

CANA-DE-AÇÚCAR „VERSUS“ SILAGEM DE MILHO NA PRODUÇÃO DE LEITE*

Antônio Carlos G. Castro
Joaquim Campos
D. L. Hill
José F. Coelho da Silva**

I. INTRODUÇÃO

A alimentação volumosa de boa qualidade, destinada ao rebanho leiteiro, no Brasil, durante o período de escassez de forragens, é um dos pontos mais importantes, em que se baseia a produção econômica do leite. O volumoso constitui 85% a 90% da alimentação dos Bovinos leiteiros.

Procurou-se, neste trabalho, estudar duas forragens: cana-de-açúcar (Saccharum officinarum L.) e milho (Zea mays L.), já conhecidos pelos criadores, e de grande importância para a economia nacional. São cultivadas de Norte a Sul do País, e constituem a base econômica de alguns estados.

A cana-de-açúcar, cultivada no Brasil, desde a época da Colônia, foi a primeira forrageira de corte a ser utilizada na alimentação do gado, durante o período da seca, segundo

* Trabalho apresentado pelo primeiro autor como tese, à Escola de Pós-Graduação da UREMG, como parte das Exigências do Curso de Zootecnia, para o Grau de „Magister Scientiae“.

Recebido para publicação em 22/8/967.

** Respectivamente, Instrutor da Cadeira de Grandes Animais do Instituto de Zootecnia da ESA, Diretor do Instituto de Zootecnia da ESA, Professor de Fisiologia Animal da Universidade de Purdue e Auxiliar de Pesquisas do Instituto de Zootecnia da ESA.

CORREA (10). Em terrenos montanhosos, com pouca água, onde o estabelecimento de capineiras é praticamente impossível, a cana-de-açúcar pode ser cultivada com sucesso, obtendo-se produções que variam de 30 a 40 toneladas, por ha. Sua época de corte ocorre justamente nos meses de seca, junho a novembro, quando há falta de alimento volumoso. Apresenta ótimas qualidades como forrageira de corte. Pode ser plantada em terrenos não indicados para capineiras e constitui uma forragem verde, suculenta e palatável. É fácil de cultivar, apresentando bom valor energético e boa produção de massa.

O milho, originário da América, é uma forragem de grande importância mundial, segundo GRANER e GODOY (1914), usado não só como fonte de energia dos alimentos concentrados nas rações balanceadas, mas também, como volumoso de ótima qualidade, quando armazenado em silos sob a forma de silagem. É considerado a melhor das forrageiras para a produção de silagem, por causa de suas numerosas qualidades. Apresenta boa produção de massa, alto valor nutritivo como volumoso, boa fermentação sem o emprego de aditivos, e ótima palatabilidade.

Em vista do exposto e da grande importância nacional destas culturas, julgou-se conveniente um estudo comparativo entre elas, para observar os efeitos de uma possível substituição, total ou parcial, na alimentação de bovino leiteiro. Estes efeitos serão estudados sob os aspectos referentes ao consumo de alimento e produção de leite.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Os trabalhos sobre uso da cana-de-açúcar na alimentação do gado leiteiro, são menos numerosos que os referentes ao uso da silagem de milho. Trabalhos de confronto dos dois são ainda mais raros. Apesar da importância e da popularidade destas duas culturas, em quase todo o território brasileiro, somente foi encontrado um experimento nesta revisão, em que aparece o estudo comparativo entre estes dois volumosos.

ATHANASSOF (4) em um experimento, com 10 vacas, em lactação, comparou a cana-de-açúcar, capim e raízes de mandioca. O consumo médio diário de cana-de-açúcar e de capim foi de 21 kg, enquanto que o de raízes de mandioca foi de 11 kg. Todos os animais receberam ainda uma ração básica de concentrado. A ração com cana-de-açúcar mostrou-se ligeiramente inferior às demais, quanto aos efeitos sobre a produ-

ção de leite; porém, as vacas que a receberam ganharam 3,700 kg de peso vivo a mais, „per capita“, do que as alimentadas com capim e raiz de mandioca.

DAS GUPTA (11) em um experimento, com vacas leiteiras, comparou o coeficiente de digestibilidade de pontas de cana-de-açúcar, variedade Co 312, com o do milho, capim-elefante (Pennisetum purpureum Schum), capim-guiné (Panicum maximum, Jacq) e sorgo-forrageiro. (Sorghum vulgare). A digestibilidade da ponta de cana-de-açúcar foi, aproximadamente, igual à do milho e melhor do que à de outras forrageiras.

DAS GUPTA et alii (12) encontraram um maior consumo para a ponta-de-cana, em comparação com outras forrageiras, o que foi por eles atribuído à sua ótima palatabilidade. Quando se usou ponta-de-cana para substituir metade da torta-de-linhaça em uma ração balanceada com farelo de trigo, a produção de leite permaneceu satisfatória.

