

NÍVEIS DE ENERGIA NA TERMINAÇÃO DE NOVILHOS AZEBUADOS, EM CONFINAMENTO¹

EDUARDO SALOMONI², IGOR M.E.V. VON TIESENHAUSEN³ e EURIPEDES ALVES PEREIRA⁴

RESUMO - Utilizaram-se 36 novilhos mestiçados com guzerá, com peso médio de 304 kg e idade variando entre 18 e 24 meses, distribuídos em quatro tratamentos, obedecendo-se ao delineamento estatístico inteiramente ao acaso. Os tratamentos utilizados foram rações à base de farinha de milho, farelo de algodão, feno de capim-gordura, silagem de milho, uréia e óleo de soja, isoprotéicas (10% de P.B.), com os seguintes níveis energéticos: Tratamento 1, 54% de N.D.T., Tratamento 2, 59% de N.D.T., Tratamento 3, 65% de N.D.T. e Tratamento 4, 70% de N.D.T. Computaram-se os efeitos dos tratamentos em termos de ganho de peso e rendimento de carcaça, através de diferença entre a receita e o custo adicional total. Com relação ao ganho de peso, o nível de 65% de N.D.T. apresentou, embora sem diferença estatística entre os tratamentos, os maiores ganhos médios diários (0,881 kg/animal), enquanto os níveis de 54% de N.D.T., 59% de N.D.T. e 70% de N.D.T., determinaram, respectivamente, ganhos médios diários de 0,688, 0,804, 0,881 e 0,784 kg/animal. As médias de ganho em peso diário dos Tratamentos 1, 2, 3 e 4, respectivamente, 86, 94, 104 e 112% das recomendações do N.R.C., em N.D.T., foram, aproximadamente, 63, 73, 80 e 71% das indicadas. Os melhores rendimentos de carcaça foram observados para o Tratamento 1 (56,27% e 55,75%, carcaças "quentes" e "frias"). Os demais Tratamentos proporcionaram rendimentos médios de carcaças "quentes" e "frias" de 54,80 e 54,19%; 53,79 e 53,33%; 53,67 e 53,17%. As médias do Tratamento 1 não foram significativamente superiores às dos demais tratamentos, tendo apresentado uma correlação positiva com o peso de abate. A avaliação econômica demonstrou que os tratamentos utilizados foram inviáveis, sendo que a adição de óleo de soja na ração determinou maiores diferenças entre as receitas e os custos adicionais totais.

Termos para indexação: níveis de energia, novilhos, rendimento de carcaça.

THE EFFECT OF ENERGY LEVELS UPON FINISHING ZEBU STEERS IN FEED LOT

ABSTRACT - Experimental animals were 36 steers of Guzerat breeding, weighing an average of 304 kilograms and varying from 18 to 24 months of age. They were randomly assigned to four ration treatments, the basic ration ingredients being ground corn, cottonseed meal, "gordura" (*Melinis minutiflora*) hay, corn silage, urea, and soybean oil. The rations were isonitrogenous (10% crude protein) with the following energy levels: Treatment 1 - 54% TDN, Treatment 2 - 59% TDN, Treatment 3 - 65% TDN, and Treatment 4 - 70% TDN. Treatment effects were determined on the basis of weight gain, yield of carcass and economic returns above feed cost. Mean daily weight gains in kilograms for the experiment were: 0.688; 0.804; 0.881 and 0.784 for Treatments 1, 2, 3 and 4, respectively. Differences were not significant. Treatments 1, 2, 3 and 4 were calculated to provide 86, 94, 104 and 112%, respectively, of the TDN requirements according to NRC recommendations. Average weight gains were approximately 63, 73, 80 and 71%, from those estimated for the levels of consumption during the experiment. Carcass yields for Treatments 1, 2, 3 and 4, respectively, were 56.3% (hot carcass) and 55.8% (cold carcass); the other yields of hot and cold carcass were 54.8 and 54.2; 53.8 and 53.3; 53.7 and 53.2. Yields for Treatment 1 were not significantly greater than in the others when corrected for equal slaughter weight. The addition of oil to the diets to increase the level of energy was not economically feasible.

Index terms: energy levels, steers, carcass yields.

INTRODUÇÃO

A diferença climática que ocorre no Brasil central, provocando dois períodos distintos de precipitação pluviométrica, determina um crescimento irregular na produção forrageira, condicionado às épocas de maior ou menor precipitação.

Assim, durante o período de novembro a abril, onde ocorrem as maiores precipitações, as pastagens encontram-se em condições de fornecer ali-

¹ Aceito para publicação em 22 de outubro de 1979. Parte do trabalho de tese do primeiro autor, apresentado à Escola Superior de Agricultura de Lavras para obtenção do Grau de Mestre em Zootecnia.

