

## **SUPLEMENTOS PROTÉICOS PARA A SILAGEM DE MILHO E PARA O «ROLÃO» DE MILHO <sup>1/</sup>**

Fábio Campos Lima <sup>2/</sup>  
Joaquim Campos <sup>2/</sup>

### **1. INTRODUÇÃO**

O armazenamento de forragem para uso no período de inverno, época em que os pastos têm carença de material suculento e nutritivo, pode ser solucionado pela ensilagem de culturas de milho, ceifadas em época própria. É necessário observar, entretanto, que a silagem de milho, tida como de alto valor forrageiro para bovinos, é, basicamente, um alimento energético, uma vez que seu valor é insuficiente tanto para o crescimento como para a produção de leite. Desse modo, para ser usada com racionalidade e eficiência, deve ser associada a uma fonte protéica que lhe proporcione melhor equilíbrio calórico/protéico, diante das exigências do gado bovino.

Há, no mercado, diversas fontes de proteína, algumas já amplamente estudadas, como os resíduos das sementes oleaginosas, que podem ser utilizados, com grande eficiência, como suplemento da silagem de milho. Como, porém, esses produtos nem sempre são disponíveis a preços acessíveis ao produtor, é de interesse técnico e econômico que fontes alternativas sejam estudadas, a fim de que sejam ampliadas as possibilidades de solução do problema.

---

<sup>1/</sup> Parte da tese apresentada, pelo primeiro autor, à Universidade Federal de Viçosa, como uma das exigências para obtenção do grau de «Magister Scientiae» em Zootecnia.

Recebido para publicação em 09-02-81.

<sup>2/</sup> Departamento de Zootecnia da U.F.V. 36570 Viçosa, MG.

NEWLAND e HENDERSON (22), suplementando silagem de milho com uréia, para o arraçoamento de novilhas, obtiveram ganhos de peso da ordem de 0,93 kg por dia. O teor protéico da silagem de milho é insuficiente para a engorda de novilhos, conforme resultados de pesquisas apresentados por EDWARDS *et alii* (8), KLOSTERMAN *et alii* (13), MATTOS (16) e VELLOSO (31). Por outro lado, apesar de sua baixa relação proteína/energia, a silagem de milho é considerada como forragem de grande valor para o gado leiteiro, por causa de sua elevada produção de energia por unidade de área cultivada.

HOLTER *et alii* (12) obtiveram média diária de 22 kg de leite na 22.<sup>a</sup> semana, com vacas holandesas submetidas a uma alimentação constituída de 60% de silagem com 0,5% de uréia e 40% de feno-silagem, além da mistura de concentrados, como suplemento. OWEN (24), usando silagem de milho com 0,5% de uréia como único volumoso e uma mistura de grãos e farelo de soja, obteve produção média diária de 16,2 kg de leite.

A cama de galinheiro, fonte de nitrogênio não protéico de fácil aquisição nas regiões avícolas, é material de baixo custo que apresenta boas perspectivas como suplemento da silagem de milho.

LAVEZZO e CAMPOS (14), utilizando cama de galinheiro, aos níveis de 0,5, 10, 15, 20 e 25%, como suplemento da silagem de capim-elefante-napier estimaram que até o limite de 13,7% a cama contribui para aumentar o ganho de peso de bovinos. VEIGA e CAMPOS (30) obtiveram resultados semelhantes. NOLLAND *et alii* (23) verificaram que a cama de galinheiro, como suplemento protéico, pode propiciar os mesmos ganhos de peso, em bovinos, que a torta de algodão, desde que as rações sejam equivalentes em valor energético.

HARMON *et alii* (11) verificaram baixo conteúdo de bactérias patogênicas numa silagem mista de milho e cama de galinheiro. Atribuiu-se esse fato à destruição das bactérias pela intensa fermentação da silagem, indicada pela alta concentração de ácidos lático e acético. Concluíram, assim, que a prática de ensilar o milho forrageiro com a cama reduz a possibilidade de proliferação de microrganismos patogênicos. Por outro lado, ALEXANDER *et alii* (1), embora tenham isolado microrganismos patogênicos do esterco de galinha, afirmam não haver evidência de que o uso de cama de galinheiro na ração possa transmitir doenças aos bovinos.

O uso da soja (*Glycine max* L. Merril), como planta verde, associada ao milho constitui outra alternativa para enriquecimento da silagem com proteína. No Brasil, essa prática tem sido adotada por alguns pecuaristas, porém o número de trabalhos sobre o assunto encontrados na literatura é muito limitado.

