere a percentagem do tempo na atividade de ruminação, esta foi semelhante entre os animais dos diferentes tipos de alojamentos no período da manhã. Todavia, no período da tarde, esta percentagem foi semelhante entre os animais alojados individualmente e em dupla e bastante superior aos da baia coletiva. Os

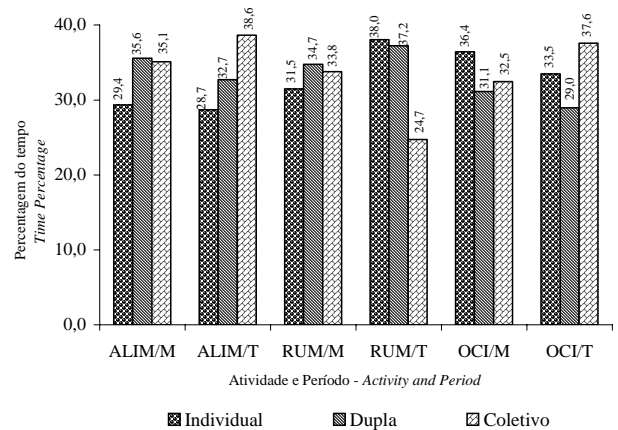


Figura 1. Percentagem do tempo utilizado com as atividades de ingestão de alimento (ALIM), ruminação (RUM) e ócio (OCI), nos períodos M – manhã e T – tarde dos tourinhos alojados em baias individuais, dupla e coletivo

animais alojados coletivamente apresentaram uma percentagem de tempo de ruminação inversa a do tempo de alimentação no período da tarde.

Quando se avalia a percentagem do tempo em ócio, os animais do alojamento individual foram superiores aos dos tratamentos duplo e coletivo, no período da manhã. No período da tarde, os animais do alojamento coletivo tiveram uma percentagem de tempo em ócio superior aos do alojamento individual e a percentagem destes, por sua vez, foi superior aos alojados em dupla. Todavia, quando se observa a percentagem de tempo em ócio dentro do mesmo grupo, os animais dos alojamentos individual e em dupla foram superiores no período da manhã. No entanto, os animais da baia coletiva apresentaram comportamento inverso.

O Quadro 4 apresenta os valores de peso vivo inicial (PVI), peso vivo final (PVF) e ganho em peso diário (GMD) dos animais alojados individualmente, em duplas ou coletivo, durante todo o período de confinamento, que se estendeu de 05/06/03 a 23/10/03.

O desempenho dos animais não teve diferença significativa entre tratamentos, os pesos dos tratamentos individuais, em dupla e coletivo foram de 1,25, 1,19 e 1,20 kg, respectivamente, e o ganho médio diário geral dos

Quadro 4. Peso vivo inicial (PVI), peso vivo final (PVF), o ganho em peso diário (GMD) dos tourinhos em alojamentos individual, dupla e coletivo

Variável	Individual	Dupla	Coletivo	Média	C.V. <sup>1</sup>
PVI (kg)	338,90	317,65	324,35	326,97	11,70
PVF (kg)	513,40	484,36	492,95	496,99	10,02
GMD (kg/dia)	1,25	1,19	1,20	1,21	16,46

<sup>1</sup>Coefficiente de variação-<sup>1</sup>

tratamentos foi de 1,21 kg.

Abraão (2004) utilizando animais oriundos dos mesmos grupos genéticos, alojando dois animais por baias, com alimentação a base de milho ou resíduo úmido da extração da fécula de mandioca (em níveis de substituição ao milho) teve um GMD de 1,59 kg, sendo superior ao presente trabalho (1,19 kg). Todavia, Perotto (2001), com animais dos mesmos grupos genéticos, com alimentação semelhante e avaliação anual de desempenho no período compreendido entre 1987 e 2001, obteve um desempenho semelhante com um GMD de 1,22 kg de peso vivo. Aguiar *et al.* (1998), trabalhando com animais mestiços (½ Simental x ½ Nelore), com alimentação semelhante, não obtiveram diferença no ganho de peso com animais alojados individualmente (1,41 kg) e em dupla (1,40 kg), porém estes ganhos foram superiores aos do presente trabalho.

## Conclusão

Os animais alojados individualmente apresentaram um menor tempo de ingestão de alimentos, contudo este tempo reduzido não influenciou o ganho em peso, pois apresentaram ganhos semelhantes aos outros tipos de alojamento.

Os animais, independente do tipo de alojamento, apresentaram preferência pela ruminação deitada em relação a em pé. Todavia, esta atividade nos animais alojados em baia coletiva foi 7,10% superior aos animais alojados individualmente e 4,70% aos alojados em dupla.

Os animais da baia coletiva apresentaram um tempo de ócio deitado de 26,40%. Sendo a maior parte do tempo restante ocupado por disputas por liderança, isto sugere a necessidade de formação de lotes homogêneos para tentar-se minimizar estas disputas e conseqüentemente lesões aos animais em confinamentos coletivos.