Huffman, citado por ROCHA (23), estudou o efeito da substituição de silagem de milho e feno de alfafa, no consumo de matéria seca. Usou cinco tratamentos: silagem; mistura de silagem e feno na proporção de 3:1; silagem e feno em partes iguais; silagem e feno na proporção de 1:3; e somente o feno. O aumento do consumo de feno acarretou um aumento da média diária da ingestão de matéria seca, a saber: 11,8; 12,9; 14,8; 15,9 e 18,5 kg, para os tratamentos A, B, C, D e F, respectivamente.

CAMPLING (7), em três experimentos, com vacas fistuladas, não em lactação, comparando o consumo de silagem de milho com o de feno, observou um consumo médio diário de 26 kg de silagem ou 6 kg de feno de alfafa, além de 4 a 5 kg de uma ração concentrada.

TANGL e KUNFFY (25) fizeram um experimento em que utilizaram como único alimento, silagem de milho enriquecida com alfafa (Medicago sativa L.), na proporção de uma parte de alfafa, para cinco a sete partes de milho. Observaram um consumo diário médio de 32 kg, por animal, e conseguiram uma produção média diária, por vaca, de 15 kg de leite.

SVABE e ZABOROVÁ (24) em um experimento com vacas de alto nível de produção, (20 a 25 kg de leite, por dia) forneceram 6 a 8 kg de concentrado, além de feno e silagem de milho. Observaram um decréscimo na produção de leite, ao qual atribuíram o aumento do número de dias de lactação.

HENDERSON et alii (15) trabalhando com vacas em lactação, durante sete anos seguidos, verificaram que a silagem

do milho e o capim-picado, eram igualmente eficientes para vacas de alta e média produção. Verificaram, também, que o sistema de alimentação, com silagem, foi mais fácil de ser usado.

LANCE *et alii* (17) fizeram dois experimentos comparando as silagens de milho e de sorgo, sob os aspectos de produção de leite e digestibilidade. As vacas alimentadas com a silagem de milho, produziram mais leite e o consumo de silagem foi maior do que o das alimentadas com silagem de sorgo. Tais diferenças, foram estatisticamente significativas. Porém, a silagem de sorgo acarretou maior ganho de peso nos animais.

ASSIS *et alii* (2) em um trabalho com 16 vacas leiteiras, confrontaram a silagem de milho com uma silagem mista e pasto, nos seguintes tratamentos: a) Pasto sómente, b) Pasto + Silagem mista, c) Pasto+ Silagem de milho e d) Silagem de milho sómente. A referida silagem mista era composta de capim-guatemala (Tripisacum fasciatum Trin) 50%, labe-labe (Dolichos lablab L.) 30% e cana (Saccharum officinarum L.) 20%. Os resultados demonstraram nítida superioridade do tratamento C sobre os demais, com um aumento na produção de leite da ordem de 15%, quando se tomou como referência o tratamento A. O tratamento B, teve um efeito depressivo, indireto sobre a produção de leite, a qual sofreu um decréscimo de 10%.

JARDIM *et alii* (16) fizeram um estudo comparativo entre silagem de milho e a cana-taquara, na alimentação suplementar de vacas leiteiras. Além de pasto seco de capim-gordura (Melinis minutiflora Pal de Beauv), usaram uma ração concentrada, que foi oferecida na proporção de 1 kg para cada 3 kg de leite produzido. A produção de leite foi 2,09%, maior para as vacas que receberam silagem de milho. Porém, as vacas que receberam cana, como suplemento, tiveram um ganho de peso de 2,61 kg a mais do que as suplementadas com silagem. Concluíram que a cana-taquara foi melhor, por causa do seu mais baixo custo de produção, embora a silagem de milho tenha acarretado uma produção de leite, ligeiramente superior.

3. MATERIAL E MÉTODO

3. 1. Localização e clima da fazenda

A Fazenda Colina, de propriedade do Sr. Antônio Vidi-

gal, onde se realizou o presente experimento, fica situada no município de Contágem, Zona Metalúrgica do Estado de Minas Gerais. A área do município é de 172 km² e a sede está situada a 826 m de altitude, tendo como coordenadas geográficas 19°53'36" de latitude Sul e 44°51'30" de longitude W.Gr. Dista da capital do estado, em linha reta, 15 km, no rumo O. N. O., (5).

O clima da região é do tipo Cfa de Koppen: - mesotér-mico, com verões quentes e estação chuvosa no verão. A tem- peratura média das mínimas é de 14,8° C e a das máximas é de 26,3° C. A temperatura média anual é de 19,8° C. A pre- cipitação anual é de 1501 mm, sendo que as chuvas são concen- tradas, principalmente no período de outubro a março, (6).

3.2. Rebanho experimental e seu manejo

O rebanho experimental foi constituído de 20 vacas mes- tiças, 1/2 sangue holandês x zebu pertencentes à Fazenda Coli- na. Por motivo de a propriedade não possuir balança, o peso médio das vacas foi tomado por estimativas, como sendo 450 kg. Usou-se esta estimativa para o cálculo de exigências nu- tritivas, porque o peso médio do nosso rebanho não represen- taria realmente o peso médio das vacas, usadas no experimen- to. Os animais eram relativamente uniformes, quanto à época do parto e estádio de lactação, conforme mostra o quadro 1.