SCHUSTER e ASENINE (25), em ensaio de produção de milho e soja para o preparo de silagem, verificaram que o rendimento, em proteína bruta, da cultura mista de milho e soja foi maior que o da cultura exclusiva de milho (10,5 e 7,8 dz./ha, respectivamente).

A farinha de sangue, produto de alto teor protéico, pode também constituir alternativa econômica para o enriquecimento da silagem de milho com proteína.

EMRICH *et alii* (9), trabalhando com novilhas mestiças holandês-guzerá, submetidas a dois tipos de suplementos, um com uréia e outro com farinha de sangue, verificaram que os resultados, em ganho de peso, foram favoráveis à ração enriquecida com farinha de sangue.

O «rolão» de milho, produto constituído da planta integral (colmos, folhas, pendões e espigas), depois de madura e seca, é usado, em algumas regiões, para substituir a silagem, notadamente pelo pequeno criador.

MELOTTI (17) verificou que a silagem de milho foi significativamente superior ao «rolão» quanto aos coeficientes de digestibilidade da matéria seca, fibra bruta e extrato etéreo. MATTOS (16), em trabalho semelhante, com novilhos, concluiu

que os valores nutritivos dos dois produtos foram equivalentes e poderiam ser melhorados com a adição de suplemento protéico, ao passo que SILVEIRA *et alii* (28) observaram nítida superioridade da silagem de milho sobre o «rolão» com referência à digestibilidade e ao consumo alimentar.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas, neste trabalho, 25 novilhas 3/4 holandés-zebu, com peso inicial médio de 236 kg e idade média de 17 meses. O ensaio teve duração de 81 dias, tempo que os animais permaneceram confinados em baías individuais de 27 m<sup>2</sup>, aproximadamente. Um terço dessa área era coberto com telhas de amianto, ficando a outra parte exposta às condições naturais do tempo. O piso da parte correspondente à área coberta era revestido de concreto, ao passo que o da outra parte era destituído de qualquer revestimento. Cada baia era dotada de comedouro de concreto, bebedouro de nível constante e saleiro para mistura mineral.

O delineamento estatístico adotado foi o de blocos casualizados, com cinco tratamentos e cinco repetições. O ensaio compreendeu o estudo dos seguintes materiais:

- A — silagem de uma cultura consorciada de milho e soja.
- B — silagem de milho suplementada com 2% de farinha de sangue, no ato da distribuição aos animais.
- C — silagem constituída de 90% de milho e 10% de cama de galinheiro.
- D — silagem de milho (98%) e farinha de sangue (2%).
- E — «rolão» de milho suplementado com 4% de farinha de sangue, no ato da distribuição aos animais.

O «rolão» foi colhido entre 4,5 e 7 meses após o plantio do milho, em porções suficientes para o consumo de uma semana, aproximadamente. Durante esse período foi armazenado em galpão ventilado. Antes de ser ministrado aos animais foi picado em fragmentos de 2,0 a 4,0 cm de comprimento. A cama de galinheiro e a farinha de sangue referentes aos tratamentos C e D foram incorporadas ao milho durante a ensilagem. A incorporação da farinha de sangue (tratamento B) foi feita na hora da distribuição, depois que a silagem foi colocada nos cochos.

As quantidades de farinha de sangue e cama de galinheiro foram calculadas com base na matéria seca, visando à obtenção de rações com níveis protéicos em torno de 10%.

O plantio do milho como cultura exclusiva foi efetuado em sulcos espaçados de 0,80 m, com o uso de plantadeira manual regulada para 7 sementes/m linear. O milho consorciado com soja (*Glycine max*. L. Merril) foi plantado com espaçamento de 0,60 m entre fileiras.

A semeadura foi processada no meado do mês de dezembro, depois do terreno preparado adequadamente e adubado com 200 kg/ha de superfosfato simples. Cerca de 40 dias após o plantio, fez-se a aplicação de 200 kg/ha de sulfato de amônia em cobertura.

Para armazenar as silagens foram utilizados vinte e quatro silos cilíndricos, subterrâneos, sem revestimento, com capacidade de 2,7 m<sup>3</sup> (3,5 m de profundidade x 1,0 m de diâmetro). Para cada um dos 4 tratamentos foram usadas seis unidades, obtidas por sorteio. O enchimento foi efetuado dentro de um período cronológico de nove dias, porém as unidades correspondentes a cada tratamento foram carregadas no período máximo de dois dias sucessivos.

Fez-se o corte para ensilagem quando os grãos de milho já formados estavam em estádio pastoso. Logo após o corte, executado a 10,0 cm do solo, o material foi picado, em fragmentos de 2,0 a 3,0 cm de comprimento, colocado em balaios com

capacidade de 15 kg e, posteriormente, acondicionado nos silos. A soja, na época do corte para a ensilagem, apresentava grãos já formados.