## Literatura Citada

- Abraão, J.J.S. 2004. Avaliação do resíduo úmido de extração de fécula de mandioca em substituição ao milho em dietas de tourinhos em terminação. Maringá. Universidade Estadual de Maringá. 2004. 150 p. Tese (Doutorado em Zootecnia). Universidade Estadual de Maringá.
- Aguiar, L.L.; R.M. Carvalho; A.A.M. Sampaio; R.M. Brito. 1998. Efeito da densidade de alojamento sobre o desempenho de bovinos confinados em baias experimentais. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 35.,1998, Botucatu. Anais... Botucatu: Sociedade Brasileira de Zootecnia. CD-ROM. Nutrição de Ruminantes. Avaliação com animais. RUM-001.
- Albright, J.L. 1993. Feeding behavior of dairy cattle. *J. Anim. Sci.* 76:485-498
- Baêta, F.C e C.F.Souza. 1997. Ambiência em Edificações Rurais – Conforto animal. Editora UFV. Viçosa: MG.. 246 p.
- Balbinotti, M.; L.T. Marques; V. Fischer. 2003. Comportamento ingestivo de vacas em lactação submetidas a restrição alimentar. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 40, 2003, Santa Maria - RS, Anais..., São Paulo: Sociedade Brasileira de Zootecnia/Gnosis, [2003] CD-ROM. Etologia. Comportamento animal.
- Bond, T.E. and C.F. Kelly. 1955. The globe thermometer in agriculture research. *Agricultural Engineer*, 36:251-260.
- Costa, M.J.R.P.; J.C. Mesquita; A.A. Junqueira Filho. 1983. Comportamento de vacas Holandesas em pastagem. In: Encontro Paulista de Etologia, 1, Jaboticabal, 1983. Anais... Jaboticabal: UNESP/FCAVJ, p.251.
- Fraser, A.F. and D.M. Broom. 2002. *Farm Animal Behavior and Welfare*. 3 ed. London: Reprinted. CAB international, 437p,
- Hahn, G.L. 1999. Dynamic responses of cattle to thermal heat loads. *J. Anim. Sci.* 77 (suppl. 2):10-20.
- Marques, J.A. 2004. Indução ao Anestro em Novilhas Bovinas e Bubalinas Confinadas: Desempenho, Comportamento e Características Físico-Químicas da Carcaça e da Carne. Maringá. Universidade Estadual de Maringá. 2004. 164 p. Tese (Doutorado em Zootecnia). Universidade Estadual de Maringá.
- Marques, J.A. 2000. O Stress e a Nutrição de Bovinos. Maringá: Imprensa universitária, 42p,
- Miranda, L.F.; A.C. Queiroz; S.C.V. Valadares Filho; P.R. Cecon; E.S. Pereira; M.F. Paulino; R.P. Lana. 1999. Comportamento ingestivo de novilhas leiteiras alimentadas com dietas à base de cana-de-açúcar. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 28:614,
- Ortêncio Filho, H.; R.O. Barbosa; E.S. Sakaguti. 2001. Efeito da sombra natural e da tosquia no comportamento de ovelhas da raça Texel e Hampshire ao longo do período diurno, no Noroeste do Estado Paranaense: *Revista Acta Scientiarum*. Maringá, 23:981,
- Perotto, D.; 2001. Desempenho de diferentes grupos genéticos de bovinos de corte terminados em confinamento. In: Curso de Atualização em Produção de Bovinos de Corte, 2., 2001, Maringá. Anais... Maringá: FATEC. [2001]. CD-ROM.
- Prince, E.O.; T.E. Adams and C.C. Huxoll. 2003. Aggressive behavior is reduced in bulls actively immunized against gonadotropin-releasing hormone. *J. Anim. Sci.* p.411,
- Rabello, M.M.A.; A.V. Pires; V. Turino. 2002. Comportamento ingestivo de novilhas de corte alimentadas com dietas à base de bagaço de cana de açúcar tratado sob pressão e vapor e in natura. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 39, 2002, Recife - PE, Anais..., São Paulo: Sociedade Brasileira de Zootecnia/Gnosis, [2002] CD-ROM. Etologia. Comportamento animal.
- Rosenberg, N.J.; B.L. Blad and S.B. Verma. 1983. Humam and animal biometeorology. In: N.J. Rosenberg, B.L. Blad and S.B. Verma. *Microclimate: The biological environment*. Wiley-Interscience. 2nd. Ed. pp.425-467.
- SAEG - Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas. 1997. Versão 7.1. Universidade Federal de Viçosa – UFV. Viçosa, MG. 150p. (Manual do usuário).
- Silva, I.J.O.; H. Pandorfi, Jr. I. Acararo; S.M.S Piedade; D.J. Moura. 2002. Efeito da climatização do curral de espera na produção de leite de vacas holandesa. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 31:2036,
- Silva, R.G. 2000. Introdução à Bioclimatologia Animal. Editora Nobel. São Paulo, S.P. 286p.
- Swenson, M.J. 1988. *Dukes - Fisiologia dos Animais Domésticos*. Ed. Guanabara Koogan S. A. Rio de Janeiro. 799p,
- Thom, E.C. 1958. Cooling degrees: day air-conditioning, heating and ventilating. *Transactions of the American Society of Heating*, 55:65,
- Van Soest, P. J. 1994. *Nutritional Ecology of the Ruminant*. 2 ed. Cornell University Press. New York. USA. 476p,

# Substituição parcial do milho pela massa de fecularia seca sobre o desempenho e características da carcaça de novilhas em confinamento

J. de Araujo Marques<sup>1</sup>, D. Maggioni<sup>2</sup>, R.E. da Silva, I. Nunes do Prado<sup>2</sup>,  
F.L.B. Cavaliere<sup>3</sup>, S. Ferreira Caldas Neto, F. Zawadzki

Faculdade Estadual de Campo Mourão. R. Pernambuco, 1915, Centro. Paranavaí – PR. Brasil