² Eng^o Agr^o, M.Sc., Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual (UEPAE) - EMBRAPA, Caixa Postal 242, CEP 96.400 - Bagé, RS.

³ Eng^o Agr^o, M.Sc., Escola Superior de Agricultura de Lavras, Caixa Postal 37, CEP 37.200 - Lavras, MG.

⁴ Med. Vet. Centro de Pesquisa Agropecuária do Cerrado (CPAC) - EMBRAPA, Caixa Postal 70-0023, CEP 70.000 - Planaltina, DF.

mentos de boa qualidade e em quantidade suficiente para um perfeito desenvolvimento dos animais que estão sujeitos exclusivamente a elas. Em contrapartida, entre maio e outubro, período das "secas", cessa o desenvolvimento das forrageiras ocorrendo sérios prejuízos no fornecimento de nutrientes e na manutenção dos animais. Conseqüentemente, a curva de desenvolvimento dos animais é marcada ora por períodos de crescimento e ganho em peso, ora por períodos de paralização do crescimento, inclusive com decréscimo no peso dos animais.

A utilização de determinadas técnicas de manejo, tais como a suplementação e o confinamento, proporciona condições para que se pense no abate de novilhos aos três anos de idade, procurando-se, desta maneira, um retorno mais rápido do capital investido.

Em função do reduzido número de informações de que se dispõe sobre as necessidades nutritivas de animais zebuínos nos trópicos - associando-se, ainda, o fato de que, para a formulação de rações para os mesmos, se utilizam dados provenientes de regiões e raças de animais distintas das nossas -, procurou-se desenvolver, nesta área, pesquisas no sentido de se avaliarem as exigências nutritivas de bovinos azebuados, em confinamento.

O objetivo deste trabalho foi o de estudar diferentes níveis de energia na terminação de novilhos confinados e seus possíveis efeitos sobre o ganho de peso e sobre os rendimentos de carcaça dos animais experimentais.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Ceres, da Escola Superior de Agricultura de Lavras, na zona sul do Estado de Minas Gerais.

Foram utilizados 36 zebus castrados, com predominância de sangue guzerá. Os animais apresentavam, no início do trabalho, um peso médio de 304 kg e idade variando entre 18 e 24 meses.

Durante o período pré-experimental (21 dias), os animais, já identificados pelo sistema Rototag, foram vacinados contra febre aftosa; receberam tratamento contra endoparasitas, através da aplicação de duas doses de vermífugo, com intervalo de quinze dias entre as mesmas, e foram banhados contra ectoparasitas.

Os animais foram confinados três a três, em baias de 5,50 m x 12 m, cercadas com arame farpado. O piso das baias era de cimento, sob área coberta (20% da área total)

e de terra batida na área de céu aberto, com inclinação aproximada de 5%. Na parte coberta, localizavam-se os cochos, que proporcionavam um espaço linear de 1,20 m por animal; os bebedouros, feitos de tambores de 200 litros, cortados em sentido longitudinal, foram fixados na cerca lateral das baias, e a água ficava disponível durante todo o tempo uma vez que eram supridos por gravidade e sistema de bóias.

No início dos trabalhos experimentais (19.7.77), foram pesados uma só vez, em jejum, 80 novilhos, e, com base nestes resultados, escolheram-se os 36 mais homogêneos, efetuando-se, a seguir, o sorteio dos mesmos, para os tratamentos.

Os animais foram agrupados em quatro lotes de nove novilhos, divididos em doze baias, obedecendo-se a um delineamento inteiramente ao acaso, constituído de quatro tratamentos e nove repetições (Gomes 1976).

A interpretação dos dados foi feita através de análises de variância e teste de Duncan, segundo os métodos usuais.

Os dados expressos em percentagens (rendimentos de carcaça) foram analisados após conversão dos mesmos em seus respectivos ângulos, conforme Tabela de Bliss 1937, citada por (Snedecor & Cochran 1967).

Após o sorteio e distribuição, os novilhos, foram submetidos aos seguintes tratamentos experimentais:

Tratamento 1 - ração com 10% de P.B. e 54% de N.D.T.

Tratamento 2 - ração com 10% de P.B. e 59% de N.D.T.

Tratamento 3 - ração com 10% de P.B. e 65% de N.D.T.

Tratamento 4 - ração com 10% de P.B. e 70% de N.D.T.

As rações eram constituídas de farinha de milho, farelo de algodão, feno de capim-gordura (*Melinis minutiflora* Beauv.), silagem de milho, uréia, óleo de soja e mistura mineral (Tabela 1), sendo, as pesagens do feno, da silagem e da mistura concentrada, feitas separadamente, misturando-se as mesmas no momento de serem servidas.