Durante o carregamento, fez-se a compactação, por pisoteamento, o que era feito por dois homens, também responsáveis pela incorporação dos aditivos. Essa incorporação foi feita visando à obtenção de material tão uniforme quanto possível, do ponto de vista prático. Assim, à medida que o material forrageiro era acondicionado no interior dos silos (tratamentos C e D), espalhavam-se sobre a superfície porções calculadas de aditivos, suficientes para corrigir para 10% a proteína bruta do material verde.

Completado o carregamento, a parte terminal superior do silo foi convenientemente vedada com lâmina plástica, sobre a qual se colocou uma camada de terra.

A cama utilizada, formada com base em casca de arroz, foi tirada de um galinheiro de frangos de corte. Antes de ser usada, foi peneirada, para remoção de penas e outros materiais lesivos.

A forragem, distribuída duas vezes ao dia, pela manhã e à tarde, foi ministrada em quantidades que permitiam consumo voluntário.

Os animais passaram por um período preliminar, de adaptação às condições experimentais, de uma semana, quando, já alojados nas baias individuais, receberam uma ração que tinha por base a silagem de milho, suplementada com farelo de algodão e uréia.

A mistura mineral, cuja fórmula se vê no Quadro 1, foi mantida nos saleiros durante todo o período, o que permitiu consumo à vontade.

QUADRO 1 - Composição da mistura mineral usada

Ingredientes	%
Farinha de ossos autoclavada	50,00
Cloreto de sódio	49,49
Sulfato de cobre	0,40
Sulfato de cobalto	0,10
Iodeto de potássio	0,01

O consumo alimentar foi determinado pela diferença de peso entre o alimento ministrado no dia anterior e o que ficou retido nos cochos. O controle de ganho de peso foi efetuado por pesagens individuais, de 21 em 21 dias, após 16 horas de abstenção alimentar. O último período constou apenas de 18 dias, uma vez que a silagem de milho se esgotou 3 dias antes do prazo previsto.

Amostras da massa verde a ser ensilada, da farinha de sangue, da cama de galinheiro e do «rolão» de milho foram tomadas para determinação de matéria seca e proteína. Foram ainda feitas determinações de matéria seca, proteína bruta, carboidratos solúveis, pH, acidez titulável e ácido láctico de amostras de silagem (500 g) retiradas das partes superior, média e inferior dos silos. As amostras compostas foram acondicionadas em sacos plásticos e armazenadas em congelador (-5 a -10°C). A matéria seca foi dosada após pré-secagem a 65°C, em estufa com ventilação forçada, conforme técnica descrita por LENKEIT e BECKER (15). A proteí-

na bruta foi determinada em aparelho semi-micro Kjeldahal, conforme técnica indicada pela Association of Official Agricultural Chemists (A.O.A.C., 2). Os carbonatos solúveis foram dosados pelo método de «antrona» (DERIAZ, 7). As determinações de pH e de acidez titulável foram feitas a partir de 9 gramas de silagem colocadas num becker com 60 ml de água destilada. A leitura do pH processou-se após 30 minutos de repouso da amostra de silagem em água destilada, usando-se um potenciômetro aferido com soluções-padrão de 4 e 7 (método desenvolvido no Departamento de Ciências Animais da Universidade de Purdue), ao passo que a acidez titulável foi obtida pela neutralização com hidróxido de sódio 0,1 N até pH 7. O ácido lático foi determinado pelo método do cloreto férrico (10).

Para medir a digestibilidade «in vitro» das forragens experimentais, adotou-se o método de TILLEY e TERRY (29).

Diariamente, antes da primeira distribuição de rações, fazia-se a coleta e pesagem das sobras do dia anterior. Aliquotas de 10% dessas sobras eram retiradas para o preparo de amostras compostas.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1. Características Físicas e Químicas das Silagens e do «Rolão»

A silagem constituída somente de milho apresentou excelente aspecto geral, coloração verde-parda e odor agradável, característico de uma silagem de boa qualidade.

As silagens preparadas com os suplementos protéicos (farinha de sangue e cama de galinheiro) mostraram, também, aspecto geral muito bom. A que recebeu farinha de sangue apresentou, de especial, apenas a presença de grumos escuros, de consistência elástica, à maneira de borracha, decorrentes da aglutinação de partículas de farinha de sangue sob a ação do calor que se desprendeu com o processo de fermentação. A silagem tratada com 10% de cama de galinheiro mostrava a aparência de um material um pouco menos úmido, dotado de leve e distante cheiro de amônia. O material resultante da cultura consorciada de milho e soja mostrou aspecto muito semelhante ao da silagem de milho puro. A única diferença detectável nas observações de campo referia-se à presença de fragmentos de caule, vagens e folhas de soja dispersos no meio da massa ensilada.