## Partial replacement of corn by cassava starch byproduct on performance and carcass characteristics of feedlot heifers

**ABSTRACT.** The objective of this work was to study the effects of partial substitution of corn grain (COR) by dry cassava starch byproduct (CAS) on feed intake, weight gain, feed conversion and carcass physical characteristics in crossbred beef heifers finished in feedlot. Fifty-four heifers, of approximately 15 mo of age and 317 kg mean liveweight, were randomly distributed, in blocks according to breed group, between two treatments, with 27 replicates for performance characteristics and 9 for carcass evaluation. The animals were fed *ad libitum* twice daily, with corn silage and one of two different concentrates, based on soybean meal and either COR or half COR and half CAS as energy source. No differences ( $P>0.05$ ) were found between treatments in the variables studied, overall mean values being: daily weight gain (1.1 kg), dry matter (DM) intake (9.1 kg), DM intake/100 kg liveweight (2.6 kg), feed conversion ratio (8.4), warm carcass weight (209.3 kg), carcass weight in arrobas (13.9), carcass yield (51.7%), carcass length (121.1 cm), leg length (71.5 cm), rump roast thickness (25.5 cm), subcutaneous fat thickness (6.6 cm), muscle percentage (30.5), bone percentage (15.5), and muscle plus fat:bone proportions (5.4:1). The dry cassava byproduct can replace 50% of corn in the concentrate without effects on performance and carcass characteristics of crossbred heifers finished in feedlot.

Key words: Bovine, Beef cattle, Carcass, feedlot

© 2005 ALPA. Todos los derechos reservados

Arch. Latinoam. Prod. Anim. 2005. Vol. 13 (3): 103-108

**RESUMO.** O objetivo deste trabalho foi estudar o efeito da substituição parcial do milho pela massa de fecularia seca sobre o ganho em peso, características de carcaça, consumo e conversão alimentar de fêmeas bovinas de corte mestiças terminadas em confinamento. Foram utilizadas 54 novilhas, com idade aproximada de 15 meses e peso médio de 317 kg. Estas foram distribuídas ao acaso, em dois blocos de acordo com o grupo genético e em dois tratamentos, com 27 repetições para avaliação de desempenho e nove animais para avaliação de características da carcaça. Os animais foram alimentados «*ad libitum*» duas vezes ao dia, com silagem de milho e os tratamentos consistiram do uso de dois concentrados à base de farelo de soja com duas fontes energéticas diferentes, o milho (MIL) e o milho mais massa de fecularia seca (MAS). Não houve diferença significativa entre os tratamentos para as variáveis estudadas, obtendo-se os seguintes valores médios diários para ganho de peso (1,1 kg), consumo de matéria seca (9,1 kg), consumo de matéria seca em relação ao peso vivo (PV) (2,6 kg/100 kg PV) e conversão alimentar (8,4 kgMS/kg ganho); peso de carcaça quente (209,3 kg), peso de carcaça em arroba (13,9@), rendimento de carcaça quente (51,7%), comprimento de carcaça (121,1 cm), comprimento de perna (71,5 cm), espessura do coxão (25,5 cm), espessura de gordura subcutânea (6,6 mm), percentagem de músculo (54,4%), percentagem de gordura (30,5%), percentagem de osso (15,5%) e proporção porção comestível:osso (5,4:1. Em conclusão, a massa de fecularia seca pode substituir 50% do milho no concentrado, sem alterar o desempenho e as características físicas da carcaça de novilhas mestiças terminadas em confinamento.

Palavras Chave: Bovinos, carcaça, confinamento, mandioca, Produção de carne

### Introdução

O confinamento é uma prática muito importante dentre as realizadas pelos pecuaristas brasileiros na busca de diminuir a idade de abate dos animais, promovendo, desta

forma, maior giro de capital. O Brasil é atualmente o maior exportador de carne bovina do mundo, todavia, há necessidade de se produzir animais jovens, com qualidade e bom acabamento de carcaça. Para se conseguir animais bem acabados e jovens devem-se lançar mão de suplemen-

Recibido Septiembre 6, 2004 Aceptado agosto 15, 2005.

<sup>1</sup>Pesquisador do convênio IAPAR/EMATER-PR e Integrado Colégio e Faculdade de Campo Mourão. E-mail: jmarques@iapar.br

<sup>2</sup>Universidade Estadual de Maringá (UEM), Maringá- PR, Brasil.

<sup>3</sup>Centro de Ensino Superior de Maringá (CESUMAR), Paranavaí- PR, Brasil

tos concentrados ou da terminação de animais em confinamento (Koochmaraie *et al.*, 2003). Para isso, os produtores precisam dar mais atenção à alimentação, visto que esta é responsável por cerca de 70% do custo total do confinamento (Prado *et al.*, 2000). Este alto custo leva à busca de alternativas alimentares mais baratas como os resíduos agroindustriais.

Marques e Caldas Neto (2002) relatam que resíduos industriais da raiz de mandioca podem ser fontes alternativas de energia para ruminantes. Existem vários resíduos da mandioca que podem ser utilizados para a alimentação de bovinos, dentre eles a massa de fecularia, proveniente da extração da fécula da mandioca na indústria. De acordo com Leonel (2001), a massa de fecularia pode ser caracterizada como material fibroso da raiz, contendo parte da fécula que não foi possível extrair no processamento.

O objetivo deste trabalho foi estudar o efeito da substituição parcial do milho pela massa de fecularia seca sobre o ganho de peso, características de carcaça, consumo e conversão alimentar de novilhas mestiças terminadas em confinamento.