A quantidade diária de ração fornecida aos animais foi estabelecida tomando-se como base o consumo médio diário por tratamento nos últimos sete dias do período pré-experimental (21 dias). Nesse período, o fornecimento de ração foi *ad libitum*, associando-se o mesmo ao peso médio dos animais do referido tratamento quando do início do período experimental (Tabela 2). Utilizou-se, para estipular a quantidade diária de ração, o tratamento que apresentou a menor média de consumo diário (Tratamento 3).

Semanalmente, era realizado o ajuste da quantidade de ração a ser fornecida, tomando-se por base o tratamento que apresentava a menor média de peso, conservando-se sempre a proporção estabelecida de 2,9 kg de ração para 100 kg de peso vivo.

Estipulou-se o consumo diário de ração, a fim de que os animais consumissem a mesma quantidade de proteína e de matéria seca, uma vez que as rações foram calculadas com iguais quantidades de proteína e matéria seca, variando-se, assim, somente o consumo de N.D.T.

Durante o período experimental, que se estendeu de 9.8 a 29.11.77 (112 dias), os animais foram pesados in-

TABELA 1. Composição centesimal das rações utilizadas (base natural).

Ingredientes	Tratamento			
	1	2	3	4
Farinha de milho	30,50	37,50	47,00	54,00
Farelo de algodão	9,00	9,00	9,00	9,00
Feno de capim-gordura (<i>Melinis minutiflora</i> , Beauv.)	33,50	39,50	20,00	20,00
Silagem de milho	25,40	12,60	19,80	12,10
Uréia	0,60	0,40	0,35	0,15
Óleo de soja	-	-	2,85	3,75
Mistura mineral	1,00	1,00	1,00	1,00

TABELA 2. Consumo médio diário de ração por animal (kg) nos últimos sete dias do período pré-experimental, peso vivo médio (kg) no início do período experimental, e relação consumo médio diário: peso vivo (100 kg) por Tratamento.

	Tratamento			
	1	2	3	4
Consumo médio diário de ração por animal	9,968	9,905	8,738	9,008
Peso vivo médio	305,0	305,2	301,5	304,5
Consumo médio diário: peso vivo médio (100 kg)	3,268	3,245	2,898	2,958

dividualmente, a cada sete dias, em jejum alimentar de, aproximadamente, doze horas, e antes do fornecimento da alimentação do dia.

Quando do preparo das misturas concentradas (de dez em dez dias), recolhiam-se amostras de, aproximadamente, 0,5 kg dos ingredientes utilizados, que eram armazenados para posterior análise (Tabela 3).

Quinzenalmente, foram coletadas amostras de, aproximadamente, 0,30 kg das rações, da silagem e do feno, para análise (Tabela 4).

Os teores de matéria seca dos ingredientes, bem como das rações experimentais, foram obtidos conforme as recomendações de Shaw & Bryan (1976); os de proteína bruta, pelo processo semi-micro Kjeldahl, segundo a Association of Official Agricultural Chemists (1970); e os de energia bruta, conforme descrito por Harris (1970).

A digestibilidade aparente "in vitro" da matéria orgânica das rações e de seus ingredientes foi determinada de acordo com a metodologia descrita por Tilley & Terry (1963) modificada por Moore & Dunham (1971) e adaptada por Olalquiaga (1978).

Após o término do período experimental (29.11.77), os animais foram conduzidos ao Frigorífico Minas Gerais S.A. - FIRMISA -, onde foi efetuado o abate e se obtiveram os rendimentos de carcaça.

Os animais foram pesados no momento do abate, após um período de 48 horas de jejum alimentar motivado pelo transporte.

Fizeram-se as pesagens das carcaças "quentes" logo após o abate, para se determinar o rendimento de carcaça, e tornou-se a pesá-las depois de um período de permanência de 24 horas em câmaras frigoríficas, com temperatura aproximada de 0°C, para determinação do rendimento de carcaça "fria".

O cálculo dos custos das rações experimentais foi feito com base nos preços vigentes dos ingredientes usados na época do período de confinamento. Para tal, utilizaram-se os seguintes preços por quilograma: farinha de milho, Cr\$ 1,20; farelo de algodão, Cr\$ 2,00; feno de capim-gordura, Cr\$ 0,25; silagem de milho, Cr\$ 0,30; uréia, Cr\$ 5,00 e mistura mineral Cr\$ 6,00, enquanto o custo do óleo de soja foi de Cr\$ 11,75 o litro.