A boa aparência apresentada por todas as silagens pode ser atribuída, em grande parte, a um intenso e eficiente trabalho de compactação do material, o que propiciou condições de anaerobiose no interior dos silos.

O «rolão» tinha aspecto normal de plantas parcialmente secas. Como a colheita foi efetuada quando o milho ainda continha bastante umidade (média de 31%), as perdas por desfolhamento no campo e durante as operações de transporte, armazenamento e preparo para a distribuição (picamento) foram bastante reduzidas.

Os resultados das análises laboratoriais das silagens e do «rolão» que constituíram as rações experimentais são apresentados no Quadro 2.

Os dados de matéria seca mostram que as silagens utilizadas apresentaram índices de umidade dentro dos padrões normais, considerando que, segundo as tabelas de MORRISON (20), as silagens de milho têm de 25 a 30% de matéria seca. O teor de MS relativamente elevado da silagem do tratamento C indica que a cama de galinheiro, mesmo ao nível de 10%, contribuiu sensivelmente para elevar o teor de matéria seca da massa ensilada.

As estimativas de produção das áreas cultivadas revelaram que a cultura de milho produziu, em média, 46 toneladas de massa verde por hectare, ao passo que a cultura consorciada de milho e soja produziu 53 toneladas. Esses dados, relativamente altos para a produção média de massa verde de milho, no Brasil, mos-

QUADRO 2 - Teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB) e carboidratos solúveis (CHO's) das rações experimentais\*

Rações**	MS	PB	CHO'S
A	23,4	10,4	7,4
B	24,5	10,4	6,4
C	28,1	11,5	6,0
D	26,2	13,3	5,4
E	68,9	9,4	6,2

\* Determinações efetuadas no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia.

\*\* A - silagem de milho e soja; B - silagem de milho suplementada com 2% de farinha de sangue; C - silagem de milho com 10% de cama de galinheiro (mistura durante a ensilagem); D - silagem de milho com 2% de farinha de sangue (mistura durante a ensilagem); E - "rolão" de milho com 4% de farinha de sangue.

tram que as duas culturas desenvolveram-se em condições plenamente satisfatórias. A relação milho/soja na massa verde da cultura consorciada foi 6:1, em peso.

Os teores de proteína bruta das rações apresentaram-se relativamente uniformes. O nível ligeiramente mais elevado da silagem que recebeu farinha de sangue (tratamento D) pode ser atribuído a problemas de amostragem, uma vez que a formação de grumos no seio da massa fermentada acentuou a dificuldade de obtenção de amostras representativas do material.

Quanto à silagem tratada com 10% de cama de galinheiro, o nível encontrado se enquadra em limites perfeitamente admissíveis. O valor calculado a partir dos níveis protéicos da matéria seca do milho (8,7%) e da cama de galinheiro (21,9%) indica que essa silagem deveria apresentar um índice protéico em torno de 10%. O incremento do teor protéico da silagem por meio de adição de cama de galinheiro, no ato do ensilamento, já foi comprovado por VEIGA e CAMPOS (30) e LAVEZZO e CAMPOS (14), ao trabalharem com silagem de capim-elefante.

A contribuição da soja, como planta associada, para o enriquecimento do material a ser ensilado com proteína foi bastante efetiva, conforme mostram os dados do Quadro 3. Observa-se que a cultura consorciada apresentou valor, em proteína, superior ao da cultura exclusiva de milho em 2,4 unidades de percentagem. Dados semelhantes, apresentados por BOIN e BIONDI (3), mostram uma diferença de 2 unidades de percentagem entre os valores protéicos da matéria seca produzida por cultura exclusiva de milho e por cultura consorciada com lab-lab.

Os teores de carboidratos solúveis das rações experimentais apresentaram variações pouco relevantes. É interessante notar que a cama de galinheiro, incorporada à massa verde na dosagem de 10%, não baixou significativamente a concentração de carboidratos solúveis da silagem.

Os valores médios do pH, concentrações de ácido lático e acidez titulável das silagens encontram-se no Quadro 4.