O manejo usual da fazenda, que era de meia estabula- ção, foi modificado, nesta época de seca, por conveniência, para o regime de estabulação completa.

As vacas eram recolhidas ao estábulo, às 5 horas da ma- nhã, quando se iniciavam os preparativos da ordenha. Às 10 horas, saiam das baías individuais do estábulo para um curral grande, com áreas cobertas, onde permaneciam até às 12 ho- ras, a fim de tomarem sol e fazer exercício. Voltavam a es- te local às 20 horas, aí permanecendo até o dia seguinte. Ado- tou-se o sistema de duas ordenhas, sendo a primeira iniciada às seis horas, e a segunda às dezenas. As ordenhas foram feitas, manualmente, em três quartos do úbere, obedecendo-se um rodízio, ficando o restante, destinado à alimentação do be- zerro. Este era amarrado à mão da vaca, para que se proce- desse a ordenha dos três quartos do úbere.

Para identificar as vacas foram usados algarismos ará- bicos de 1 a 20, conforme mostra o quadro 1.

Os animais eram alimentados em cochos, com divisões,

de modo a permitir rigoroso controle do consumo individual de ração.

QUADRO 1 - Número dos animais, idade aproximada, número de crias e mês de parição.

Número	Idade aproximada (anos)	Ordem de parição	Mês de pari- ção (1966)
1	7,0	3	julho
2	4,5	1	junho
3	5,5	2	"
4	4,5	1	julho
5	4,5	1	junho
6	5,5	2	"
7	4,5	1	julho
8	5,5	2	"
9	5,5	2	"
10	4,5	1	junho
11	4,5	1	"
12	5,5	2	julho
13	4,5	1	junho
14	5,5	2	"
15	5,5	2	julho
16	5,5	2	"
17	5,5	2	"
18	4,5	1	"
19	4,5	1	junho
20	4,5	1	"

3. 3. Tratamentos

A quantidade de ração concentrada foi estabelecida tomando-se por norma os trabalhos de SVABE e ZABOROVÁ (24), os quais usaram 6 a 8 kg diários, por vaca, e de Henke, citado por TÓRRES (26), que usou 6,8 kg por vaca, por dia.

A ração de concentrados usada era constituída de uma mistura, em partes iguais, de milho desintegrado, com palha, sabugo e "farelo de algodão".* Cada animal recebia 6 kg desta

* Mistura comercial constituída de farelo de algodão (79%), casquinha de algodão (16%), carbonato de cálcio "natural", sal comum e sais minerais.

mistura e 2 g de complexo vitamínico. Os animais tinham, também, à sua disposição, farinha de osso e sal comum, à vontade.

As rações de volumosos foram as seguintes:

- 1 - 100% de cana-picada
- 2 - 75% de cana-picada + 25% de silagem de milho
- 3 - 50% de cana-picada + 50% de silagem de milho
- 4 - 25% de cana-picada + 75% de silagem de milho
- 5 - 100% de silagem de milho.

As normas adotadas para o fornecimento diário da ração volumosa, foram baseadas no consumo verificado durante o período preliminar.

Após a primeira ordenha, as vacas tinham à sua disposição, nos cochos, uma mistura constituída de 10 kg de volumoso, de acordo com o tratamento, 3 kg da ração concentrada e 1 g de complexo vitamínico, constituído de vitaminas A, D₂, D₃, K, B, B₂, PP e E.

Às 10 horas, eram soltas para o curral, tendo acesso a cochos com sal comum, farinha de osso e água. Às doze horas, eram novamente presas, encontrando a mistura que lhes correspondiam da ração já mencionada. Às dezesseis horas, as vacas eram levadas para a segunda ordenha, voltando logo após aos seus comedouros, onde recebiam 10 kg de volumoso, o qual era pré-estabelecido, conforme os tratamentos citados. Se todo volumoso fosse consumido antes das vinte horas, nova quantidade era colocada nos cochos. Às vinte horas, as vacas eram novamente soltas, no curral, e a sobra do volumoso era recolhida e pesada, a fim de verificar o consumo diário.

3. 4. Delineamento experimental

O delineamento adotado foi o "Switchback", reduzido, recomendado por LUCAS (19). A seqüência dos tratamentos, é apresentada no quadro 2.

QUADRO 2. Sequência dos tratamentos nos três períodos experimentais

Período Experimental	Seqüência dos tratamentos				
	1	2	3	4	5
1	1 - 1	2 - 2	3 - 3	4 - 4	5 - 5
2	2 - 3	3 - 4	4 - 5	5 - 1	1 - 2
3	1 - 1	2 - 2	3 - 3	4 - 4	5 - 5

A distribuição dos animais nas seqüências foi feita ao acaso, usando-se dois animais por sequência. A análise estatística adotada foi a estabelecida por Brandt e descrita por LUCAS (19).

3.5. Período experimental

O presente estudo teve início no dia 21 de setembro de 1966 e prolongou-se durante 57 dias. Houve um período preliminar de 15 dias e três períodos experimentais propriamente ditos, de 14 dias, cada um. Durante o período preliminar, as vacas receberam uma mistura de cana e silagem, em partes iguais, e uma ração de concentrados, a fim de se habituarem a este tipo de alimentação.

