

CANA-DE-AÇÚCAR, PALHA DE FEIJÃO E SILAGEM DE SORGO
EM ASSOCIAÇÃO COM MELAÇO-URÉIA PARA
NOVILHOS EM CONFINAMENTO*

Severino Gonzaga de Albuquerque
José Fernando Coelho da Silva
José Américo Garcia
Fábio Ribeiro Gomes**

1. INTRODUÇÃO

A existência de uma estação seca no Brasil, aliada a um baixo rendimento das pastagens concorre para que os bovinos sejam abatidos com mais idade, ou seja, entre 3 e 4,5 anos.

A engorda em confinamento, nos últimos anos, tem despertado grande interesse entre os pesquisadores e pecuaristas. Procura-se, desta forma, anular os efeitos desfavoráveis do período de seca, sobre o desenvolvimento dos animais, a fim de abatê-los em idade mais precoce, atendendo às exigências do mercado quanto à qualidade da carcaça.

VILARES (49), baseando-se principalmente no custo de alimentos, qualificou a engorda em confinamento como uma operação de baixos lucros. Isto talvez seja um dos principais motivos que levam o pecuarista a não mudar o sistema de engorda. Toda-via, o confinamento torna-se uma atividade importante, quando se leva em consideração algumas vantagens, tais como: liberação de maiores áreas de pastagens para outras categorias de animais; giro mais rápido do capital; maior desfrute do rebanho; diminuição da mortalidade; melhor aproveitamento do esterco; obtenção de melhor preço da carne na entressafra etc.

Considerando-se que o custo dos alimentos é um dos fatores mais limitantes de engorda em confinamento, as pesquisas têm sido dirigidas no sentido da utilização de ingredientes de baixo custo, como as fontes de nitrogênio-não protéico, melaço, silagens, restos de culturas, cana-de-açúcar e outros.

A presente pesquisa teve como finalidade: (1) determinar

* Parte da tese apresentada pelo primeiro autor à Universidade Federal de Viçosa, como um dos requisitos para obtenção do grau de "Magister Scientiae" em Zootecnia.

Aceito para publicação em 16-8-1973.

** Respectivamente, Estudante Pós-Graduado de Zootecnia, Professores do Departamento de Zootecnia e Professor do Instituto de Ciências Exatas da U.F.V.

qual combinação entre a mistura melaço-uréia e os volumosos cana-de-açúcar, palha de feijão e silagem de sorgo, resulta em maior ganho de peso e eficiência alimentar; (2) determinar, por meio da análise tabular, qual dos tratamentos estudados possibilita maior diferença positiva entre os retornos e os custos.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Para os volumosos em estudo, exceto para a palha de feijão, já foram efetuados vários trabalhos aqui no Brasil, embora os referidos trabalhos tenham sido feitos com outras fontes protéicas, e não com a mistura melaço-uréia.

VELOSO (45) fez um estudo comparativo com os seguintes tratamentos: (1) 50% silagem de milho; 27% feno de capim-bermuda 'suwannee' (*Cynodon dactylon* (L.) - Pers.); 13% fubá de milho e 10% farelo de algodão; (II) 50% silagem de sorgo; 25% feno de capim-bermuda 'Suwannee', 13% fubá e 12% farelo de algodão; (III) 45% cana desintegrada; 30% feno de capim-bermuda 'suwannee'; 10% fubá e 15% farelo de algodão; (IV) 20% "pé-de-milho" seco e 80% farelo de algodão. O estudo foi efetuado com novilhos em confinamento e os ganhos de pesos foram 0,652; 0,788; 0,658 e 0,541 kg/dia para os tratamentos I, II, III e IV, respectivamente, mostrando ser a silagem de sorgo significativamente superior à silagem de milho e ao "pé-de-milho" seco.

GARCIA *et alii* (12), comparando entre outros tratamentos a silagem de sorgo com o sabugo de milho moído, fornecidos à vontade, para os novilhos recebendo a mistura melaço-uréia (9:1), observaram uma diferença significativa no ganho de peso diário de 122 gramas em favor dos animais alimentados com silagem.

GARCIA *et alii* (13), utilizando a mistura melaço-uréia (9:1), testaram o comportamento de novilhas meio-sangue holandês-zebu, nos seguintes tratamentos: (I) 1,5 kg de feno de soja perene/animal/dia e silagem de sorgo à vontade; (II) 3,0 kg de feno de soja perene/animal/dia e silagem de sorgo à vontade; (III) apenas silagem de sorgo à vontade e (IV) os animais permaneceram em pastos de capim-gordura, com capacidade de suporte de uma cabeça por hectare. Os ganhos de peso foram 1,033; 0,912; 0,693 e 0,446 kg/dia para os tratamentos I, II, III e IV, respectivamente, foi evidenciando uma melhor utilização da mistura melaço-uréia na presença do feno.

PEDREIRA (34), num ensaio de digestibilidade aparente da cana-de-açúcar com novilhos, encontrou valores aproximadamente nulos para a digestibilidade aparente da proteína bruta, sendo os valores para matéria seca e fibra semelhantes a outros capins verdes. Acentua o mesmo autor que a cana difere dos outros volumosos, em virtude do alto teor de sacarose.

NAUFEL *et alii* (30), comparando a cana, silagem de milho, de sorgo e de capim-napier para vacas em lactação, concluíram que as silagens de milho e de sorgo foram eficientes para produção de leite. Observaram que a silagem de sorgo foi significativamente superior à silagem de napier e à cana, no que diz respeito à produção de leite. Os animais alimentados com silagem de sorgo perderam menos peso, consumiram mais volumoso, e tiveram uma persistência maior na produção de leite.

ROCHA (42) estudou o comportamento de novilhos frente aos

seguintes tratamentos: (I) 75% de CAG (cama-de-galinheiro) e 25% de MDPS (milho desintegrado com palha e sabugo); (II) 50% de CAG de MDPS; (III) 25% de CAG e 75% de MSPS; (IV) 25% de CAG e 75% de MDPS; (V) apenas MDPS; (VI) 97,3% de MDPS e 2,7% de uréia. Todos os tratamentos incluíam, ainda, cana-de-açúcar à vontade. Os ganhos de peso foram de 0,87; 1,11; 1,15; 0,36 e 1,05 kg/dia para os tratamentos, I, II, III, IV e V, respectivamente.

CORREA *et alii* (7), também trabalhando com a cana, verificaram ser o consumo da matéria seca um dos fatores limitantes para que se obtenha bons resultados.

VIANA *et alii* (47) obtiveram bons resultados com a cana e o melaço na engorda em confinamento, mas no referido trabalho, foi incluído como fonte proteica o farelo de algodão.