QUADRO 3 - Teores de matéria seca (MS) e proteína bruta (PB) das forragens, antes de ensiladas, da cama de galinheiro, da farinha de sangue e do "rolão"\*\*

	MS (%)	PB (%)	
		MN	MS
Milho com soja (silagem mista)	23,4	2,6	11,1
Milho, planta inteira	25,5	2,2	8,7
Cama de galinheiro	83,6	18,3	21,9
Farinha de sangue	87,7	79,3	90,4
'Rolão' de milho	68,9	4,1	6,0

\* Determinações efetuadas no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia.

QUADRO 4 - Valores médios de pH, ácido lático e acidez titulável das silagens\*

Silagens**	pH	Ac. lático (% MS)	Acidez titulável (ml NaOH/0,1 N)
A	3,5	6,4	10,3
B	3,6	6,3	10,0
C	3,7	6,7	9,7
D	3,6	6,7	10,1

\* Determinações efetuadas no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia.

\*\* A - silagem de milho e soja; B - silagem de milho; C - silagem de milho com 10% de cama de galinheiro; D - silagem de milho com 2% de farinha de sangue.

O pH da silagem de milho que permite a preservação adequada do material, sem o desenvolvimento de fermentações indesejáveis, está, segundo VELLOSO *et alii* (32), em torno de 3,8. Os valores encontrados estão muito próximos dos indicados por esses autores e por SHIRLEY *et alii* (26).

Os dados (quadro 4) indicam que a soja, como planta verde, a cama de galinheiro e a farinha de sangue não modificaram, em essência, o valor do pH da silagem de milho.

Quanto aos teores de ácido lático, verifica-se, como no caso do pH, bastante uniformidade entre as silagens utilizadas. Nota-se, entretanto, que o nível mais

baixo (6,3%) foi apresentado pela silagem de milho puro e o mais elevado (6,7%) pelas silagens tratadas com 10% de cama de galinheiro e 2% de farinha de sangue. HARMON *et alii* (11) encontraram 7,31% de ácido láctico na silagem de milho e 8,38% na silagem de milho com 15% de cama de galinheiro. Os dados de acidez titulável (Quadro 4) não apresentaram variações expressivas entre si, uma vez que, como medida de acidez, acompanharam, de certa forma, as mesmas indicações mostradas pelo pH.

Diante das características químicas (pH, ácido láctico e acidez titulável) e físicas apresentadas, pode-se concluir que as fermentações foram normais em todas as silagens usadas.

### 3.2. Digestibilidade «In Vitro» da Matéria Seca

Os coeficientes de digestibilidade «in vitro» da matéria seca das rações experimentais (silagens e «rolão», com os respectivos suplementos) encontram-se no Quadro 5.

Os dados enquadram-se dentro dos limites de coeficientes de digestibilidade de silagens de milho citados na literatura corrente. Segundo CHURCH *et alii* (5), tais coeficientes variam entre 55 e 75%, estando, usualmente, acima de 65%. BYERS e ORMISTON (4) encontraram, para silagem com 68,5% de umidade, um coeficiente de 62,7% e, para silagem com 45,1% de umidade, um valor de 56,7%, ao passo que MELOTTI *et alii* (17) acharam, para silagem com 71,6% de umidade, um coeficiente de 62,7%. Todavia, a literatura menciona também alguns índices inferiores aos encontrados neste trabalho (18, 27).

É interessante notar que, das silagens analisadas, as que continham farinha de sangue apresentaram menores índices de digestibilidade. Embora as diferenças sejam muito pequenas para uma conclusão, pode-se admitir que o fato esteja relacionado com o baixo coeficiente de digestibilidade da farinha de sangue, de acordo com relato de CRAMPTON e HARRIS (6).

O coeficiente de digestibilidade da matéria seca do «rolão» de milho suplementado com farinha de sangue situou-se (57,7%) bem próximo dos dados relativos às silagens. Aparentemente, a secagem da cultura de milho no campo, até o nível de matéria seca encontrado no «rolão» utilizado, não influenciou sensivelmente a digestibilidade do material. Todavia, MELOTTI (18) achou elevada diferença ( $P < 0,05$ ) entre a digestibilidade da matéria seca da silagem de milho (52,90%) e a do «rolão» (43,84%). Cabe acentuar, entretanto, que esse autor utilizou material muito mais seco, com 10% de umidade apenas, ao passo que, neste trabalho, o «rolão» tinha, ainda, umidade média de 31%. A colheita e o manuseio do milho com baixo teor de umidade implicam aumento acentuado das perdas mecânicas por desfolhação, o que, logicamente, contribui para o aumento do teor de fibra do material. Por outro lado, SILVEIRA *et alii* (28) encontraram coeficientes de digestibilidade de 62,56 e 54,34% para a matéria seca da silagem de milho e do «rolão», respectivamente. Esses dados, embora obtidos com material não suplementado com farinha de sangue, mostram valores relativos bem semelhantes aos obtidos neste trabalho. SILVA *et alii* (27), por outro lado, não encontraram diferença significativa entre os coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca da silagem de milho (54,2%) e do «rolão» (52,4%), em carneiros.