3.6. Coleta de amostras e análises de laboratório

As amostras das rações foram coletadas, em sacos plásticos, para que se procedesse as análises de matéria seca e proteína.

Estas amostras eram conduzidas de Contágem, diretamente para o laboratório de Nutrição Animal do Instituto de Zootecnia da ESA-UREMG. No laboratório eram submetidas a pré-secagem em temperatura média de 60°C, durante 72 horas. Este material era triturado em moíño, com peneira de 40 "mesh" e guardado, em vidros próprios, para as análises posteriores. Uma porção de cada amostra era levada à estufa a 100-105°C por 2 a 3 horas, para a secagem definitiva, até a constância de peso. Calculou-se a matéria seca total, de acordo com LENKEIT e BECKER (18).

As análises de nitrogênio foram feitas pelo processo semi-micro Kjeldahl. A destilação era feita para ácido bórico a 2%, titulando-se com ácido clorídrico 0,02N, segundo A. O. A. C. (1).

Utilizou-se para os cálculos de matéria seca (M. S.) e de proteína bruta os resultados destas análises (quadro 3). As normas do "National Research Council" (21), foram utilizadas para os cálculos referentes às exigências de proteína bruta e N. D. T. O teor de N. D. T. dos ingredientes usados foram obtidos segundo CAMPOS (8).

QUADRO 3. Teor de matéria seca e proteína dos ingredientes usados.

Ingredientes	M. S. (%)	Proteína bruta (%)
"Farelo de algodão"	88,0	32,8
Milho triturado com palha e sabugo	89,9	6,1
Cana-de-açúcar	23,8	1,2
Silagem de milho	22,4	1,4

3. 7. Coleta de dados

Usou-se o controle leiteiro diário, mediante a pesagem do leite de três quartos do úbere de cada vaca, em cada uma de suas ordenhas, obtendo-se a produção diária, pela soma das duas ordenhas. O controle do consumo de ração volumosa foi feito com o maior rigor possível, mediante pesagem da quantidade fornecida e rejeitada, por animal.

4. RESULTADOS

4. 1. Produção de leite

Durante o período preliminar a produção média diária em três quartos do úbere, por vaca, foi de 7,40 kg e nos períodos experimentais, foi de 7,20 kg, o que corresponde a uma produção dos quatro quartos de 9,90 e 9,70 kg, para os períodos preliminares e experimentais, respectivamente.

QUADRO 4. Produções médias diárias de três quartos de úbere, ajustadas, em quilos de leite, nos tratamentos usados.

Tratamentos	Produções médias (kg)
1	6,91
2	7,26
3	7,18
4	7,67
5	7,33

QUADRO 5. Sumário da análise de variância da produção de leite de três quartos do úbere.

F. V.	G. L.	S. Q.	Q. M.	F.
Blocos	1	0,0013	0,0013	
Tratamentos	4	1,9983	0,4996	2,11
Erro	14	3,3144	0,2367	
Total	19	5,3140	0,2795	

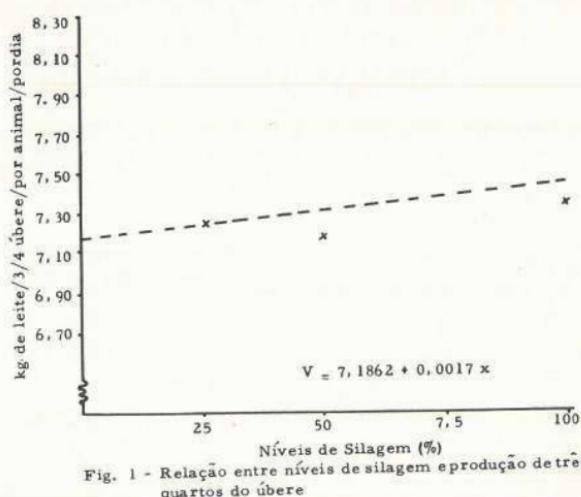
Determinou-se o efeito de cada tratamento sobre a produção de leite, usando a análise de regressão (Quadro 6).

QUADRO 6. Análise de regressão dos tratamentos sobre a média ajustada em quilos da produção de leite

F. V.	G. L.	S. Q.	Q. M.	F.
Regressão linear	1	1,0433	1,0433	4,41*
" quadrática	1	0,3202	0,3202	1,35
" cúbica	1	0,0999	0,0999	0,42
" quarto grau	1	0,5349	0,5349	2,26
Erro	14	3,3144	0,2367	

* Próximo a significância ao nível de 5%.

A equação linear determinada foi de $Y = 7,1862 + 0,0017X$, conforme GOMES (13). A interpretação gráfica desta equação aparece na Figura 1.



4.2. Consumo de volumosos

O consumo médio diário da mistura de cana e silagem, por vaca, durante o período preliminar foi de 22,5 kg.

O consumo médio diário de volumoso, por vaca, ajustado em quilos, por tratamento e o consumo de matéria seca são apresentados no Quadro 7.