Os custos adicionais totais foram calculados como sendo o produto dos custos unitários adicionais (custo do kg de ração) pelo consumo total de ração (kg), durante a realização do experimento. Os cálculos das receitas adicionais totais foram efetuados multiplicando-se as receitas adicionais unitárias (preço de mercado do quilograma de carcaça) pelos pesos médios adicionados às carcaças por cada um dos tratamentos (ganho de peso médio total x rendimento percentual médio de carcaça "quente").

TABELA 3. Composição bromatológica média e digestibilidade aparente dos ingredientes usados nas rações experimentais.

Ingredientes	Base natural			Base seca	
	Matéria seca (%) (1)	Proteína bruta (%) (1)	Energia bruta (cal/g) (2)	N.D.T. (%) (3)	D.I.V.M.O.* (%) (1)
Farinha de milho	89,54	10,25	3.256,14	81,40	93,42
Farelo de algodão	90,08	29,64	2.646,00	62,36	68,16
Feno de capim-gordura (<i>Melinis minutiflora</i> Beauv.)	90,03	4,56	3.608,25	50,12	48,29
Silagem de milho	40,65	3,10	1.691,91	26,85	62,31
Uréia	98,38	274,12	-	-	-
Óleo de soja	-	-	-	207,00	-

*Digestibilidade "in vitro" de matéria orgânica.

(1) - Laboratório de Nutrição da ESAL.

(2) - Laboratório de Nutrição Animal da Escola de Veterinária da UFMG.

(3) - Dados extraídos de Campos (1977), corrigidos para os dados de matéria seca resultantes das análises.

TABELA 4. Composição bromatológica média e digestibilidade aparente das rações experimentais.

Ingredientes	Matéria seca (%)	Base natural			Base seca
		Proteína bruta (%)	Energia bruta (Cal/g)	N.D.T. (%)	D.I.V.M.O.* (%)
Ração I	78,53	9,85	3.225,31	54	64,27
Ração II	81,49	9,82	3.314,55	59	66,58
Ração III	78,80	9,92	3.388,90	65	69,12
Ração IV	80,88	9,93	3.452,97	70	72,11

*Digestibilidade "in vitro" da matéria orgânica.

(1) - Laboratório de Nutrição Animal da ESAL.

(2) - Laboratório de Nutrição Animal da Escola de Veterinária da UFMG

(3) - Calculado com base nos dados extraídos de Campos (1977), e corrigidos para os dados de matéria seca resultantes das análises.

Avaliaram-se os tratamentos utilizados através da diferença entre os custos adicionais totais e as receitas adicionais totais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O peso médio inicial e final, o ganho de peso total e diário por tratamento, dos animais experimentais, estão na Tabela 5.

Embora a análise de variância para ganho de peso total e para ganho de peso diário não tenha apresentado diferença significativa entre os tratamentos, os dados revelam que os mesmos tendem a crescer à medida em que o nível de N.D.T. na ração é aumentado, observando-se um acréscimo de

28% a favor do Tratamento 3 (65% de N.D.T.) quando comparado com o Tratamento 1 (54% de N.D.T.).

Nota-se que o Tratamento 4 apresentou dados médios inferiores aos dos Tratamentos 2 e 3, sendo que tal fato provavelmente ocorreu em virtude de dois animais do referido tratamento apresentarem problemas que não foram diagnosticados durante o desenrolar dos trabalhos experimentais, o que determinou perdas de peso e conseqüente retardamento no desenvolvimento dos mesmos.

Observa-se que até a décima segunda semana do experimento o Tratamento 4 apresentava-se como o de melhor desempenho, sendo que nas quatro

TABELA 5. Peso médio inicial e final, ganho de peso total e ganho de peso diário por Tratamento.

Itens	Tratamentos			
	1	2	3	4
Peso médio inicial (kg)	305,0	305,2	301,5	304,5
Peso médio final (kg)	382,1	395,2	400,2	392,3
Ganho em peso total (kg)	77,1	90,0	98,7	87,8
Ganho em peso diário (kg)	0,688	0,804	0,881	0,784

últimas semanas veio a ser superado pelo Tratamento 3, enquanto o Tratamento 2 só o sobrepujou na última semana dos trabalhos experimentais (Fig. 1).