Do confronto dos dados obtidos neste trabalho com os registrados na literatura pode-se inferir que os coeficientes de digestibilidade do «rolão» de milho estão sujeitos a vários fatores de variação. Entre estes, admitem-se como mais importantes os ligados a perdas mecânicas por desfolhação, que ocorrem no próprio campo e durante as operações de colheita e transporte, especialmente quando o material é colhido com baixo teor de umidade.

QUADRO 5 - Coeficientes da digestibilidade "in vitro" da matéria seca das rações experimentais\*

Tratamentos**	A	B	C	D	E
DIVMS (%)	63,8	60,9	64,7	61,4	57,7

\* Determinações efetuadas no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia.

\*\* A - silagem de milho e soja; B - silagem de milho suplementada com 2% de farinha de sangue; C - silagem de milho com 10% de cama de galinheiro; D - silagem de milho com 2% de farinha de sangue (mistura durante a ensilagem); E - "rolão" de milho com 4% de farinha de sangue.

### 3.3. Ganhos de Peso dos Animais

Os animais submetidos ao tratamento E, «rolão» de milho suplementado com farinha de sangue, apresentaram o maior ( $P < 0,01$ ) ganho médio de peso, dentre todos os lotes experimentais (Quadro 6). Os submetidos ao tratamento B (farinha de sangue no ato da distribuição), embora apresentassem média inferior, em 95 g

QUADRO 6 - Pesos médios, inicial e final, e ganhos médios das novilhas, em quilogramas

Tratamentos*	Pesos Médios		Ganhos Médios	
	Inicial	Final	Total	Diário
A	239,60	259,18	19,58	0,242 a
B	237,20	280,59	43,39	0,536 b
C	227,70	262,21	34,51	0,426 ab
D	247,80	277,97	30,17	0,372 ab
E	229,19	280,71	51,52	0,631 b

CV (%) 31,8

\* A - silagem de milho e soja; B - silagem de milho suplementada com 2% de farinha de sangue; C - silagem de milho com 10% de cama de galinheiro (mistura durante a ensilagem); D - silagem de milho com 2% de farinha de sangue (mistura durante a ensilagem); E - "rolão" de milho com 4% de farinha de sangue.

a, b - Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente, pelo teste de Duncan ( $P > 0,01$ ).

diárias, aos do tratamento E, também se revelaram superiores ( $P < 0,01$ ), em ganho de peso, aos que receberam silagem mista de milho e soja.

Os ganhos médios diárias, 0,631 kg para os animais que receberam «rolão» e 0,536 kg para os que tiveram a silagem com farinha de sangue (tratamento B), assemelham-se aos encontrados por EMRICH *et alii* (9) com novilhas holandês-guerrá, sumetidas a uma ração composta de silagem de sorgo e uma mistura de farinha de sangue, fubá, farelo de algodão e milho desintegrado com palha e sabugo. Considerando que a parte volumosa (silagem de sorgo) da ração do trabalho de EMRICH *et alii* (9) foi suplementada com um concentrado protéico-energético e não somente com uma pequena quantidade de farinha de sangue, suficiente apenas para corrigir a proteína, depreende-se que os ganhos deste experimento, relativos à silagem de milho e ao «rolão», foram relativamente elevados, o que, de certo modo, corresponde aos valores dos coeficientes de digestibilidade das forragens utilizadas. Efetivamente, os ganhos apresentados pelos animais que receberam «rolão» foram surpreendentes, pois a maioria dos trabalhos citados na literatura (18, 31, 28) atribuiu ao «rolão» um valor nutritivo inferior ao da silagem de milho. Todavia, MATTOS (16), usando ou não suplemento protéico, comparou os efeitos do «rolão» e da silagem de milho sobre o crescimento de novilhos, não encontrando diferenças significativas entre os tratamentos aplicados. Cumpre ressaltar, entretanto, que o «rolão» utilizado no trabalho era constituído de material recém-colhido e dotado de um grau de umidade que não propiciava elevado índice de perdas mecânicas, conforme já foi mencionado anteriormente.