QUADRO 7. Consumo médio diário de matéria seca e consumo ajustado de volumosos, por tratamento, por animal, por dia e em quilos

Tratamentos	Matéria seca total (kg)	Volumosos
1	11,3	25,0
2	11,1	24,9
3	11,2	25,4
4	11,5	27,7
5	11,1	25,8

QUADRO 8. Sumário da análise de variância do consumo de volumoso, por tratamento

F. V.	G. L.	S. Q.	Q. M.	F.
Blocos	1	0,7680	0,7680	
Tratamentos	4	35,6280	8,9070	4,32*
Erro	14	28,8627	2,0616	
Total	19	65,2587		

* Significativo ao nível de 5%

QUADRO 9. Análise de regressão do consumo de volumosos dos tratamentos usados

F. V.	G. L.	S. Q.	Q. M.	F.
Regressão linear	1	13,1424	13,1424	6,37*
" quadrática	1	1,9430	1,9430	0,94
" cúbica	1	16,2033	16,2033	7,86*
" quarto grau	1	4,3393	4,3393	2,10
Erro	14	28,8627	2,0616	

*A análise de regressão mostra que a componente cúbica foi significante, porém, como a componente linear é bem maior e para ficar coerente com a equação da produção de leite op-

tou-se pela equação linear para representar o consumo de volumoso em função da substituição da cana por silagem. A equação linear determinada foi de $Y = 25,44 + 0,005X$ conforme GOMES (13).

A interpretação gráfica desta equação é expressa na figura 2.

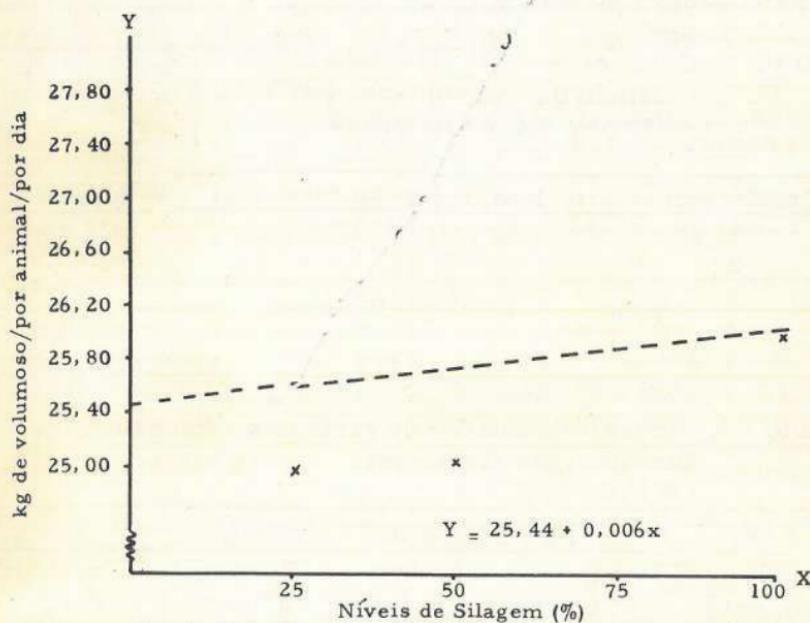


Fig. 2 - Relação entre níveis de silagem e consumo de volumoso

4. 3. Relação entre as exigências e o consumo de proteína e nutrientes digestíveis totais.

QUADRO 10. Exigências e consumo médio de proteína bruta e NDT por tratamento, por animal, por dia.

Tratamentos	Proteína bruta (kg)		Nutrientes digestíveis totais (kg)	
	Exigida	Consumida	Exigido	Consumido
1	1,11	1,46	6,33	7,53
2	1,08	1,47	6,17	7,67
3	1,09	1,50	6,24	8,06
4	1,20	1,51	6,72	8,58
5	1,16	1,51	6,50	8,64

Para se determinar o efeito de cada tratamento sobre o consumo de matéria seca, proteína bruta e nutrientes digestíveis totais fez-se a análise de variância (Quadro 11, 12 e 13). Houve diferença estatisticamente significativa ao nível de 5%, quanto ao consumo de nutrientes digestíveis totais (Quadro 13).

QUADRO 11. Análise de variância do consumo de matéria seca

F. V.	G. L.	S. Q.	Q. M.	F.
Blocos	1	0,0471	0,0471	
Tratamentos	4	0,4034	0,1009	1,90
Erro	14	0,7434	0,0531	
Total	19	1,1939		

QUADRO 12. Análise de variância do consumo de proteína bruta

F. V.	G. L.	S. Q.	Q. M.	F.
Blocos	1	0,0005	0,0005	
Tratamentos	4	0,0051	0,0013	2,20
Erro	14	0,0069	0,0005	
Total	19	0,0125		

QUADRO 13. Análise de variância do consumo de Nutrientes Digestíveis totais

F. V.	G. L.	S. Q.	Q. M.	F.
Blocos	1	0,0098	0,0098	
Tratamentos	4	1,9929	0,4982	3,42*
Erro	14	2,0365	0,1455	
Total	19	4,0392		

* Significativo ao nível de 5%

5. DISCUSSÃO

5. 1. Produção de leite

Não foi observado, neste trabalho, diferença estatisticamente significativa, ao nível de 5% na produção de leite nos diversos tratamentos, (Quadro 5). Foi verificado um aumento

na produção de leite, quando se aumentou o nível de silagem. (Fig. 1).