## Material e Métodos

O experimento foi realizado na Fazenda Conceição, situada no Município de Araruna, noroeste do Paraná, de propriedade da Pinduca Produtos Alimentícios Ltda.

Foram utilizadas 54 novilhas, oriundas do rebanho da propriedade e recriadas em pastagem, sendo 18 ½ Nelore x ½ Red Angus e 36 anelouradas, com idade aproximada de 15 meses e peso vivo médio inicial de 317 kg. As novilhas foram distribuídas, ao acaso, em dois tratamentos, com 27 repetições para a avaliação de desempenho e nove para a avaliação de características da carcaça, pois, para esta avaliação utilizou-se apenas os animais ½ Nelore x ½ Angus. No início do experimento os animais foram vacinados contra febre aftosa, desverminados e identificados com brinco plástico na orelha direita. Foram alojados

em duas baias coletivas, a céu aberto, com 540 m<sup>2</sup> cada, construídas com cerca de arame liso. Cada baia possuía um bebedouro de concreto com bóia de vazão total e capacidade de 1500 litros e 27 m de cochos de madeira para o fornecimento de alimentos, localizados no lado oposto ao bebedouro.

Os animais foram alimentados "*ad libitum*" duas vezes ao dia, as 08 e 16 horas, com silagem de milho e dois diferentes concentrados experimentais, à base de farelo de soja, como fonte protéica e duas fontes energéticas diferentes: milho (MIL) e milho mais massa de fecularia seca (MAS). As composições químicas dos ingredientes das rações e das rações completas estão apresentadas no quadro 1 e as composições dos ingredientes nas rações encontram-se no quadro 2. Além desses alimentos, os animais receberam 40 g/cabeça e dia de sal mineral. As rações foram calculadas para proporcionar ganho de peso vivo médio de 1.0 kg/animal e dia (NRC, 1996).

A massa de fecularia, quando comparada ao milho, apresenta valores inferiores de proteína bruta (PB), e valores superiores de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) (Quadro 1). Com o menor valor energético do concentrado com massa de fecularia (MAS) foi necessário o aumento da porcentagem de farelo de soja na ração MAS. Desta forma, as rações experimentais isoenergéticas e isoprotéicas, foram formuladas com diferentes proporções de volumoso:concentrado (Quadro 2).

As sobras das rações foram coletadas e pesadas diariamente pela manhã, antes do fornecimento da refeição, para possibilitar os ajustes necessários e estimar a ingestão média de alimentos pelas novilhas.

O experimento teve início no dia 05 de fevereiro e término no dia 02 de abril de 2003, com duração de 56 dias. Os animais foram pesados no início, aos 28 dias e ao final do período experimental (56 dias). As pesagens foram feitas com os animais em jejum de alimentos sólidos, ou seja, depois da alimentação da tarde anterior e antes da alimentação da manhã. Ao final do experimento, os animais

Quadro 1. Composições químicas dos ingredientes e das rações experimentais (% MS)

Ingredientes	%MS							
	MS	PB	MO	FDN	FDA	EB	MM	AM
Silagem de milho	31,6	5,9	94,8	64,9	36,5	4,3	5,2	26,5
Milho	88,6	10,8	98,9	12,1	4,1	4,3	1,0	71,0
Farelo de soja	89,6	51,4	95,1	13,7	10,1	4,7	4,9	4,0
Massa de fecularia	89,0	1,9	98,4	30,5	22,6	4,0	1,6	75,0
Sal mineral	95,0	-	-	-	-	-	-	-
Ração MIL <sup>a</sup>	53,6	11,9	95,1	43,8	24,1	4,3	4,9	36,7
Ração MAS <sup>b</sup>	58,1	11,8	95,2	42,9	24,9	4,3	4,8	39,1

<sup>a</sup> - Ração com milho; <sup>b</sup> - Ração com milho e massa de fecularia.

Dados obtidos do Laboratório de Análises de Alimentos e Alimentação Animal do Departamento de Zootecnia/UEM. # Níveis de garantia por kg de sal mineral: 194g Ca, 90g P, 20g S, 15g Mg, 784mg Fe, 560mg Mn, 800mg Cu, 84mg Co, 50mg I, 18mg Se, 2.920mg Zn, 111g Na, 650mg Fl, 18mg Se.



Quadro 2. Composição das rações

Ingredientes	MIL <sup>1</sup> %	MAS <sup>2</sup> %
Silagem de Milho	60,0	52,2
Farelo de Soja	10,2	12,8
Milho	28,8	17,0
Massa de Fecularia	-	17,0
Sal Mineral (g/ dia)	40	40

<sup>1</sup>Ração com milho; <sup>2</sup>Ração com massa de feccularia e milho.

foram abatidos e determinados os pesos de carcaças, rendimento de carcaça quente e as características físicas da carcaça conforme descrito por Müller (1980).

Foram determinados os teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), PB, energia bruta (EB), FDN, FDA dos alimentos e matéria seca (MS) da dieta e sobras, conforme Silva (1990).

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com dois tratamentos e vinte e sete repetições para desempenho e nove repetições para características de carcaça. O critério para definição dos blocos foram os grupos genéticos utilizados, sendo que somente o grupo genético ½ sangue Nelore:Angus foi usado na avaliação de carcaças. Os dados de ganho de peso e características de carcaça foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o SAEG (1997), conforme modelos descritos abaixo.