Embora existam vários trabalhos com volumosos grosseiros, são poucas as referências sobre o emprego da palha de feijão para ruminantes. MORRISON (28) salienta que as palhas de leguminosas que sobram das plantas que produziram sementes são às vezes empregada na alimentação dos bovinos. Elas contêm grande quantidade de fibra e baixo teor de proteína. As palhas de feijão podem ser empregadas na alimentação de bovinos e outros animais nas regiões de grande cultivo daquela cultura.

Segundo NOLLER (31), volumosos grosseiros, como sabugo de milho e palha de cereais, podem ser convertidos em fontes de energia, proteína e vitaminas, desde que sejam adicionados certos nutrientes indispensáveis às bactérias do rúmen. Entre vários nutrientes, está a uréia, que, de acordo com vários pesquisadores, quando incluída em rações, sempre aumentou a digestibilidade da celulose (KOMBRIS *et alii*, 20; BELASCO, 2 e GALLUP *et alii*, 11).

Assim é que FAICHNEY (10), estudando em carneiros o efeito da adição de 1% de uréia na palha de aveia, verificou um aumento significativo no consumo de matéria seca e na retenção de nitrogênio e um aumento, não significativo, na digestibilidade da fibra. Comenta, ainda, o mesmo autor, que o suplemento da uréia para forragem de baixa qualidade, embora permitindo balanço positivo de nitrogênio, não aumenta o consumo voluntário acima do nível de manutenção, quando estes materiais constituem a maior parte da dieta. Segundo CONRAD *et alii* (6) e MONTGOMERY e BAUGARD (27), o consumo voluntário de forragens de alta qualidade parece ser regulado pelo tamanho metabólico e exigências de energia do animal, mas em se tratando de forragem de baixa qualidade, parece ser regulado por um constante enchimento de trato digestivo.

Para os trabalhos com volumosos grosseiros, VELOSO (45) não obteve bons resultados com o "pe-de-milho" seco moído. ROVERSO *et alii* (43) verificaram o comportamento de novilhos frente às seguintes rações: (I) 35% de fubá de milho, 30% de feno de alfafa, 20% de torta de algodão e 15% de palha de arroz; (II) 75% de sabugo de milho moído e 25% de torta de algodão; (III) 75% de palha de arroz e 25% de torta de algodão; (V) 40% de cana picada, 40% de sabugo de milho e 20% de torta de algodão. Os resultados de ganho de peso foram de 1,300; 0,217; 0,740 e 0,620 kg/dia para os tratamentos I, II, III e IV, respectivamente, mostrando resultados satisfatórios para os tratamentos III e IV, e ótimo para o tratamento I, que foi incluído para testar o potencial de ganho de peso dos novilhos.

VIEIRA *et alii* (48), verificando o comportamento de novilhos quando alimentados com 3 fontes de volumosos: (I) capim-elefante; (II) palha de arroz e (III) palha de arroz restrin-gida a 1,0 kg/100 kg de peso vivo, tendo também para todos os tratamentos, a mistura melaço-uréia à vontade, obtiveram os dados de ganho de peso para os tratamentos I, II e III da ordem de 1,10; 0,91 e 0,90 kg/dia, respectivamente. MARTIN (24) testou as seguintes fontes de volumosos com novilhos recebendo a mistura melaço-uréia: (I) capim-elefante, (II) bagaço de caña, (III) palha de arroz e (IV) casca de arroz, todos ao nível de 0,4 kg/100 kg de peso vivo. Os resultados em ganho médio de peso por dia e consumo de melaço-uréia em kg foram 0,94 e 7,46; 0,79 e 7,32; 0,73 e 6,84 e 0,58 e 6,08 para os tratamentos I, II, III e IV, respectivamente. Estes dois últimos pesquisadores citados efetuaram suas pesquisas em Cuba, onde é grande o acervo de pesquisas que se vêm realizando, visando o máximo fornecimento da energia metabolizável através do melaço, pois como foi demonstrado por GEERKEN e SUTHERLAND (14), todos os açúcares do melaço, passando pelo rúmen, são fermentados, ao contrário da forragem, onde uma determinada parte passa intacta pelo trato digestivo, não sofrendo desdobramento.

O uso da uréia como fonte de proteína para ruminantes não é recente. Desde o século passado que os trabalhos vêm se sucedendo, numa tentativa de se tirar o máximo proveito desta fonte de nitrogênio não protéico (PERRY *et alii*, 35).

Segundo PERRY *et alii* (35), as pesquisas mais recentes têm sido dirigidas para fatores que permitam uma melhor utilização da ureia, tais como farelo de alfafa desidratada, enxofre, amido, melaço, dietilstilbestrol etc. Isto porque, conforme citações de LOWREY e McCORMICK (23), Meiske e Goodrich revisando muitos trabalhos efetuados com uréia nos últimos anos concluíram que rações com alta percentagem de proteína fornecida pela uréia têm revelado menor consumo de alimentos e menores ganhos de peso do que com as fontes naturais, embora em muitas comparações esta diferença não tenha sido significativa.

Justificando os mais baixos resultados com o fornecimento de alta porcentagem de proteína pela uréia, PRESTON e WILLIS (37) acentuam que, embora seja o nitrogênio não-protéico uma fonte barata de proteína, o fator mais limitante para sua inclusão em grande quantidade não é a capacidade de sintetizar todos os aminoácidos, e sim, a taxa de síntese.

São várias as pesquisas com a inclusão de determinados aminoácidos, as quais, na maioria das vezes, não têm trazido os resultados desejáveis. OLTJEN *et alii* (32) não obtiveram resultados satisfatórios com a inclusão de metionina ou alanina em rações nas quais grande parte da proteína era fornecida pela uréia.

OLTJEN *et alii* (33) também não obtiveram bons resultados com a inclusão de ácido glutâmico. HARBENS *et alii* (17) não obtiveram resultados favoráveis com a inclusão de lisina, o mesmo ocorrendo com CLIFFORD *et alii* (5), usando os aminoácidos: leucina, isoleucina, valina e fenilalanina. Em contrapartida, determinados pesquisadores obtiveram bons resultados com certos aminoácidos. McLAREM *et alii* (26), em um experimento de metabolismo, obtiveram a maior retenção de nitrogênio com a

substituição de quantidades isonitrogenadas de uréia por metionina ou triptofano. GOSSET *et alii* (26) obtiveram resultados satisfatórios com a inclusão de lisina em dietas de carneiros, embora, no mesmo trabalho, não tenham obtido bons resultados com a inclusão de metionina.

Pearson e Smith e Bloofield e colaboradores, citados por CLIFFORD e TILLMAN (4), atribuem os baixos resultados com uréia à deficiência de carboidratos facilmente fermentáveis, concordando estes com os resultados de POTTER *et alii* (36), onde a inclusão do melaço aumentou a quantidade de nitrogênio que alcançou o abomaso.