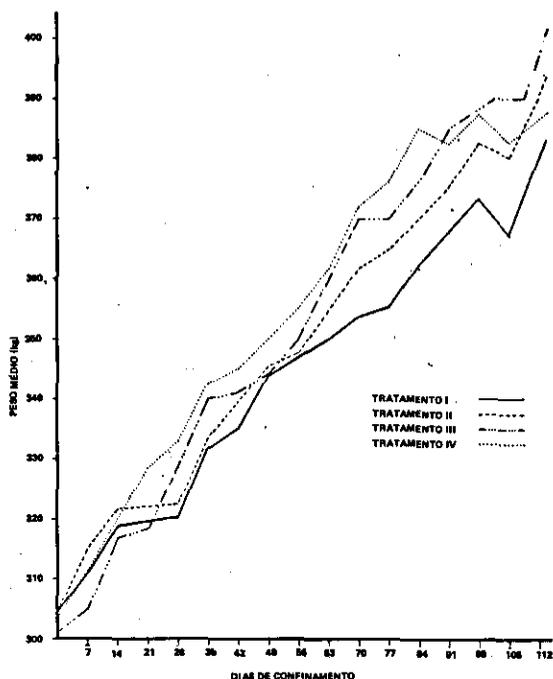


FIG. 1. Curva de peso médio por tratamento

Os resultados obtidos para ganho de peso diário, quando relacionado com os níveis de energia utilizados, concordam, em parte, com as pesquisas realizadas por Prior (1977), Broadbent et al. (1971) e Peterson et al. (1973), os quais relatam que os ganhos de peso aumentam à medida em que ocorre um acréscimo de energia na ração.

Em sua totalidade, os dados obtidos vêm de encontro àqueles observados por Boin & Moura (1977), Amaral (1977) e Fontenot & Kelly (1967). Estes autores, além de terem obtido ganhos de peso crescentes à medida que os níveis de energia nas rações aumentaram, não encontraram diferenças significativas entre os mesmos.

As médias de ganho de peso diário, inferiores às encontradas por McClelland (1971), e Levy et al. (1976), e superiores às observadas por Gomide & Paula (1974), Lucci (1975), Leverette (1976) e Amaral (1977), possivelmente foram prejudicadas pela intensa precipitação pluviométrica ocorrida durante a décima quinta semana do experimento (129,4 mm), a qual ocasionou perdas de peso na maioria dos animais experimentais, bem como uma inversão na curva de desenvolvimento dos mesmos (Fig. 1). Esta variação observada no desempenho dos animais encontra apoio em trabalhos realizados por Ragsdale et al., citados por Tiesenhausen (1974), que, estudando a influência da umidade no ganho de peso de bovinos, concluíram que há um efeito direto da temperatura ambiente e do grau de umidade sobre o consumo de água e alimento, enquanto Alves (1973) afirma que novilhos confinados em currais localizados em uma área de baixada muito úmida, sujeita a formação de lama nos dias chuvosos, apresentam ganhos de peso praticamente nulos.

Os consumos médios diários de matéria seca, proteína bruta e N.D.T., bem como a conversão alimentar observada nos diversos tratamentos, estão na Tabela 6. Observa-se que os consumos médios de matéria seca e proteína bruta atenderam às recomendações do National Research Council (1976) (Tabela 7) enquanto os consumos de N.D.T. foram, aproximadamente de 86, 94, 104 e 112% dos indicados.

TABELA 6. Consumo diário (kg/animal) de matéria seca, proteína bruta, N.D.T. e conversão alimentar (base de matéria seca), por Tratamento.

Itens	Tratamentos			
	1	2	3	4
Matéria seca	7,79	8,08	7,81	8,02
Proteína bruta	0,98	0,97	0,98	0,98
N.D.T.	5,35	5,85	6,45	6,94
Conversão alimentar	13,31	10,79	9,33	10,75

TABELA 7. Requisitos nutricionais para novilhos com 350 kg de peso vivo. N.R.C. (1976).

Ganho/dia (kg)	M.S. (kg)	Prot. bruta (kg)	N.D.T. (kg)
1,10	8,00	0,83	6,20

Notou-se que os animais que tiveram 86% dos requisitos nutricionais diários recomendados pelo National Research Council (1976), satisfeitos para N.D.T., apresentavam, ao final dos trabalhos experimentais, ganhos de peso diário 37% inferior ao indicado, enquanto que aqueles que consumiram 94% das exigências diárias tiveram o ganho de peso 27% abaixo do ganho predito. Para o Tratamento 3, onde o consumo diário de N.D.T. foi 104% do recomendado, o ganho de peso diário foi 20% inferior ao estabelecido, sendo que para o Tratamento 4 o mesmo esteve 29% abaixo do mencionado pelo National Research Council (1976). Esses resultados discordam dos trabalhos de Dickie et al. (1973), que, trabalhando com populações de bovinos de raças de corte, em Ontário, encontraram ganhos de peso aproximadamente 45% maiores do que os mencionados, quando seguiam as indicações do National Research Council de 1970 para N.D.T.