Para desempenho:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + B_j + e_{ijk}$$

Em que:

$Y_{ijk}$  = é a observação do animal k que recebeu a ração j e o tratamento i;

$\mu$  = é a média comum a todas as observações;

$T_i$  = é o efeito do tratamento i, sendo i = 1;2;

$B_j$  = efeito do bloco (grupo genético) j, sendo j = 1;2;

$e_{ijk}$  = é o erro aleatório associado a cada observação  $Y_{ijk}$ ;

Para características de carcaça:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij}$$

Em que:

$Y_{ij}$  = é a observação do animal j que recebeu o tratamento i;

$\mu$  = é a média comum a todas as observações;

$T_i$  = é o efeito do tratamento i, sendo i = 1;2;

$e_{ij}$  = é o erro aleatório associado a cada observação  $Y_{ij}$

## Resultados e Discussão

O experimento foi conduzido em propriedade particular e teve duração de 56 dias em função dos animais apresentarem, após esse período, peso e características fenotípicas adequados para abate e a terminação de animais em confinamento ser uma atividade econômica.

Os parâmetros analisados não foram influenciados pelos grupos genéticos, desta forma, as avaliações foram feitas em relação às dietas.

O ganho médio diário (GMD), consumo de matéria seca (CMS), consumo de matéria seca em relação a 100 kg de peso vivo (CMS/PV) e conversão alimentar (CAMS) das novilhas confinadas estão apresentados no Quadro 3.

Quadro 3. Peso vivo inicial (PVI), peso vivo final (PVF), o ganho de peso diário (GMD), peso da carcaça quente (PCA), rendimento da carcaça (REC), consumo de matéria seca (CMS), consumo de matéria seca em relação a 100 kg de peso vivo (CMS/PV), conversão alimentar (CAMS)

Variável	MIL <sup>1</sup>	MAS <sup>2</sup>	C.V. <sup>3</sup>
PVI (kg)	316,1 <sup>a</sup>	318,4 <sup>a</sup>	9,0
PVF (kg)	374,8 <sup>a</sup>	378,6 <sup>a</sup>	9,8
GMD (kg)	1,0 <sup>a</sup>	1,1 <sup>a</sup>	21,5
CMS (kg/ dia)	9,1	9,0	-
CMS/PV (kg)	2,6	2,6	-
CAMS (kg/kg de ganho)	8,6	8,3	-

<sup>1</sup>Ração com milho, <sup>2</sup>Ração com massa de feccularia e milho.

<sup>3</sup>Coefficiente de variação

Os ganhos médios diários observados para as novilhas dos tratamentos com milho (MIL = 1,0 kg) e com massa de feccularia + milho (MAS = 1,1 kg) não diferiram significativamente, demonstrando a possibilidade de utilização da massa de feccularia seca em substituição parcial ao milho, sem afetar o desempenho dos animais. Marques *et al.* (2000), em experimento de 56 dias, avaliando a substituição do milho pela mandioca e seus resíduos industriais, sobre o desempenho de novilhas confinadas, também não observaram diferença para o GMD (1,6 kg) dos animais. Abrahão *et al.* (1997), avaliando a inclusão de resíduo de feccularia ensilado em dietas com silagem de sorgo, cana-de-açúcar ou ambos, encontraram valores de ganho de peso superiores a 1,0 kg, com novilhas mestiças. Porém, Abrahão (2004), realizando a substituição total do milho pela massa de feccularia em confinamento de novilhas, observou GMD de 0,98 e 0,73 kg para o tratamento de milho e para o de massa de feccularia, respectivamente, ocorrendo superioridade de 24% para a dieta com milho.

A avaliação do CMS foi determinado, através da pesagem do fornecido e das sobras para os dois tratamentos, pois os animais foram mantidos em baias coletivas, mas os valores foram bastante próximos entre os tratamentos (9,1 e 9,0 kg/ dia), respectivamente, para MIL e MAS. Estes valores foram semelhantes aos encontrados por Marques *et al.* (2000) com animais alimentados com raspa de mandioca (9,1 kg/ dia) em substituição ao milho como fonte de energia. Porém, foram superiores aos obtidos por estes autores, quando substituíram o milho pela farinha de varredura (8,3 kg/ dia).

A utilização de resíduos e subprodutos da mandioca pode reduzir o CMS quando estes entram com participação elevada no total de MS da dieta (Pereira (1987). Todavia, Zeoula *et al.* (2003) não observaram efeito da substituição

do milho pela farinha de varredura no CMS de rações com relação concentrado:volumoso de 50:50, quando fornecidas a ovinos.

Quando expresso em kg de CMS em relação a 100 kg de peso vivo (CMS/PV), a ingestão de alimento foi semelhante e bastante elevada (2,6%), podendo ser explicado pelo pequeno período experimental (56 dias) e por uma possível restrição alimentar no período pré-experimental. Este nível de consumo foi semelhante aos encontrados por Marques *et al.* (2000) com dieta com milho (2,7%), apesar de superar os níveis encontrados pelos mesmos autores com farinha de varredura (2,1%) e raspa de mandioca (2,2%). Já Jorge *et al.* (2002), substituindo milho pela farinha de varredura na ração de bezerras holandeses, não observaram diferenças no CMS/PV entre os tratamentos, sendo os valores estimados em 2,7%. Em trabalho semelhante a este, porém com substituição total do milho pela massa de fecularia, Abrahão (2004) determinou CMS/PV inferiores aos observados neste experimento, de 2,0% para dieta com milho e de 1,9% para as novilhas do tratamento com massa de fecularia.