Até a pouco, conforme PRESTON *et alii* (38), não havia pesquisas que incluíssem o melaço em níveis superiores a 50% da dieta. É o caso do trabalho de Lofgreen e Otagaki, citados por LOFGREEN (22), no qual o melaço fornecido a novilhos a 10% de ração foi demonstrado ser eficientemente utilizado, enquanto aumentado para 25% causou diminuição no crescimento e no consumo alimentar. MORRISON (28) salienta que o melaço em altas doses pode reduzir a digestibilidade da proteína e de outros nutrientes dos alimentos.

PERRY *et alii* (35) compararam os suplementos: (I) 55% de melaço, 16% de água e 23% de uréia; (II) 40,6% de farelo de alfafa desidratada (FAD), 23% de uréia e 14% de melaço; (III) 30,6% de FAD, 34,7% de uréia e 14% de melaço; (IV) suplemento "A de Purdue", contendo 65% de farelo de soja, 14% de FAD e 14% de melaço, todos fornecidos a novilhos recebendo volumosos à base de silagem de milho e espiga de milho moída, contendo alto teor de umidade. Não foi observada diferença significativa de ganho de peso entre os tratamentos.

As pesquisas sobre proporções de melaço e uréia na dieta dos ruminantes têm indicado uma relação de aproximadamente 9 partes de melaço para 1 (uma) parte de uréia. PRESTON *et alii* (39), testando proporções de 0; 3; 6 e 9% de uréia na mistura melaço-uréia, verificaram que o último tratamento resultou em maior ganho de peso.

Pesquisadores de Cuba têm desenvolvido uma linha de pesquisa, a qual se baseia no fornecimento da máxima quantidade de energia metabolizável através do melaço, lançando-se mão do fornecimento de forragem restringida e uma pequena quantidade de proteína.

Com referência à inclusão de uma fonte de proteína natural, PRESTON e WILLIS (37) acentuam que a microflora de um animal, recebendo apenas uréia, não está apta a sintetizar aminoácidos em quantidade suficiente para proporcionar uma média diária acima de 0,3 a 0,5 kg de ganho de peso, sendo obrigatório, para alcançar 1,0 kg de ganho de peso, o suprimento de determinada quantidade de proteína verdadeira.

Entre as inúmeras pesquisas com uréia, muitas têm se dedicado ao estudo de determinados suplementos tidos como estimulantes dos microrganismos do rúmen para utilização da uréia, tais como farelo de alfafa desidratada (HORN *et alii*, 18, e VELOSO *et alii*, 46), condensados de solúveis de peixe, (VELOSO *et alii*, 46) etc.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no estábulo experimental da Universidade Federal de Viçosa, no período de 19 de setembro a 26 de dezembro de 1970, totalizando 98 dias.

O município de Viçosa está localizado na Zona da Mata do Estado de Minas Gerais. A sede do município está a 649 metros de altitude, e tem como coordenadas geográficas 20°45'20" de latitude sul e 42°52'40" de longitude oeste. Apresenta as seguintes temperaturas em graus centígrados: médias das máximas, 25°; médias das mínimas, 10°; média compensatória, 17,5° (I.B.G.E., 19).

O estábulo, onde o experimento se realizou, foi construído com madeira serrada, dividido em 12 baías, cada uma munida de cacho de cimento apropriado para o fornecimento de alimentos. As baías apresentam forma retangular, com área de 96 m², o que proporcionou 13,7 m² por animal. O piso é de concreto sob área coberta com telha de amianto, que proporciona cobertura para 35% da área total. Na área a céu aberto, o piso é de terra batida.

Foram utilizados 21 novilhos castrados, sendo 15 meio-sangue-holandês-zebu e 6 meio-sangue suíça parda-zebu, com idade média de 26 meses e peso médio inicial de 318 kg. Os novilhos foram agrupados em três lotes de 7 animais, obedecendo a um delineamento em blocos ao acaso, sendo cada animal considerado uma repetição. A designação dos animais para cada lote foi feita do seguinte modo: dos novilhos meio-sangue holandês-zebu, foram separados os 3 que tinham maior peso, e dentre estes, foi sorteado um novilho para cada lote. Dos 12 restantes foram retirados novamente 3 de maior peso, e escolhido, por sorteio, um para cada lote, até que cada lote fosse constituído de 5 animais. O mesmo critério foi seguido para os animais de raça suíça parda-zebu, perfazendo um total de 7 animais por tratamento. Após a formação dos lotes, fez-se o sorteio para os tratamentos experimentais expostos a seguir:

Tratamento I - Melaço-uréia (9:1) e cana-de-açúcar

Tratamento II - Melaço-uréia (9:1) e silagem de sorgo

Tratamento III - Melaço-uréia (9:1) e palha de feijão

As pesagens foram tomadas no início do experimento, e a intervalos de 14 dias, exceto para a segunda que foi efetuada aos 28 dias após o início do experimento. Os animais foram devidamente vacinados contra a febre aftosa e vermifugados, permanecendo 20 dias em fase de adaptação, antes do início da fase experimental.

A interpretação dos dados foi feita através da análise de variância e do teste de Duncan, segundo métodos descritos por GOMES (15).

Amostras dos alimentos, para análise de laboratório, foram colhidas semanalmente, preparadas e armazenadas em vidros próprios para as análises subsequentes. Os teores de matéria seca dos ingredientes foram determinados de acordo com LENKEIT e BECKER (21), e os teores de nitrogênio pelo processo semimicro Kjeldahl, conforme A.O.A.C. (1).

A mistura melaço-uréia, composta de 9 partes de melaço para uma parte de uréia, era colocada diariamente em cochos forrados com plásticos e munidos de gradilho de ripas. A determinação do consumo era feita de 14 em 14 dias, através das dife-

renças entre as quantidades fornecidas e as que restavam nos cochos, na ocasião em que os animais eram pesados.

A silagem de sorgo utilizada foi conservada em silo trincheira. A cana-de-açúcar era picada na ocasião do seu fornecimento aos animais. A palha de feijão, armazenada em galpões cobertos e fechados até a altura de 1,6 metros com paredes de alvenaria, foi fornecida, desintegrada, aos animais.

Os referidos volumosos eram ministrados pela manhã e a tarde, e a determinação do consumo efetuada na manhã do dia seguinte ao fornecimento. Tanto os volumosos como a mistura melaço-uréia e a mistura mineral eram colocados à vontade, em cochos separados, assim como a água. A mistura mineral com a composição: 53% de fosfato bicálcico, 40% de sal comum e 7% de premix. O "premix Pfizer para ruminantes" forneceu por quilo: manganês 0,49 g; magnésio 0,84 g; zinco 0,38 g; potássio 1,05 g; iodo 0,42 g; cálcio e fósforo na relação 2:1., foi fornecida à vontade para os animais.