Para se determinar o efeito de cada tratamento sobre a produção de leite, foi feita a análise de regressão, cujos resultados aparecem no quadro 6. Verificou-se pelo teste apropriado, que foi estatisticamente significativo ao nível de 5%, a regressão linear. Portanto, nas condições do presente trabalho a cana-de-açúcar e silagem de milho, fornecidas, só ou em misturas diversas, mostraram-se igualmente satisfatórias no que concerne à produção de leite. Resultado idêntico foi obtido por JARDIM *et alii* (16), quando compararam a cana-taquare com a silagem de milho.

Considerando que a cana tem sua época de corte determinada e que a silagem poderá ficar guardada no silo, para ser usada em qualquer época, o uso da mistura cana e silagem não oferece especial interesse. Seria mais razoável usar a cana na época em que a mesma atingir seu estádio ideal de maturação, e, a silagem, quando não houver cana disponível. Verificou-se um decréscimo na produção de leite, do primeiro período para o segundo e deste para o terceiro, o qual é atribuído ao aumento do estádio de lactação.

CARNEIRO e LUSH (9) estudando as variações na produção de leite, sob as condições do sistema de retiros, em Minas Gerais, verificaram um acréscimo médio quinzenal de 0,314 litros, na produção de leite até 45 dias de lactação e um decréscimo médio de 0,107 litros de leite, por período de 15 dias, a partir do 45º dia de lactação. SVABE e Zaborova (23) embora fornecendo de 6 a 8 kg de concentrado, além do volumoso, verificaram este decréscimo, atribuindo o mesmo ao aumento de dias de lactação.

5.2. Consumo de ração

O consumo médio diário de volumoso observado pode ser considerado idêntico ao encontrado por ATHANASSOF (4), CAMPLING (7) e outros, (25) e (3). A análise de variância do consumo de volumoso foi estatisticamente significativa (quadro 8). Observou-se um aumento do consumo médio diário do primeiro período para o segundo e deste para o terceiro. Situação idêntica foi também verificada por ASSIS *et alii* (3).

Não houve diferença estatisticamente significativa entre os diversos tratamentos no que se refere ao consumo de matéria seca (Quadro 11). Este consumo foi em média entre

2,5% do peso vivo dos animais, como foi previsto por NOLLER (22) e MORRISON (20). O consumo médio diário de proteína bruta e nutrientes digestíveis totais, por tratamento, por animal, foi maior do que os recomendados por MORRISON (20) e pelo NATIONAL RESEARCH COUNCIL (21) feito para gado leiteiro em clima temperado, contudo, necessita-se de mais experimentos para determinar essas exigências, nas condições dos países de climas tropicais. Não houve diferença estatisticamente significativa entre o consumo de proteína bruta nos diversos tratamento, porém, verifica-se um ligeiro acréscimo no consumo de proteína, quando se aumentou o nível de silagem na ração. (Quadro 10).

Os nutrientes digestíveis totais foram calculados tomando-se por base os dados fornecidos por CAMPOS (8), para os diversos componentes da ração. A análise de variância do consumo de nutrientes digestíveis totais, mostrou diferença estatisticamente significativa ao nível de 5% (Quadro 13). A análise de variância do consumo de volumosos foi estatisticamente significativa ao nível de 5%. Verifica-se que a medida que se aumenta a porcentagem de silagem aumenta-se o consumo de volumosos.

Verificou-se também uma diferença estatisticamente significativa no consumo de nutrientes digestíveis totais em razão do maior teor destes nutrientes na silagem de milho.

6. ASPECTOS ECONÔMICOS

Foram feitas as análises econômicas, através da função de produção representada pela equação:

$$Y = 7,1762 + 0,0017x \text{ onde,}$$

Y = produção de leite expressa em quilos;

X = nível de substituição de cana-de-açúcar por silagem de milho expressa em porcentagem.

O acréscimo na produção, provocado pelo aumento de uma unidade do fator (Produto Físico Marginal = (PFMa), é constante e igual a 0,0017 de leite.

Sendo o preço do leite e o PFMa constantes, foi determinado o Valor do Produto Marginal = VMPa.

$$(VMPa - PFMa \cdot PY = Cr\$ 230,0,0017) = Cr\$ 0,391$$

O Custo Marginal = CMa, é expresso por;

$$CMa = X \cdot Px \text{ onde;}$$

$$X = 1\%;$$

$$Px = \text{Preço de } x;$$

$x = 25,7$ (PS - PC) = Cr\$ 77,10 para cada 25,7 kg de silagem consumida.

25,7 = Consumo médio de volumoso, por dia;

PS = Preço de custo da silagem de milho que é igual a Cr\$ 10;

PC = Preço de custo da cana-de-açúcar que é igual a Cr\$ 7, 1% de substituição: $0,257 \times 3 = 0,771$;

CMA = X. Px = $1/0,257, 3) = \text{Cr\$ 0,771}$.