As estimativas de conversão alimentar da matéria seca (CAMS) foram bem semelhantes entre os tratamentos com massa de fecularia + milho (8,3) e milho (8,6). Os valores do presente trabalho para CAMS foram próximos daqueles encontrados por Prado *et al.* (2000), quando utilizaram milho ou casca de mandioca como fonte energética para novilhas mestiças em confinamento – 8,3 e 7,4 kg/kg de ganho, respectivamente. Abrahão (2004), substituindo totalmente o milho pela massa de fecularia, encontrou CAMS para a ração de milho (8,5) muito próxima a observada neste trabalho, porém para a ração de massa de fecularia encontrou CAMS pior (10,2). Dessa forma, a CAMS determinada para as dietas avaliadas pode ser considerada normal para o peso desses animais ao início do experimento (316 kg para MIL e 318 kg para MAS), e que, ao abate os animais apresentaram elevado grau de acabamento, o que poderia aumentar a demanda de energia em relação à composição dos tecidos sintetizados (Di Marco, 1998).

Não houve diferenças significativas entre os tratamentos no peso de carcaça quente (PCA), peso de carcaça em arroba (PAR), e rendimento de carcaça quente (REC) dos animais (Quadro 4).

O peso da carcaça quente médio do presente experimento (209,3 kg) foi superior aos 184,7 kg encontrados por Marques *et al.* (2000). Todavia, foi inferior ao relatado por Prado *et al.* (1999), que trabalhando com novilhas mais velhas, de mesmo grupo racial, obtiveram peso de carcaça quente de 211,8 kg. Restle *et al.* (1999) verificaram que, mesmo em animais com elevado grau de sangue Nelore (75%), o peso de carcaça foi de 207 kg, ao passo que, os animais Hereford puros pesaram 199 kg. O mesmo grupo de pesquisa, Restle *et al.* (2001a), trabalhando com novilhas Charolesas e mestiças  $\frac{3}{4}$  Charolesa x  $\frac{1}{4}$  Nelore, com idade de três anos, observaram peso de carcaça 241,8 kg, explicando este peso elevado de carcaça pelo "frame size" da raça e pela idade mais avançada dos animais.

O peso da carcaça em arrobas médio foi de 13,9 @,

Quadro 4. Peso de carcaça quente (PCA), peso de carcaça em arrobas (PAR) e rendimento de carcaça quente (REC) de novilhas mestiças alimentadas com milho (MIL) e com milho mais massa de fecularia seca (MAS)

Variável	MIL	MAS	C.V. <sup>1</sup>
PCA (kg)	208,0 <sup>a</sup>	210,7 <sup>a</sup>	6,1
PAR (@)	13,8 <sup>a</sup>	14,0 <sup>a</sup>	6,1
REC (%)	51,1 <sup>a</sup>	52,3 <sup>a</sup>	3,4

<sup>1</sup>Coefficiente de variação

unidade usada como critério de comercialização no Brasil. O peso mínimo varia por região, podendo ser aceito desde 10 @ na região Sul até 12 @ nas regiões Centro-oeste e Norte. Abaixo destes pesos pode haver deságio na comercialização de carcaças de fêmeas. Como se observa no Quadro 4, os valores obtidos no presente ensaio foram superiores a este mínimo exigido, estando, desta forma, atendendo as exigências de mercado.

O rendimento médio de carcaça quente, para os dois tratamentos (51,7%), ficou pouco abaixo dos valores considerados satisfatórios para essa categoria animal que variam de 52,0% a 54,0%. Prado *et al.* (2000), confinando novilhas mestiças (Limousin x Nelore ou Simental x Nelore), alimentadas com milho ou casca de mandioca e farelo de algodão ou levedura de cana-de-açúcar, observaram rendimento de carcaça de 51,5%, muito próximo ao do presente trabalho. Abrahão (1997), ao incluir resíduo de fecularia ensilado em dietas com silagem de sorgo, cana-de-açúcar ou ambos, observou rendimento de carcaça de 51,0%.

O Quadro 5 apresenta os dados de comprimento de carcaça (CCA), comprimento de perna (CPE), espessura do coxão (ECO), espessura de gordura subcutânea (EGS), percentagem de músculo (PMU), percentagem de gordura (PGO), percentagem de osso (POS) e proporção porção comestível:osso (PPC) das novilhas alimentadas com milho (MIL) e milho e massa de fecularia seca (MAS), não sendo observadas diferenças significativas entre os tratamentos.

O comprimento de carcaça dos animais, no presente trabalho foi de 121,1 cm, sendo superiores aos encontrados por Costa *et al.* (2002) que avaliando machos Red Angus terminados em confinamento e abatidos aos 12 e 13 meses de idade, com peso médio de 340 e 370 kg, obtiveram CCA de 112,8 e 116,6 cm, respectivamente, demonstrando que o peso, independente do sexo, é determinante para esta característica. Restle *et al.* (2001b), trabalhando com novilhas Charolesas e mestiças  $\frac{3}{4}$  Charolesa x  $\frac{1}{4}$  Nelore, com idade de três anos, obtiveram CCA de 128,6 cm, observando correlação positiva entre rendimento de carcaça e comprimento de carcaça.

O comprimento de perna médio dos dois tratamentos foi de 71,5 cm sendo superior ao encontrado por Costa *et al.* (2002), com machos Red Angus terminados em confinamento e abatidos aos 14 e 15 meses, com peso de 400 e 430 kg.