Para a interpretação econômica dos resultados, levaram-se em consideração os seguintes fatores tomados em média por animal: consumo total de volumosos e da mistura melaço-uréia, preços dos vários ingredientes, custo da ração, ganho de peso total, custo do ganho de peso e preço da carne na época da realização do experimento. Para os cálculos de custo dos alimentos consumidos, considerou-se para a silagem de sorgo o custo de produção, para a palha de feijão, o custo de transporte e para os outros ingredientes, o preço de mercado tomado à época de montagem do experimento, acrescido do preço de transporte até o local do experimento. Para a carne considerou-se o preço vigente no mercado de Viçosa na época.

Após o período experimental de 98 dias, foi efetuada a tipificação dos novilhos no próprio estábulo, por uma comissão de três membros, e, em seguida, os animais foram transportados para o matadouro.

4. RESULTADOS

Os dados referentes aos pesos iniciais e finais, ganho de peso e consumo de alimento, por animal e por dia, encontram-se no quadro 1.

Aos dados de ganho de peso, aplicou-se a análise de variância, que revelou diferença significativa ($P < 0,01$) entre os tratamentos. O teste de Duncan revelou diferença estatisticamente significativa ($P < 0,05$) entre todos os tratamentos, e diferença altamente significativa ($P < 0,01$) entre o tratamento II (silagem de sorgo) e o tratamento I (cana-de-açúcar).

Os dados de consumo de matéria seca da forragem e da mistura melaço-uréia encontram-se no quadro 2.

As quantidades de proteína bruta e NDT, consumidas na forma de volumoso e da mistura melaço-uréia, estão expostas no quadro 3, juntamente com as respectivas exigências calculadas segundo N.A.S. (29).

Os dados de conversão alimentar, ou seja, quantidade de matéria seca consumida por quilo de ganho de peso, encontram-se no quadro 4.

Os resultados das análises dos ingredientes utilizados nas dietas experimentais encontram-se no quadro 5.

QUADRO 1 - Pesos médios inicial e final, ganho diário de peso e consumo diário de volumoso, da mistura melaço-ureia e da mistura mineral expressos em kg

	Tratamentos		
	I	II	III
Peso inicial (kg)	317,0	318,0	318,4
Peso final (kg)	351,2	397,6	376,1
Ganho diário de peso (kg \pm s)	0,349 \pm 0,053	0,813 \pm 0,110	0,588 \pm 0,071
Consumo de cana (kg)	15,75	-	-
Consumo de silagem (kg)	-	20,45	-
Consumo de palha (kg)	-	-	6,24
Consumo de melaço-ureia (kg)	2,31	3,34	3,47
Consumo de mistura mineral (kg)	0,064	0,082	0,066

s = Erro padrão da média.

QUADRO 2 - Consumo médio diário de matéria seca dos volumosos e mistura melaço-uréia em kg por animal

Ingredientes	Tratamentos		
	I	II	III
MS (kg/dia/novilho)			
Cana-de-açúcar	4,38	-	-
Silagem de sorgo	-	5,37	-
Palha de feijão	-	-	5,08
Melaço-uréia	1,79	2,58	2,68
Total	6,17	7,95	7,76

QUADRO 3 - Consumo diário médio de proteína bruta e NDT, e as respectivas exigências expressos em kg por animal por dia

Ingredientes	Tratamentos			Exigência*
	I	II	III	
Proteína do volumoso	0,101	0,230	0,230	-
Proteína da mistura melaço-uréia	0,672	0,971	1,009	-
Total	0,773	1,201	1,239	0,9
NDT do volumoso	2,66	3,04	2,57	-
NDT da mistura melaço-uréia	1,64	2,36	2,46	-
Total	4,30	5,40	5,03	5,3

* Segundo N.A.S. (29) para animais com aproximadamente 300 kg e ganho de peso diário de 1,10 kg.

QUADRO 4 - Consumo diário de matéria seca (kg), ganho diário (kg) e conversão alimentar

Tratamentos	Consumo de M.S.	Ganho de peso	Conversão alimentar
I (Cana-de-açúcar)	6,17	0,349	17,67
II (Silagem de sorgo)	7,95	0,813	9,89
III (Palha de feijão)	7,76	0,588	13,19

QUADRO 5 - Teores de matéria seca (M.S.), proteína bruta (P.B.) e nutrientes digestíveis totais (NDT)

Ingredientes	M.S. (%) ^a	P.B. (% na M.S.)	NDT (% na M.S.)
Cana-de-açúcar	27,76	2,32 ^a	60,8 ^c
Silagem de sorgo	26,38	4,40 ^a	56,6 ^c
Palha de feijão	81,42	4,64 ^a	50,6 ^b
Uréia	-	262,00	-
Melaço	75,00	3,20	91,7 ^c
Mistura melaço-uréia (9:1)	77,30	29,08	91,7 ^d

a - Análises efetuadas no Laboratório de Nutrição Animal da ESA da U.F.V.

b - Extraído de MORRISON (23).

c - Dados extraídos de CAMPOS (3).

d - Considerado para efeito de cálculos o mesmo valor do melaço.

A representação gráfica do crescimento dos novilhos durante o período experimental é apresentada na figura 1.

Nas figuras 2 e 3 são apresentadas as representações gráficas do consumo de matéria seca do volumoso, e da mistura melaço-uréia por animal, por dia, em períodos de 14 dias, enquanto que no quadro 6 está exposta a análise tabular dos custos e retornos conforme descrição apresentada no capítulo MATERIAL E MÉTODOS.

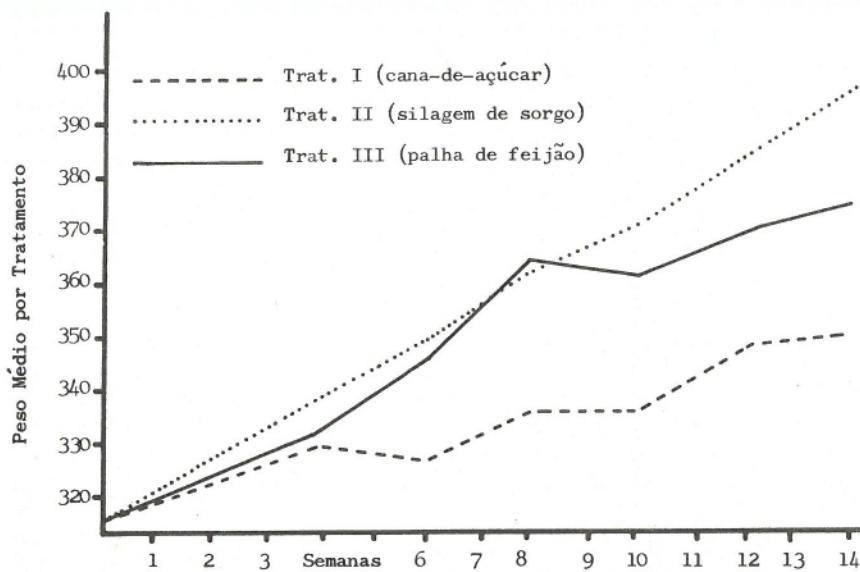


FIGURA 1 - Representação gráfica do crescimento dos novilhos.