Os ganhos médios de peso diário para os diversos tratamentos (Tabela 5) foram semelhantes aos encontrados por Tiesenhausen (1974) e Rodrigues et al. (1976) para animais que consumiram entre 5 e 5,6 kg de N.D.T. por dia, enquanto Matsushima et al. (1957) observaram ganhos de peso diário de 0,8 a 1 kg para animais que eram alimentados com 110% das recomendações energéticas do National Research Council e 100% destas, respectivamente, observando-se, ainda, que as quantida-

des de proteína fornecida nas rações foram as responsáveis por estes ganhos.

A possibilidade das recomendações em matéria seca e proteína bruta não serem suficientes para proporcionarem os ganhos de peso indicados para o tipo de animal estudado é um fato a ser comprovado, uma vez que ficou evidenciado, por Tiesenhausen (1974) - o qual trabalhou com o mesmo tipo de animal -, que, quando os consumos de matéria seca (8,19, 8,52 e 8,54 kg/dia) e de proteína bruta (0,78, 0,82 e 0,84 kg/dia) aumentam, maiores ganhos de peso são observados (0,634, 0,799 e 0,842 kg/dia), desde que outros fatores não interfiram negativamente.

O fato do Tratamento 1 (54% de N.D.T.) apresentar ganhos de peso inferiores aos demais tratamentos, deve-se, possivelmente, à eficácia na utilização da proteína. Esta, segundo Lofgreen et al. (1951), é bastante afetada pela ingestão de energia. Annison & Lewis (1966) afirmam, ainda, que suplementos protéicos nas dietas dos ruminantes são melhor utilizados quando se fornecem também suplementos de carboidratos em proporções comparáveis, uma vez que a relação carboidratos proteína, neste tratamento, era a que apresentava o menor valor, quando comparada com a dos demais.

É possível que também as pesagens efetuadas de sete em sete dias, causando estresse nos animais, tenham constituído fator prejudicial ao ganho de peso.

Em virtude da uniformização na quantidade de ração fornecida, as conversões alimentares para os diversos tratamentos não apresentaram diferença estatística significativa, ficando, as mesmas, diretamente relacionadas aos ganhos de peso dos animais (Tabela 5).

Na Tabela 8, podem ser observados os pesos vi-

TABELA 8. Pesos vivos médios no momento do abate e pesos e rendimentos médios das carcaças "quentes" e "frias" dos animais experimentais.

Itens estudados	Tratamentos			
	1	2	3	4
Pesos vivos médios no momento do abate (kg)	350,89	365,56	376,11	371,22
Pesos médios das carcaças "quentes" (kg)	197,44	200,33	202,33	199,22
Pesos médios das carcaças "frias" (kg)	195,62	198,10	200,59	197,37
Rendimentos médios das carcaças "quentes" (%)	56,27	54,80	53,79	53,67
Rendimentos médios das carcaças "quentes", ajustados	55,69	54,92	54,29	54,92
Rendimentos médios das carcaças "frias" (%)	55,75	54,19	53,33	53,17
Rendimentos médios das carcaças "frias", ajustados	55,26	54,30	53,79	53,41

vos médios dos animais experimentais no momento do abate, os pesos médios das carcaças. "quentes" e "frias" e os respectivos rendimentos médios das carcaças, por tratamento.

As análises de co-variância revelaram um efeito significativo no peso de abate em relação aos rendimentos de carcaça "quente" e "fria". Estes últimos, após ajustados, não mostraram diferenças significativas entre os tratamentos.

Os resultados observados, tanto para os rendimentos das carcaças "quentes" como "frias", concordam com as afirmações de Fontenot & Kelly (1967), Broadbendt et al. (1971) e McClelland et al. (1971), que, estudando diferentes níveis de energia para bovinos, não encontraram diferenças significativas para rendimento de carcaça.

Os rendimentos médios, encontrados para carcaças "quentes" e "frias", foram superiores àqueles observados por Rodrigues et al. (1976), que encontraram rendimentos médios de 48,6 e 50,3 para os novilhos que consumiam 6,15 e 7,47 de N.D.T. para a produção de 1 kg de peso vivo, enquanto Tiesenhausen (1974) observou rendimentos médios de 53,13, 53,04 e 51,15% para novilhos semelhantes aos utilizados, que consumiam diariamente 5,64, 5,61 e 5,38 kg de N.D.T.

Na Tabela 9, são mostrados os custos adicionais unitários e totais das rações experimentais utilizadas, as receitas médias adicionais unitárias e totais,

a diferença entre as receitas médias adicionais totais, e os custos adicionais totais por tratamento.