Quadro 5. Comprimento de carcaça (CCA), comprimento de perna (CPE), espessura do coxão (ECO), espessura de gordura subcutânea (EGS), percentagem de músculo (PMU), percentagem de gordura (PGO), percentagem de osso (POS) e proporção porção comestível/osso (PPC) das novilhas alimentadas com milho (MIL) e milho e massa de fecularia seca (MAF)

Variável	MIL	MAF	C.V. <sup>1</sup>
CCA (cm)	122,5 <sup>a</sup>	119,7 <sup>a</sup>	2,7
CPE (cm)	71,7 <sup>a</sup>	71,4 <sup>a</sup>	3,2
ECO (cm)	25,5 <sup>a</sup>	25,6 <sup>a</sup>	5,1
EGS (mm)	6,7 <sup>a</sup>	6,6 <sup>a</sup>	29,4
PMU (%)	52,9 <sup>a</sup>	55,9 <sup>a</sup>	8,4
POS (%)	16,0 <sup>a</sup>	15,0 <sup>a</sup>	13,2
PGO (%)	30,9 <sup>a</sup>	29,1 <sup>a</sup>	16,2
Proporção músculo+gordura:osso	5,2 <sup>a</sup>	5,6 <sup>a</sup>	12,3

<sup>1</sup> Coeficiente de variação.

Os autores obtiveram CPE de 64,4 e 71,2 cm, respectivamente, demonstrando que o peso, independente do sexo, é determinante para esta característica. Por outro lado, o CPE foi inferior aos valores encontrados por Restle *et al.* (2001b) que, trabalhando com novilhas Charolesas e mestiças  $\frac{3}{4}$  Charolesa e  $\frac{1}{4}$  Nelore, com idade de três anos, obtiveram CPE médio de 74,4 cm. Estas informações corroboram com Restle *et al.* (1999) de que animais mestiços com nelore apresentam comprimento de perna e perímetro de braço superior em função da participação dessa raça.

A espessura de coxão é um dos itens importantes na demonstração da musculosidade da carcaça, sendo o valor médio encontrado no presente trabalho de 25,5 cm, não diferindo significativamente entre os tratamentos, provavelmente devido a heterogeneidade dos dados, confirmada pelo elevado coeficiente de variação. Os valores de ECO foram superiores aos encontrados por Vaz *et al.* (2002) com animais da raça Hereford terminados em confinamento aos dois anos (22,3 cm). Todavia, foram semelhantes aos valores encontrados por Restle *et al.* (2001b) com novilhas Charolesas e mestiças  $\frac{3}{4}$  Charolesa e  $\frac{1}{4}$  Nelore, com idade média de três anos (25,6 cm).

A espessura de gordura subcutânea média foi de 6,6 mm sendo semelhante à encontrada por Restle *et al.* (2001a) (6,6 mm) trabalhando com vacas européias de descarte suplementadas em pastagens. Porém, foi superior a encontrada por Restle *et al.* (2001b) com novilhas Charolesas e mestiças  $\frac{3}{4}$  Charolesa e  $\frac{1}{4}$  Nelore, com idade de três anos (4,4 mm). Isto comprova que animais de grande porte demoram mais para depositar gordura, ao passo que animais de menor porte, como é o caso do presente trabalho, depositam gordura mais cedo e com menor peso.

Segundo Carballo *et al.* (2000), as proporções médias de cada um dos componentes da carcaça são muito variáveis, oscilando de 48,0 a 82,0% para a carne, entre 0,5 a 35,0% para a gordura e entre 11,0 a 35,0% para o osso.

A percentagem de músculo média de 54,4% foi inferior à encontrada por Costa *et al.* (2002) com machos Red Angus abatidos com diferentes pesos (62,1%). Estes autores, porém, observaram uma redução linear nesta proporção com o aumento do peso dos animais.

A percentagem de osso média foi de 15,5%, sendo superior a encontrada por Costa *et al.* (2002) com machos Red Angus abatidos com diferentes pesos (14,1%), não ocorrendo alteração nesta proporção com o aumento do peso dos animais.

A percentagem de gordura média observada de 30,5%, foi superior a encontrada por Vaz *et al.* (2002) de 21,1% e Costa *et al.* (2002), de 24,3%, com machos Red Angus abatidos com diferentes pesos.

Segundo Berg e Buterfield (1976), citados por Costa *et al.* (2002), o músculo é o tecido mais importante, porque é o mais desejado pelo consumidor e uma carcaça superior, para qualquer mercado, deve ter proporção elevada de músculo, mínima de osso e ótima de gordura, que varia conforme a preferência do consumidor. Neste trabalho, a PMU foi sempre superior (54,4%) e a PGO ficou em 30,5%, sendo que a EGS ficou em torno de 6,6 mm, apresentando, dessa forma, padrões compatíveis com as exigências do mercado, o que demonstra que raças de pequeno e médio porte atingem condições de acabamento com peso, relativamente baixo.

A proporção músculo+gordura:osso, ou seja, porção comestível:osso, foi de 5,4, sendo inferior ao valor médio encontrado por Costa *et al.* (2002) que foi de 6,1 e ao observado por Vaz *et al.* (2002) (5,6).

## Conclusões

A massa de fecularia seca pode substituir 50% do milho no concentrado, sem alterar o desempenho, ingestão, conversão alimentar e características da carcaça de fêmeas mestiças de bovinos de corte terminadas em confinamento.