Os bons resultados apresentados pelo tratamento B revelam que a farinha de sangue constitui fonte promissora de proteína suplementar para a silagem de milho. O trabalho mostra, entretanto, pelo confronto dos resultados dos tratamentos B e D, que a eficiência da farinha de sangue, aparentemente, é mais elevada quando a incorporação é feita à silagem já preparada. É provável que a formação de grumos, constatada neste trabalho, pelo efeito da temperatura de fermentação, prejudique o aproveitamento da farinha de sangue, uma vez que se verificou que as fezes dos animais do tratamento D continham grumos de «sangue» muito semelhantes aos que ocorriam na silagem.

As novilhas do tratamento C (silagem com 10% de cama de galinheiro) apresentaram ganhos médios de 0,426 kg, resultado semelhante ao encontrado (0,463) por MENDES (19) em trabalho da mesma natureza.

No intuito de elucidar os dados referentes aos ganhos de peso, são apresentados, no Quadro 7, os ganhos e os consumos médios por período.

Nota-se que os menores ganhos foram observados no período I. Os tratamentos A, C e D propiciaram perdas de peso nesse período, fato atribuído ao curto período de adaptação dos animais, quanto à alimentação. O confronto dos dados dos tratamentos B e D referentes ao 1.º período mostra que a adição de farinha de sangue à silagem pronta resultou em ganhos diárias de 0,447 kg (Quadro 7), ao passo que a adição prévia, no momento da ensilagem, propiciou perdas de peso. Esse fato parece mostrar uma tendência de mais fácil adaptação dos animais à farinha de sangue incorporada posteriormente, pouco antes do uso da silagem. Cumpre salientar, o elevado ganho de peso, referente ao período II (0,976 kg), dos animais que receberam «rolão», como também o declínio sucessivo dos ganhos nos períodos III e IV (0,733 e 0,611 kg, respectivamente). Provavelmente, esse fato se deve à secagem natural progressiva do pé de milho no campo, o que redundou em material com menor valor nutritivo, em consequência das perdas mecânicas por desfriação.

### 3.4. Consumo de Matéria Seca

O Quadro 8 mostra os dados de consumo alimentar diário, expressos em qui-

QUADRO 7 - Ganhos de peso e consumo de matéria seca, médios, diários, por período e por tratamento, expressos em quilogramas

Tratamento	Períodos*							
	I		II		III		IV	
	G.P.	Cons.	G.P.	Cons.	G.P.	Cons.	G.P.	Cons.
A	-0,109	4,7	0,270	5,0	0,507	5,5	0,301	5,4
B	0,447	4,9	0,590	5,0	0,552	5,1	0,555	5,1
C	-0,024	5,3	0,550	6,1	0,651	6,2	0,530	6,2
D	-0,138	5,6	0,647	6,2	0,486	6,0	0,511	6,0
E	0,200	5,0	0,976	5,3	0,733	5,8	0,611	6,5

\* 1º, 2º e 3º períodos constituídos de 21 dias e o 4º período constituído de 18 dias.

QUADRO 8 - Consumo médio diário de matéria seca, em Kg por animal e em g por unidade de peso metabólico (g/Kg<sup>0,75</sup>)

Tratamentos	Consumo de matéria seca	
	Kg/animal	g/Kg <sup>0,75</sup>
A	5,1	82,2
B	5,0	78,0
C	5,9	96,2
D	5,9	90,1
E	5,8	91,2

ogramas de matéria seca por animal e em gramas de matéria seca por unidade de peso metabólico.

O consumo por quilograma de peso metabólico variou de 78,0 a 96,2 g para os tratamentos B e C. Feita a análise de variância dos dados, não se verificou diferença significativa, ao nível de 5% de probabilidade.

O consumo mais elevado no tratamento C indica que a cama de galinheiro, adicionada ao milho durante a ensilagem, na dosagem de 10%, em nada prejudicou o consumo da silagem, embora tenha havido ligeira liberação de amônia, constatada pelo seu odor característico. Esse resultado está em sintonia com

os encontrados por VEIGA e CAMPOS (30), que mostram o efeito favorável da incorporação de uma mistura de 18% de cama de galinheiro e 3% de melaço ao capim-elefante sobre o consumo de silagem. Do mesmo modo, LAVEZZO e CAMPOS (14) adicionaram dosagens crescentes de cama ao capim-elefante, verificando que, até o limite de 13,7%, houve aumento no consumo de silagem, para bovinos. Acima desse limite, verificou-se tendência de queda de consumo.

Dentre as silagens que levaram farinha de sangue, verificou-se leveira vantagem, quanto ao consumo de matéria seca, para o processo de incorporação prévia (durante a ensilagem). Provavelmente, a presença de farinha de sangue no meio da massa ensilada, durante o período de aquecimento por fermentação, teria conferido à silagem melhores características organoléticas que a simples adição ao produto acabado. Efetivamente, observou-se que a silagem do tratamento D foi consumida com maior rapidez que a do tratamento B.