Do exposto conclui-se que o custo marginal excede o valor do produto marginal o que indica que, nestas condições, não é econômico o uso da silagem de milho para a produção de leite. Isto pode ser verificado através do quadro 14, onde se observa que o prejuízo aumenta com o maior nível de substituição de cana-de-açúcar por silagem de milho.

QUADRO 14. Resultados econômicos da produção de leite com valores estimados.

Porcentagem de cana picada	Silagem de milho	VPMa Cr\$	CMA Cr\$	Lucro
100	0	-	-	-
75	25	9,78	19,28	-9,50
50	50	19,55	38,60	-19,05
25	75	29,32	57,83	-28,51
0	100	39,91	77,10	-37,19

7. CONCLUSÕES

A interpretação dos dados, obtidos no presente estudo, permitiram as seguintes conclusões:

- A cana-de-açúcar e a silagem de milho mostraram-se igualmente eficientes para a produção de leite, nas condições deste trabalho.
- O consumo de nutrientes digestíveis totais e proteína bruta, nas condições em que foi feito o experimento, satisfazem além da exigência para a matança, as exigências para uma produção diária de 10 kg de leite.
- O consumo de volumoso cresce a medida que se aumenta a porcentagem de silagem de milho.
- No que concerne à produção de leite, a mistura de cana e silagem de milho não oferece especial interesse para alimentar o gado na época seca.

8. SUMÁRIO

O presente experimento foi realizado visando estudar a utilização da cana-de-açúcar (Saccharum officinarum L.) e da silagem de milho, como alimentos volumosos para vacas leiteiras, durante o período da seca; ou seja, os seus efeitos sobre produção de leite e sua relação com o consumo de alimentos.

Foram usadas 20 vacas 1/2 sangue holandes-zebu, com uma produção média diária de 9,90 kg de leite e com estádio de lactação que variou de 60 a 90 dias. Adotou-se o delineamento em Switchback. As vacas foram sorteadas para 5 tratamentos e dois animais por seqüência. O experimento foi dividido em 3 períodos de 14 dias, com uma duração total de 42 dias, além de um período preliminar de 15 dias.

A alimentação foi representada por duas partes: volumosa e concentrada. Como volumoso usou-se a cana-de-açúcar, sendo parte desta substituída por silagem de milho nas porcentagens de 25, 50, 75 e 100%. O volumoso foi oferecido à vontade, mediante controle por pesagem das quantidades fornecidas e rejeitadas. A ração concentrada com 19,4% de proteína era constituída de "farelo de algodão" e milhodesintegrado com palha e sabugo, em partes iguais e complexo vitamínico. Cada vaca recebia, diariamente, 6 kg desta mistura, além de sal comum, farinha de osso e água, à vontade.

Os resultados interpretados estatisticamente, mostraram não haver diferenças significativas, entre a cana-de-açúcar e a silagem de milho nos diversos tratamentos, no que diz respeito à produção de leite. No que concerne ao consumo de volumoso, houve diferença estatisticamente significativa, isto é a medida que se aumenta a percentagem de silagem aumenta o consumo.

9. SUMMARY

An experiment was conducted to study sugar cane (Saccharum officinarum L.) and corn silage (Zea mays L.) as roughage feed for dairy cows during the dry season. The study was concerned with milk production and feed consumption.

Twenty holstein-zebu cows with an average daily milk production of 9.90 kg were used. The stage of lactation varied from 60 to 90 days.

A switchback design was used. The cows were randomly

allotted to the treatments with two animals being used for each sequence. The experiment was divided into three periods of 14 days each with a preliminary period of 15 days being used at the begining of the experiment. In addition to the roughage a concentrate feed was also fed. As roughage, sugar cane was given with corn silage replacing 25, 50, 75 and 100% of the sugar cane. The roughage was given "ad libitum" but the amount eaten was measured by weighing the furnished and rejected feed. The concentrate feed, which was a mixture of cottonseed meal and ground shelled corn, contained 19.4% protein. Each cow received 6 kg of the concentrate feed daily. The animals also received bone meal, salt (NaCl) and water "ad libitum".

No statistically significant difference was shown between sugar cane and corn silage in the different mixture used. When the level of corn silage in the ration increased and increase in the feed consumption was observed.

10. LITERATURA CITADA

1. A. O. A. C. Official Methods of Analysis of the Association of Agricultural Chemists, Washington, D. C. 9.^a ed., 832 p.
2. ASSIS, F. P., ROCHA, G. L. MEDINA, P., GUARAGNA, R. N., BECKER, M. ? KALIL, E. B. Valor das silagens simples e mistas na dieta de vacas em lactação. II - Efeitos da administração de silagem, no inverno. Bol. In. Animal, São Paulo, 20(1): 25-23. 1962.
3. NAUFEL, F., TUNDISI, A. G. A., ROCHA, G. L., BRANCO, R. S., BECKER, M. & CINTRA, B. Valor do farelo de torta de mamona atoxicada na alimentação de vacas leiteiras, em comparação com os farelos de torta de algodão e de amendoim. Bol. Ind. Animal, São Paulo, 20(1): 35-38. 1962.
4. ATHANASSOF, N. A cana na alimentação dos animais domésticos. Rev. de Agricultura. Piracicaba, 15(10): 421-427. 1940.
5. BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro, I. B. G. E., 1958. 579 p. Enciclopédia dos Municípios Brasileiros vol. 24.