## Literatura Citada

- Abrahão, J.J.S. 2004. Resíduos da extração da fécula de mandioca em substituição ao milho: desempenho animal, digestibilidade, características da carcaça e da carne de tourinhos e novilhas terminados em confinamento. Maringá - Pr: Universidade Estadual de Maringá, 2004. 128p. Tese (Doutorado em Zootecnia) Universidade Estadual de Maringá.
- Abrahão, J.J.S., D. Perotto e J.L. Moletta 1997. Avaliação da substituição da silagem de sorgo por cana-de-açúcar em dietas com resíduos de fecularia no desempenho de novilhas. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 34., 1997, Juiz de Fora. Anais... Juiz de Fora: Sociedade Brasileira de Zootecnia.
- Carballo, J.A., L. Monserrat y L. Sánchez. 2000. Composición de la carnal bovina. In: Cañeque, V. e Sañudo, C. (Ed.) Metodología para el estudio de la calidad de la carnal y de la carne en rumiantes. 1.ed. Madrid: INIA, p.106.
- Costa, E.C., J. Restle, F.N. Vaz, D.C. Alves Filho, R.A.C. Bernardes e F. Kuss. 2002. Características da carcaça de novilhas Red Angus superprecoces abatidos com diferentes pesos. Rev. Bras. Zoot. 31:117-128
- Di Marco, O.N. 1998. Crecimiento de vacunos para carne. 1. ed. Buenos Aires: Oscar N. DiMarco. 246p.
- Jorge, J.R.V., L.M. Zeoula, I.N. Prado e L.J.V. Geron. 2002. Substituição do milho pela farinha de varredura (Manihot esculenta, crantz) na

- ração de bezerros holandeses. 2. digestibilidade e valor energético. *Rev. Bras. Zoot.* 31:205-212.
- Koohmaraie, M., E. Veiseth, M.P. Kent and S.D. Shackelford. 2003. Understanding and managing variation in meat tenderness. In: *Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, 40, Santa Maria. Anais... São Paulo: Sociedade Brasileira de Zootecnia/Gmosis, [2003] CD-ROM. Palestras.
- Leonel, M. 2001. O farelo, subproduto da extração de fécula de mandioca. Cereda, M.P. (ed.) *Manejo, uso e tratamento de subprodutos da industrialização da mandioca*. Vol.4, Fundação Cargill, São Paulo, p.211-218.
- Marques, J.A. e S.F. Caldas Neto. 2002. Mandioca na alimentação animal: Parte aérea e raiz. *Campo Mourão - PR, CIES*, 28p.
- Marques, J.A., I.N. Prado, L.M. Zeoula, C.R. Alcalde e W.G. Nascimento. 2000. Avaliação da mandioca e seus resíduos industriais em substituição ao milho no desempenho de novilhas de corte. *Rev. Bras. Zoot.* 29:1528-1536.
- Müller, L. 1980. Normas para avaliação de carcaça e concurso de carcaças de novilhos. 1.ed. Santa Maria: UFSM. 31p.
- NRC. 1996. National Research Council. *Nutrient requirements of beef cattle*. Washington, D.C.: 242p.
- Pereira, J.P. 1987. Utilização da rapa e resíduos industriais da mandioca na alimentação animal. *Informe Agropecuário*. 13:28-35.
- Prado, I.N., A.S. Martins, C.R. Alcalde, L.M. Zeoula e J.A. Marques. 2000. Desempenho de novilhas alimentadas com rações contendo milho ou casca de mandioca como fonte energética e farelo de algodão ou levedura como fonte protéica. *Rev. Bras. Zoot.* 29:278-287.
- Prado, I.N., J.A. Marques, A.F. Branco, L.M. Zeoula e S.F. Caldas Neto. 1999. Avaliação da substituição do milho pela mandioca e seus resíduos na digestibilidade aparente em novilhas confinadas. *Acta Scientiarum*. 21:677-682.
- Restle, J., F.N. Vaz, A.R.B. Quadros e L. Muller. 1999. Características de carcaça e da carne de novilhos de diferentes genótipos de Hereford x Nelore. *Rev. Bras. Zoot.* 28:1245-1251.
- Restle, J., F.N. Vaz, C. Roso, A.N. Oliveira, L. Rudnik e L.F.G. Meneses. 2001b. Desempenho e características de carcaça de vacas de diferentes grupos genéticos em pastagem cultivada com suplementação energética. *Rev. Bras. Zoot.* 30:1813-1823.
- Restle, J., L. Cerdótes e F.N. Vaz. 2001a. Características de carcaça e da carne de novilhas Charolês e 3/4 Charolês 1/4 Nelore, terminadas em confinamento. *Rev. Bras. Zoot.* 30(suplemento):1065-1379.
- SAEG. 1997. Sistema de análises estatísticas e genéticas Universidade Federal de Viçosa - UFV. Versão 7.1. Viçosa, MG: 150p. (Manual do usuário).
- Silva, D.J. 1990. *Análise de alimentos: Métodos químicos e biológicos*. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 165p.
- Vaz, F.N., J. Restle, A.R.B. Quadros, L.L. Pascoal, L.M.B. Sanchez, J.R.P. Rosa e L.F.G. Meneses. 2002. Características de carcaça e da carne de novilhos e vacas de descarte Hereford, terminadas em confinamento. *Rev. Bras. Zoot.* 31(suplemento):1501-1510.
- Zeoula, L.M., S.F. Caldas Neto, L.J.V. Geron, E.M. Maeda, I.N. Prado, P.H.M. Dian, J.R.V. Jorge e J.A. Marques. 2003. Substituição do milho pela farinha de varredura (Manihot esculenta) em ração de ovinos: consumo, digestibilidade, balanço de nitrogênio e energia e parâmetros ruminiais. *Rev. Bras. Zootec.* 32:491-502.