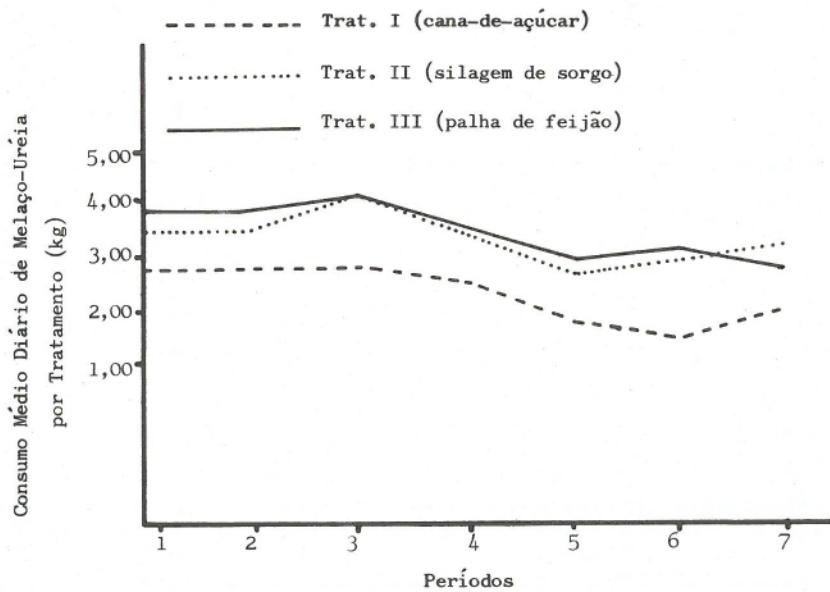


FIGURA 2 - Representação gráfica do consumo da mistura melaço-ureia por animal, por dia, em períodos de 14 dias.

QUADRO 6 - Consumo total dos volumosos, melaço, uréia e mistura mineral expresso em kg, preço dos ingredientes, e custo total da ração, expresso em cr\$, ganho de peso individual e custo por quilo de ganho de peso, expresso em cr\$

	Consumo total	Preço/kg ingrediente	Custo total	Ganho total	Custo/kg ganho
Tratamento I					
Cana	1.547,18	0,02	30,94	-	-
Melaço	203,95	0,06	12,24	-	-
Uréia	22,65	0,65	14,73	-	-
Mist.min.	6,33	0,50	3,16	-	-
Total	-	-	-	34,21	1,78
Tratamento II					
Silagem	2.003,91	0,02	40,08	-	-
Melaço	294,43	0,06	17,66	-	-
Uréia	32,71	0,65	21,26	-	-
Mist.min.	8,00	0,50	4,00	-	-
Total	-	-	83,00	79,64	1,04
Tratamento III					
P. feijão	611,83	0,005	3,06	-	-
Melaço	305,74	0,06	18,34	-	-
Uréia	33,97	0,65	22,08	-	-
Mist. min.	6,44	0,50	3,22	-	-
Total	-	-	46,70	57,70	0,81

Os dados referentes à tipificação dos novilhos utilizados no experimento estão expostos no quadro 7.

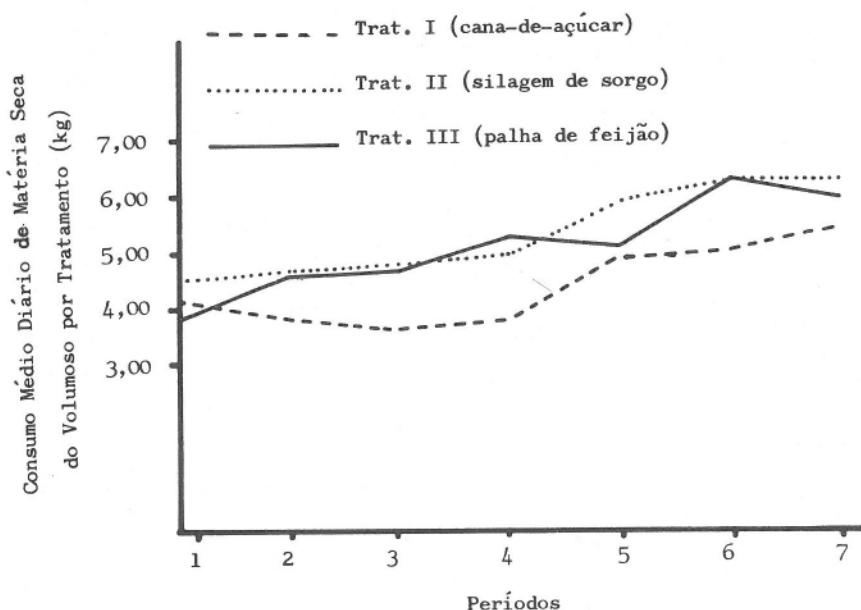


FIGURA 3 - Representação gráfica do consumo de matéria seca do volumoso por animal, por dia, em períodos de 14 dias.

QUADRO 7 - Tipificação e quantidade de novilhos contidos nas categorias

Categorias	Tratamentos		
	I	II	III
Excepcional	-	-	-
Especial	-	2	-
Bom	1	5	5
Comercial	-	-	1
Comum	5	-	-
Inferior	1	-	1
Conserva	-	-	-

5. DISCUSSÃO

Os resultados de ganho de peso obtidos no presente trabalho, quando comparados com os experimentos de ROCHA (42) e de GARCIA *et alii* (13), foram inferiores, concordando, entretanto, com as condições de Meisk e Goordrich citados por LOWREY e MCCORMICK (23) sobre os baixos ganhos de peso, quando a uréia fornece grande parte da "proteína" da ração. É oportuno salientar que no tratamento II (silagem de sorgo) 81% da proteína foi suprida pela uréia, e nos tratamentos I (cana-de-açúcar) e III (palha de feijão), 87 e 81% da proteína foi suprida pela uréia, respectivamente.