Observa-se que os preços unitários adicionais (preço do quilograma das rações experimentais) tiveram valores maiores à medida que ocorreu um aumento de energia na ração. Tal fato poderia concordar com as afirmações de Preston (1972), que, opinando sobre a contribuição relativa dos vários nutrientes sobre o custo total da alimentação de bovinos em confinamento, relata que a energia representa 70% do custo da mesma, enquanto a proteína concorre com 20% e o restante com 10%. Em virtude de as rações dos Tratamentos 3 e 4 conterem óleo de soja em suas fórmulas, elas são relativamente mais caras que as dos Tratamentos 1 e 2, uma vez que o óleo de soja, por ser o ingrediente mais caro, eleva de maneira significativa o custo das mesmas. Em razão disto, os resultados econômicos destas foram consideravelmente diferenciados das daquelas.

O Tratamento 2 foi aquele que apresentou a menor diferença significativa entre o custo adicional total e a receita adicional total, sendo que, em virtude das diferenças terem sido negativas, o mesmo comportou-se como o melhor tratamento utilizado.

O Tratamento 3 proporcionou o maior valor para a receita adicional total, porém a utilização do óleo de soja, na formulação da ração do mesmo,

TABELA 9. Análises dos custos e receitas adicionais e diferença entre as receitas médias adicionais e os custos totais adicionais.

Tratamento	Custos adicionais (Cr\$) unitário	Total	Receitas adicionais (Cr\$) unitário	Total	Diferença (Cr\$)
1	0,79	877,61	17,33	753,45	- 124,15
2	0,84	933,16	17,33	856,74	- 76,42
3	1,26	1.399,73	17,33	920,40	- 479,33
4	1,42	1.577,48	17,33	816,93	- 760,55

elevou de maneira significativa o custo adicional total, fazendo com que a diferença, que é negativa, aumente, tornando o prejuízo ainda maior.

A utilização de outro ingrediente que não o óleo de soja, na formulação da ração dos Tratamentos 3 e 4 - desde que com o emprego do mesmo se atinja o nível energético testado -, poderia tornar este economicamente viável.

CONCLUSÕES

1. O nível energético crescente determinou um aumento de 28% no ganho de peso, sem, no entanto, apresentar diferenças significativas entre os tratamentos.

2. As médias de ganho do peso diário, para os tratamentos que atendiam 94, 104 e 112% das recomendações do National Research Council (1976), foram 73, 80 e 71% das indicadas pelo mesmo.

3. Os rendimentos de carcaça foram menores à medida em que os animais consumiam maiores quantidades de N.D.T., correlacionando-se estes rendimentos com o peso de abate, sem apresentar, no entanto, diferença significativa entre os tratamentos.

4. Economicamente, qualquer dos tratamentos utilizados foram inviáveis, sendo que o emprego de óleo de soja na ração acentuou de maneira significativa as diferenças entre as receitas e os custos adicionais totais.

REFERÊNCIAS

- ALVES, C.A. Terminação de novilhos mestiços holando x zebu em confinamento. Belo Horizonte, Escola de Veterinária da UFMG, 1973, 64 p. Tese Mestrado.
- AMARAL, R. Suplementação energética e protéica para engorda de novilhos azebuados em confinamento com silagem de milho. Belo Horizonte, Escola de Veterinária da UFMG, 1977. 99 p. Tese Mestrado.
- ANNISON, E.F. & LEWIS, S.D. Metabolismo del nitrogênio. In: *El metabolismo en el rumen*. México. UTHEA, 1966. p. 90-124.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. A.O.A.C. Methods. 11.ed. Washington, 1970. p.16-17.
- BOIN, C. & MOURA, M.P. Comparação entre dois níveis de proteína bruta e entre dois níveis de energia para zebuínos em crescimento. B. Indust. Anim., N. Odesa, SP., 34(2):155-63, 1977.
- BROADBENT, P.S.; BALL, C. & DODSWORTH, T.L. Effects of using rations of reduced energy concentration for intensively reared beef cattle from 250 kg live weight to slaughter. Anim. Prod., Edinburgh, 22(2):207-15, Apr. 1976.
- _____. The effects of variations in the energy concentration and protein source of complet diets for beef cattle. Anim. Prod., Edinburgh, 13(3):605-11, Nov. 1971.
- CAMPOS, J. Tabelas para o cálculo de rações. Viçosa, U.F.V., 1977. 52 p.
- DICKIE, D.I.; WILTON, J.W. & BURGESS, T.D. An evaluation of total digestible nutrients, metabolizable energy, and net energy for the prediction of energy requirements for beef cattle in Ontario. Can. J. Anim. Sci., Ottawa, 53(3):471-7, Sept. 1973.
- FONTENOT, J.P. & KELLY, R.F. Protein and energy levels in steer fattening rations. J. Anim. Sci., Champaign, 26(4):918, July. 1967.
- GOMES, F.P. Curso de estatística experimental. 4. ed. Piracicaba, Universidade de São Paulo, 1976. 430 p.
- GOMIDE, J.A. & PAULA, R.R. Selagem de milho e feno de siratro como fontes de energia e proteína para novilhos em confinamento. In: *REUNIAO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA*, 11., Fortaleza, 1974. Anais. Fortaleza, 1974. Sociedade Brasileira de Zootecnia, p. 147.
- HARRIS, L.E. Chemical and biological methods. In: *Compilation of data to prepare feed composition tables for the Latin America Tropics*. Gainesville. Center for Tropical Agriculture, 1970. n.p.
- LEVERETTE, E.A.; ELLIS, C.; LONG, R. & CARTWRIGHT, T.C. Energy costs for maintenance and gain in bulls. J. Anim. Sci., Champaign, 43(1): 327, July. 1976.
- LEVY, D.; JOLZER, Z. & FOLMAN, Y. Effect of plane of nutrition diethylstilboestrol implantation and slaughter weight on the performance of Israeli-Fiesian intact male cattle. Anim. Prod., Edinburgh, 22(1):55-9, Feb. 1976.