6. BRASIL. Ministério de Agricultura. Serviço de Meteorologia. Rio de Janeiro, 1964.
7. CAMPLING, R. G., The intake of hay and silage by cows. J. Brit Grassland Soc. 21: 41-48. 1966, In Nut. Abstr. & Rev. Scotland, 36(4) : 1146 abstr. 7012. 1966.
8. CAMPOS, J., Tabelas para o cálculo de Rações. Viçosa, Universidade Rural do Estado de Minas Gerais, 1963. 32 p.
9. CARNEIRO, G. G. & LUSH, T. L. Variações na produção de leite sob as condições do sistema de retiros em Minas Gerais. Bol. Ind. Animal, São Paulo, 11(1):17-26. 1950.
10. CORREA, A., ROCHA, G. L., BECKER, M., TUNDSI, A. G. A., CINTRA, B., MARTINELLI, D., VILLARES, J. B. & VELLOSO, L., O emprégo da cana-de-açúcar no crescimento de bovinos mestiços de corte. Bol. Ind. Animal, São Paulo, 20(1): 307-320. 1962.
11. Das GUPTA, N. C. Sugarcane tops as cattle feed in the United Provinces. Indian Farming, Jhansi 10, 539-540. 1949. In Nut Abstr & Rev. Scotland 20(3): 765 abstr 4429. 1951.
12. SRIVASTAVA, S. P. & SAXENA, J. S. Feeding value of sugarcane tops. Indian J. Vet. Sci Jhansi 19: 291-299. 1949. In Nut Abstr & Rev. 21 (4) : 992 abstr 5527. 1952.
13. GOMES, F. R. Curso de Estatística Experimental 2.^a ed., Piracicaba, Escola Superior de Agricultura „Luiz de Queiroz“, 1963, 384 p.
14. GRANER, E. A. & GODOY, (Jr) C. Culturas da Fazenda Brasileira 3.^a ed. Ed. Melhoramentos. São Paulo, 1962. 461 p.
15. HENDERSON, B. W. (Jr), ETGEN, W. M., BEROUSEK, E. R. & GILBERT, R. W. Soilage Versus silage as summer forage for lacting dairy cows. Rhode Island Agric. Exp.

Stat Bull. N. 381 p.p. 14 In Nut Abstr & Rev. Scotland 36(4): 1145 abstr 7009. 1966.

16. JARDIM, W.R., PEIXOTO, A.M. & FILHO. S.S. Estudo comparativo entre silagem de milho e cana-taquara na alimentação suplementar de vacas leiteiras. Anais da Escola Superior de Agricultura „Luiz de Queiroz“. São Paulo, 8: 152-164. 1951.
17. LANCE, R.D., FOSS, D.C., KRUEGER, C. R. BAUMGARDT, B. R. & NIEDERMIEIER, R. P. Evaluation of corn and sorghum silages on the basis of milk production and digestibility. J. Dairy Sci Illinois 47(3): 258-262. 1964.
18. LENKEIT, W. & BECKER, M. Inspeção e apreciação de forragens. Traduzido do alemão por J. Mousinho Figueiredo. Lisboa, Ministério da Economia de Portugal, 1956. 152 p. (Boletim Pecuário nº 2).
19. LUCAS, H. L. Switch-back for more than two treatments. J. Dairy Sci. Illinois, 39(2): 146-164. 1956.
20. MORRISON, F. B. Feeds and Feeding. 22nd ed., The Morrison Publ. Co., Ithaca, N. Y. 1956. 820 p.
21. NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Nutritive Requirements of Domestic Animal. U.S. National Academy of Sciences. Washington 1966 nº 3, (Publ. 1349).
22. NOLLER, C. H. Programas de alimentação para altos níveis de produção leiteira. Seminário de Nutrição dos Ruminantes. São Paulo, 1: 146-158. 1961.
23. ROCHA, G. L. Fatores que afetam o consumo de alimentos. Seminário de Nutrição dos Ruminantes, São Paulo, 1: 231-247. 1961.
24. SVABE, A. K. & ZABOROVÁ, E. V. Vlijanie dvuh tipo v Kormlenija na produktivnost Korovi sostave molaka. Effect of two types of feeding on productivity of cows and composition of the milk Izv. Timirpazev. Selskohoz Akad. (2): 163-177. 1961. In Nut Abstr & Rev Scotland 31(4): 1401 abstr 6512. 1961.

25. TANGL, H. & KUNFFY, Z. Recomendations for preparing mixed silage. Allattenyeszts 8: 193-200 In Nut Abstr & Rev. Scotland 30 (1): 268 Abstr 1259. 1960.
26. TORRES, A. P., Reservas forrageiras para ruminantes. Seminário de Nutrição dos Ruminantes, São Paulo, 1: 123-143. 1961.