Procurando-se correlacionar os dados apresentados no quadro 4 com os ganhos de peso dos animais nos três tratamentos, pode-se supor que vários fatores contribuíram para as diferenças entre os referidos tratamentos. Parece que tanto a deficiência na ingestão de proteína como de energia afetou o ganho de peso dos animais do tratamento I. Vale ressaltar que ROCHA (42) obteve bons resultados com a cana-de-açúcar em associação com a mistura cana-de-galinheiro e milho desintegrado como palha e sabugo, observando-se neste caso excelente ingestão de proteína e NDT, situação esta que não foi verificada neste trabalho. Sendo prontamente disponível, a energia fornecida pela cana-de-açúcar e pelo melaço pode ter afetado o desdobramento da celulose pela flora microbiana. Isto assemelha-se às considerações de NAUFEL *et alii* (30) os quais apontam, entre as causas da baixa eficiência da cana-de-açúcar, baixos teores de proteína e altos teores de açúcares, que podem depreciar a digestibilidade da celulose. Estas considerações não concordam com os trabalhos de MARTIN *et alii* (25) e ELIAS *et alii* (9) onde o melaço sempre forneceu acima de 60% da energia metabolizável da ração, porém nos referidos trabalhos, a forragem foi fornecida a nível restringido, para que grande parte da energia fosse fornecida pelo melaço, ao contrário do trabalho em discussão, onde o volumoso foi fornecido à vontade. A relação proteína/energia que foi um pouco diferente (1:5,6) para o tratamento I em relação aos tratamentos II (1:4,5) e III (1:4,0), pode ter também contribuído para o menor ganho dos animais do tratamento I em relação aos outros dois.

Deve-se notar que as exigências em nutrientes apresentadas no quadro 4 são para 1,10 kg de ganho de peso diário. Entretanto, os ganhos para os tratamentos II e III foram de 0,813 e 0,588 kg, respectivamente. É possível que esta diferença entre os ganhos esperados e observados seja em parte atribuída ao potencial genético dos animais, e pelo fato de serem estas exigências obtidas em condições inteiramente diferentes das nossas.

Para os tratamentos II (silagem de sorgo) e III (palha de feijão), o consumo de volumoso e da mistura melaço-uréia manteve-se aproximadamente igual. Contudo, para o tratamento I (cana-de-açúcar) o consumo de volumoso e da mistura melaço-uréia foi sempre mais baixo, acarretando déficit, tanto no fornecimento da proteína como de energia. Com o decorrer do experimento, o consumo de melaço-uréia mostrou tendência a decrescer, o contrário ocorrendo com o consumo de matéria seca do volumoso (figuras 2 e 3). Uma provável explicação para o caso pode ser atribuída ao abaixamento do pH do rúmen, o que

levava os animais a consumir menos melaço e a ingerir mais volumoso. ELIAS e PRESTON (8), em trabalho testando o efeito de altos níveis de melaço-uréia sobre a fermentação ruminal, verificaram que os animais, que consumiram menos melaço, foram aqueles mais sensíveis ao abaixamento do pH do rúmen.

Para conversão alimentar calculada na base do consumo de matéria seca total por quilo de ganho de peso vivo (quadro 4), foi evidenciada uma maior eficiência para o tratamento II, seguido pelo tratamento III e, por último, o tratamento I. Para estes dados de conversão alimentar, provenientes de uma relação concentrado/volumoso que variou entre 29:71 e 34:66, apenas para o tratamento II apresentou conversão praticamente igual aos dados reportados por PRESTON e SILLIS (41), que tiveram uma média de 9,42 para os referidos limites. Para a conversão, utilizando apenas concentrado, a média dos dados reportados pelos mesmos autores foi de 6,83.

Com referência à análise de custos e retornos do processo de alimentação estudado no referido experimento, observou-se que, apesar do tratamento III (palha de feijão) não ter proporcionado os maiores ganhos de peso, foi o que proporcionou os menores custos por quilo de ganho de peso, devido ao fato de não se haver considerado o preço da palha de feijão. Nos tratamentos I e II, os volumosos contribuíram com a maior parcela no custo total do ganho de peso (quadro 6), ocorrendo justamente o contrário para o tratamento contendo palha de feijão. O referido tratamento proporcionou um custo por quilo de ganho de peso de Cr\$ 0,81, enquanto o tratamento II proporcionou um custo de Cr\$ 1,04 com uma diferença para o tratamento III de Cr\$ 0,23. O tratamento I foi o que apresentou os maiores custos por quilo de ganho, ou seja, um custo de Cr\$ 1,78. Isto é atribuído ao baixo ganho de peso deste tratamento, aliado a um alto custo de volumoso.

A representação gráfica do crescimento dos novilhos durante o período experimental (figura 1) indica perdas de peso para os animais dos tratamentos I e III em determinados períodos. Isto talvez possa ser atribuído ao surto brando de febre aftosa ocorrido durante aquela fase do experimento. No tratamento II, a não-ocorrência do mesmo fenômeno pode ser atribuída a um balanço nutricional mais adequado, como já foi discutido anteriormente.

Os tratamentos II e III, que proporcionaram os melhores ganhos de peso, tiveram cerca de 70% dos indivíduos classificados dentro da categoria "bom", ficando os restantes para o tratamento II no tipo "especial" e no tratamento III, em categorias inferiores. Setenta por cento (70%) dos indivíduos do tratamento I foram classificados no tipo "comum". Os piores resultados para este tratamento podem ser atribuídos aos baixos ganhos de peso.

6. RESUMO E CONCLUSÕES

O presente experimento foi conduzido com a finalidade de verificar o desempenho de novilhos mestiços zebu, quando tratados com os volumosos cana-de-açúcar, palha de feijão e silagem de sorgo, e suplementados com melaço e uréia (4:1), determinando-se, por meio da análise tabular, qual dos tratamentos estudados possibilita maior diferença positiva entre os

retornos e os custos.

Foram utilizados 21 novilhos, sendo 15 meio-sangue holandês-zebu e 2 meio-sangue da raça suíça-parda-zebu, todos com idade média de 26 meses e peso vivo inicial de 318 kg, distribuídos nos seguintes tratamentos:

Tratamento I - Melaço-ureia (9:1) e cana-de-açúcar

Tratamento II - Melaço-ureia (9:1) e silagem de sorgo

Tratamento III - Melaço-ureia (9:1) e palha de feijão

Tanto a mistura melaço-ureia como os volumosos e a mistura mineral foram colocados à vontade em cochos separados, durante 98 dias que compreenderam o período experimental. O delinearmento adotado foi em blocos ao acaso.

Os dados de ganho médio diário, por animal, foram de 0,349; 0,813 e 0,588 kg, respectivamente, para os tratamentos I, II e III.

Houve diferença significativa ($P < 0,05$) entre todos os tratamentos e altamente significativa ($P < 0,01$) entre os tratamentos I e II.

Referente à análise das despesas e receitas, o tratamento III (palha de feijão) proporcionou um custo por quilo de peso de 0,81 cruzeiros, seguido pelo tratamento II (silagem de sorgo) com 1,04 e, finalmente, o tratamento I (cana-de-açúcar) com 1,78.