- LOFGREEN, G.P.; LOOSLI, J.K. & MAYNARD, L.A. The influence of energy intake on growth utilization of dietary protein. *J. Nutr.*, Bethesda, Md. 32(4): 641-51. Nov. 1951.
- LUCCI, C.S. Níveis de N.D.T. e de P.D. em rações iniciais para bezerras. In: _____, REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 12. Brasília, 1975. Anais. Brasília, 1975. Sociedade Brasileira de Zootecnia, p. 27.
- MCCLELLAND, L.B.; WEIMER, K.; THOMPSON, G.B. & JACK, L.C. Effects on energy level in feedlot performance. *J. Anim. Sci.*, Champaign, 33(1): 291, July. 1971.
- MATSUSHIMA, J.; RICE, R.W.; DOWE, T.W. & ADAMS, C.H. Protein-energy rations for fattening cattle. *J. Anim. Sci.*, Champaign, 16(4):1053, Nov. 1957.
- MOORE, J.E. & DUNHAM, D.G. Procedure for the two-stage "in vitro" organic matter digestion of forage. Gainesville, Florida, Department of Animal Science. Nutrition Laboratory. University of Florida. 1971. 8 p. Mimeografado.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Committee on Animal Nutrition. Washington. Nutrient requirements of beef cattle. 5. ed. Washington, National Academy of Science. 1976. 56 p.
- OLALQUIAGA, J.R. Adaptação de um método para estimar digestibilidade "in vitro". Lavras, ESAL, 1978. n.p. Tese Mestrado. Prelo.
- PETTERSON, L.A.; HATFIELD, E.E. & CARRIGUS, U.S. Influence of concentration of dietary energy on protein needs of growing-finishing cattle. *J. Anim. Sci.*, Champaign, 36(4):772-81. Apr. 1973.
- PRESTON, R.L. Nutritional implications in economy of gain of feedlot cattle. *J. Anim. Sci.*, Champaign, 35 (1):153-9, Jan. 1972.
- PRIOR, R.L.; KOHLMEIER, R.H.; CUNDIFF, L.V.; DIKEMAN, M.E. & CROUSE, J.D. Influence of dietary energy and protein on growth and carcass composition in different biological types of cattle. *J. Anim. Sci.*, Champaign, 45(1):132-46, July. 1977.
- RODRIGUES, A.E.C.; FREITAS, E.A.G.; & LÓPEZ, J. Pontas de cana-de-açúcar integral como principal volumoso na engorda de novilhos confinados. *Anu. Téc. Inst. Pesq. Zootéc. Francisco Osório. Porto Alegre*, 3:185-201. 1976.
- SHAW, N.H. & BRYAN, W.W. *Tropical pasture research: principles and methods*. Berkshire England. 1976. 454 p. (Bulletin, 51).
- SNEDECOR, G.W. & COCHRAN, W.G. *Statistical methods*. 6. ed. Ames, Iowa, The Iowa State University Press. 1967. p. 569-71.
- TIESENHAUSEN, I.M.E.V. von. Substituição do farelo de algodão pela "cama-de-frango" e pelo esterco de galinha na engorda de novilhos confinados. Belo Horizonte, 1974. Escola de Veterinária da UFMG, 40 p. Tese Mestrado.
- TILLEY, J.M.A. & TERRY, R.A. A two-stage techniques for the "in vitro" digestion of forage crops. *J. Br. Grassl. Soc.*, London, 18:104-11. 1963.