Nas condições do presente experimento, podem ser tiradas as seguintes conclusões:

1. Com relação ao ganho de peso, o tratamento II (silagem de sorgo) mostrou-se significativamente superior aos demais tratamentos ($P < 0,05$) e com superioridade altamente significativa ($P < 0,01$) sobre o tratamento I (cana-de-açúcar).
2. Com referência à análise das despesas e receitas, o tratamento III foi o que apresentou os menores custos por quilo de ganho de peso, seguido pelo tratamento II e por último pelo tratamento I.
3. Nas condições do presente experimento, a utilização da palha de feijão na engorda em confinamento deu resultados satisfatórios, o que não ocorreu quando se usou a cana-de-açúcar, associada à mistura melaço-ureia.

7. SUMMARY

Twenty one 26-month old zebu crossed steers, weighing an average of 318 kg, were used to evaluate the sugar cane, the bean straw and sorghum silage as roughages in a dry lot feeding.

The animals were fed *ad libitum*, during a 98-day experimental period. The treatments studied were (I) Molasses-urea (9:1) and sugar cane; (II) Molasses-ureia (9:1) and sorghum silage and (III) Molasses-ureia (9:1) and bean straw.

The daily weight gains were 0.349, 0.813 and 0.588 kg per head, for treatments I, II and III, respectively. The animals receiving sorghum silage had a significantly higher ($P < 0,05$) weight gain, however animals receiving the bean straw showed the lowest cost per unit of weight gain. There were also significant differences between weight gains of animal in treatments I and III.

8. LITERATURA CITADA

1. ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS (A.O.A.C.)
Official Methods of Analysis. 10. ed. Washington, Board, 1965. 957 p.
2. BELASCO, I.J. The role of carbohydrates in urea utilization, cellulose digestion and fatty acid formation. *J. of Animal Sci.*, New York, 15(2): 496-508. 1956.
3. CAMPOS, J. *Tabelas para o cálculo de rações.* Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1970. 52 p.
4. CLIFFORD, A.J. & TILLMAN, A.D. Urea and isolated soubbean protein in sheep fed purified diets. *J. of Animal Sci.*, New York, 27(2):484-489. 1968.
5. CLIFFORD, A.J., BOURDETTE, J.R. & TILLMAN, A.D. Amino acid supplementation of urea-rich diets for lambs. *J. of Animal Sci.*, New York, 27(3):1081-1084. 1968.
6. CONRAD, H.R., PRATT, A.D. e HIBBS, J.W. Regulation of feed intake in dairy cows. 1. Change in important of physical and physiological factors with increasing digestibility. *J. of Dairy Sci.*, Illinois, 47(1):54-62. 1964.
7. CORREA, A., ROCHA, G.L. da, BECKER, M., TUNDISI, A.G.A., CINTRA, B., MARTINELLI, D., VILLARES, J.B. & VELOSO, L. O emprego da cana-de-açúcar no crescimento de bovinos. *Bol. Ind. Animal*, São Paulo, 20:307-314. 1962.
8. ELIAS, A. & PRESTON, T.R. Sub-productos de la caña y produccion intensiva de carne. 10. Efecto de la raza y el suplemento proteico sobre la fermentacion ruminal en toros alimentados com altos niveles de miel urea. *Rev. Cubana Cienc. Agric.*, Habana, 3(1):25-32. 1969.
9. ELIAS, A., PRESTON, T.R. & WILLIS, M.B. Subproductos de la caña y produccion intensiva de la carne. 8. El efecto de la inoculacion ruminal y de distintas cantidades de forage sobre el comportamiento de toros Cebú cebados con altos niveles de miel/urea. *Rev. Cubana Cienc. Agric.*, Habana, 3(1):19-23. 1969.
10. FAICHNEY, G.J. The effect of urea on the absorption of volatile fatty acids from the rumen of sheep fed on-oat straw. *Aust. J. Agric. Res.*, 19(5):801-811. 1968.
11. GALLUP, W.D., POPE, L.S. & WHITEHAIR, C.K. Ration factors affecting the utilization of urea nitrogen by lambs. *J. of Animal Sci.*, New York, 11(4):621-629. 1952.
12. GARCIA, J.A., CAMPOS, J. & PERES, F.L. Melaço/uréia vs raspa de mandioca/uréia na engorda de bovinos em confinamento. *Seiva*, Viçosa, 70:9-23. 1970.

13. GARCIA, J.A., SILVA, D.J. & CAMPOS, J. Associação melaço/uréia com silagem de sorgo, feno de soja perene e pastagem para novilhas. *Revista Ceres*, Viçosa, 17(93):183-199. 1970.
14. GEERKEN, C.M. & SUTHERLAND, T.M. Volumen ruminal, flujo y passage de carbohidratos solubles fuera del rumen en animales alimentados con dietas en mieles. *Rev. Cubana Cienc. Agric.*, Habana, 3(3):219-233. 1969.
15. GOMES, F.P. *Curso de Estatística Experimental*. 3. ed. Piracicaba, Escola Sup. de Agric. "Luiz de Queiroz". 1966. 404 p.
16. GOSSET, W.H., PERRY, T.W., MOHLER, M.T., PLUMLEE, M.P. & BEESON, W.M. Value of supplemental lysine, methionine, methionine analog, and trace minerals on high urea fattening rations for beef steers. *J. of Animal Sci.*, New York, 21(1):248-251. 1962.
17. HARBERS, L.H., OLTJEN, R.R. & TILLMAN, A.D. Lysine supplementation in rations of sheep. *J. of Animal Sci.*, New York, 20(4):880-885. 1961.
18. HORN, G.W. & BEESON, W.M. Effects of corn distillers dried grains with soluble and dehydrated alfalfa meal on the utilization of urea nitrogen in beef cattle. *J. of Animal Sci.*, New York, 28(3):412-417. 1969.
19. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (I.B.G.E.) *Encyclopédia dos Municípios Brasileiros*. Rio de Janeiro, I.B.G.E. (24), 1958. 384 p.
20. KOMBRIS, T., STANLEY, R.M. & MORITA, K. Effect of feeds containing molasses fed separately and together with roughage on digestibility of rations, volatile acids production in the rumen, milk production and milk constituents. *J. of Dairy Sci.*, Illinois, 48(6):714-719. 1965.
21. LENKEIT, A.D. & BECKER, N. Inspeção e apreciação de forrageiras. *Boletim Pecuário*, Lisboa, (2). 1956. 152 p.
22. LOFGREEN, G.P. Net energy of fat and molasse for beef heifers with observation on the methods for net energy determination. *J. of Animal Sci.*, New York, 24(2):481-487. 1965.
23. LOWREY, R.S. & MCGORMICK, W.C. Factors affecting the utilization of high urea diets by finishing steers. *J. of Animal Sci.*, New York, 28(3):406-411. 1969.
24. MARTIN, J.L. Efecto de distintas fuentes de forraje sobre el comportamiento de ganado de carne alimentado con altos niveles de miel. *Rev. Cubana Cienc. Agric.*, Habana, 5(1):130. 1971. (Abstracts).

25. MARTIN, J.L., PRESTON, T.R. & WILLIS, M.B. Intensive beef production from sugar cane. 6. Napier or Maize as forage sources at two levels in diets based on molasses/urea. *Rev. Cubana Cienc. Agric.* (eng. ed.), Habana), 2(2):175-181. 1968.
26. McLAREN, G.A., ANDERSON, G.C. & BARTH, K.M. Influence of methionine and tryptophan on nitrogen utilization by lambs fed high levels of non-protein nitrogen. *J. of Animal Sci.*, New York, 24(1):231-234. 1965.
27. MONTGOMERY, M.J. & BAUGARDT, B.R. Regulation of food intake in ruminants. 1. Pelleted rations varying in energy concentration. *J. of Dairy Sci.*, Illinois, 48(5):569-574. 1965.
28. MORRISON, F.B. *Alimentos e Alimentação dos Animais*. 2. ed. São Paulo, Melhoramentos, 1966. 982 p.
29. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. Nutrient Requirements of Beef Cattle. 3. ed. Washington, N.A.S., 1970. 55 p.
30. NAUFEL, F., GODMAN, E.F., GUARAGNA, R.N., GAMBINI, L.B., SCOTT, W.N. & KALIL, E.B. Estudo comparativo entre cana-de-açúcar e silagens de milho, sorgo e capim-napier na alimentação de vacas leiteiras. *Bol. Ind. Animal*, São Paulo, 26:9-22. 1969.
31. NOLLER, C.H. Programas de alimentação para altos níveis de produção leiteira. In: *Seminário de Nutrição de Ruminantes*. São Paulo, Secretaria da Agricultura, 1961. p. 145-158.
32. OLTJEN, R.R., SIRNY, R.J. & ETILLMAN, A.A. Purified diets studies with sheep. *J. of Animal Sci.*, New York, 21(2):277-283. 1962.
33. OLTJEN, R.R., ROBBINS, T.D. & DAVIS, R.E. Studies involving the use of glutamic acid in ruminant nutrition. *J. of Animal Sci.*, New York, 23(3):767-770. 1964.
34. PEDREIRA, J.V.S. Ensaio de digestibilidade (aparente) da cana-de-açúcar. *Bol. Ind. Animal*, São Paulo, 20:281-286. 1962.
35. PERRY, T.W., BEESON, W.M. & MOHLER, M.T. A comparison of high urea supplements with natural protein supplements for growing and fattening beef cattle. *J. of Animal Sci.*, New York, 26(6):1434-1437. 1967.
36. POTTER, G.D., LITTLE, C.D., BRADLEY, N.W. & MITCHELL Jr., G.E. Abomasal nitrogen in steers fed soybean meal, urea or urea plus two levels of molasses. *J. of Animal Sci.*, New York, 32(3):351-353. 1971.

37. PRESTON, T.R. & WILLIS, M.B. A new look at molasses for livestock feeding. *Feedstuffs*, Minnesota, 42(13):20-23. 1970.
38. PRESTON, T.R., WILLIS, M.B. & MARTIN, J.L. Efficiency of utilization for fattening of the metabolizable energy of molasses-based diets. *J. of Animal Sci.*, New York, 28 (6):796-801. 1969.
39. PRESTON, T.R., WILLIS, M.B. & ELIAS, A. Subproductos de la caña y producción intensiva de la carne. 1. Efectos de diferentes niveles de urea en la miel final suministrada al libitum a toros en ceba como suplemento del grano. (By-products of sugar cane and intensive meat production. 1. Effect of different proportions of urea with final molasses given to appetite to fattening bulls as supplement to grain.). *Rev. Cubana Cienc. Agric.* 1(1): 33-40. 1967.
40. PRESTON, T.R., ELIAS, A., WILLIS, M.B. & SUTHERLAND, T.M. Intensive beef production from molasses and urea. *Nature*, London, 216:721-722, 1967. In: *Nutrition Abstracts and Reviews*, Aberdeen, 38(3):988, Abstr. 5860. 1968.
41. PRESTON, T.R. & WILLIS, M.B. Growth and efficient nutrition. In: *Intensive Beef Production*. Oxford, Pergamon, 1970. p. 305-372.
42. ROCHA, J.C. da. Níveis de cama-de-galinheiro em mistura com milho desintegrado como suplemento da cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*) para bovinos em confinamento. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1972. 45 p. (Tese de M.S.).
43. REVERSO, E.A., VELOSO, L., TUNDISI, A.G.A., BECKER, M., CAIELLI, E.L. & SILVEIRA, J. Cana-de-açúcar, palha de arroz e sabugo de milho na engorda de bovinos da raça nelore. *Bol. Ind. Animal*, São Paulo, 24:7-15. 1967.
44. TUNDISI, A.G.; FERREIRA, I.F.; SANTIAGO, A.A.; MATTOS, V. C.A.; AMARAL, L.B.S.; REIS, F.M.; LOPES, N.X. & JORDÃO, E. Bases racionais para o aumento da produção de carne bovina no Estado de São Paulo. *Zootecnia*, São Paulo, 5(1):27-32. 1967.
45. VELOSO, L. Estudo comparativo sobre o valor das silagens de milho e de sorgo, do "pé-de-milho" e da cana-de-açúcar desintegrada fornecidos a novilhos nelore em regime de confinamento. *Bol. Ind. Animal*, SP, 37/28:313-323. 1970/1971.
46. VELOSO, L., PERRY, T.W., PETERSON, R.C. & BEEDON, W. M. Effect of dehydrated alfalfa meal and of fish solubles on growth and nitrogen and energy balance of lambs and beef cattle fed a high urea liquid supplement. *J. of Animal Sci.*, New York, 32(4):764-768. 1971.

47. VIANA, S. P., SOUTO, J.P.M., COELHO, A.A., ESTIMA, A.L., ARAÚJO, P.E.S. & TAVARES, A.L. *Alimentação de bovinos manejados em regime de confinamento*. Recife, Instituto de Pesquisas Agronômicas de Pernambuco. 1965. 26 p. (Boletim Técnico, 12).
48. VIEIRA, J.L., ESQUIVEL, C. & SIMON, L. Hierba elefante y paja de arroz como fuentes de forrage para ganado de carne cebado con dietas basadas en miel. 1. Crescimiento y conversion. *Rev. Cubana Coenc. Agric.*, Habana, 5(2): 171-174. 1971.
49. VILLARES, J.B. Produção de carne em pastos e em confinamento. In: *Seminário de Nutrição de Ruminantes*. São Paulo, Secretaria da Agricultura, 1961. p. 159-204.