O consumo relativamente baixo verificado no tratamento A (silagem mista) pode ser atribuído a problemas de palatabilidade ligados à presença da soja.

Os animais submetidos ao tratamento E («rolão» de milho) acusaram um consumo de 91,2 g de MS por kg de peso metabólico, dado semelhante aos encontrados por VELLOSO (31) e MATTOS (16), que usaram «rolão» de milho suplementado com farelo de algodão. Nota-se, ainda, que, em termos gerais, o consumo observado está bem próximo dos limites esperados, uma vez que, segundo a tabela da N.A.S. (21), novilhas com peso de 250 kg e ganho diário de 0,650 kg teriam um consumo aproximado de 6,1 kg, o que, até certo ponto, corresponde ao valor encontrado, 5,8, considerando que o ganho foi de 0,631 kg.

### 3.5. Consumo de Proteína Bruta

Os consumos diários de proteína bruta, expressos em quilogramas por animal e gramas por unidade de peso metabólico, encontram-se no Quadro 9.

QUADRO 9 - Consumo médio diário de proteína bruta, em Kg por animal e em g por unidade de peso metabólico (g/Kg<sup>0,75</sup>)

Tratamentos *	Consumo de proteína bruta	
	Kg/animal	g/Kg <sup>0,75</sup>
A	0,540	8,7
B	0,510	8,0
C	0,670	10,9
D	0,790	12,0
E	0,590	9,3

\* A - silagem de milho e soja; B - silagem de milho suplementada com 2% de farinha de sangue; C - silagem de milho com 10% de cama de galinheiro (mistura durante a ensilagem); D - silagem de milho com 2% de farinha de sangue (mistura durante a ensilagem); E - "rolão" de milho com 4% de farinha de sangue.

Os dados de consumo protéico atenderam, em linhas gerais, às exigências das novilhas, em todos os tratamentos. Segundo as recomendações da N.A.S. (21), animais da mesma categoria dos utilizados neste experimento (250 kg de peso médio) devem ingerir aproximadamente 560 g de proteína bruta por dia, valor ligeiramente superior aos obtidos nos tratamentos A e B (540 e 510 g, respectivamente). Todavia, como o tratamento B, o de menor consumo protéico, está entre os que acusaram maiores ganhos de peso (Quadro 6), pode-se deduzir que o consumo de proteína não teria sido, no caso, fator de limitação do crescimento.

O consumo protéico relativamente elevado obtido no tratamento D deve-se, pelo menos em parte, ao elevado teor protéico da silagem que recebeu farinha de sangue durante o processo de ensilamento, conforme comentários apresentados anteriormente.

O consumo diário de 670 g, superior às exigências previstas pela N.A.S. (21), apresentado pelos animais do tratamento C, mostra que a cama de galinheiro, quando utilizada na dosagem de 10%, pode suprir as deficiências protéicas da silagem de milho, para novilhas, com ampla margem de segurança.

#### 4. RESUMO E CONCLUSÕES

Foram utilizados 5 lotes de novilhas 3/4 holandês-zebu, com peso inicial médio de 236 kg e idade de 17 meses, aos quais se aplicaram os seguintes tratamentos: A — silagem de uma cultura consorciada de milho e soja; B — silagem de milho suplementada com 2% de farinha de sangue, no ato da distribuição nos cochos; C — silagem de milho com 10% de cama de galinheiro, adicionada durante a ensilagem; D — silagem de milho com 2% de farinha de sangue, adicionada durante a ensilagem; E — «rolão» de milho suplementado com 4% de farinha de sangue, no ato da distribuição.

Os dados obtidos, uma vez interpretados, permitiram as seguintes conclusões, válidas para as condições do trabalho:

1 — A silagem de milho e o «rolão» de milho suplementados com farinha de sangue no ato da distribuição propiciaram ganhos de peso mais elevados ( $P < 0,01$ ) que a silagem mista de milho e soja.

2 — Não houve diferenças significativas ( $P > 0,01$ ), em ganho de peso, entre os lotes que receberam, respectivamente, silagem tratada com farinha de sangue e silagem enriquecida com cama de galinheiro.

3 — A incorporação de soja, farinha de sangue ou cama de galinheiro ao milho não acarretou modificações sensíveis nem no pH nem no teor de ácido lático das silagens.

#### 5. SUMMARY

Five groups of 3/4 Holstein x 1/4 zebu heifers, 17 months old, and weighing an average of 236 kg, were fed the following rations:

- A — Corn-soybean silage;
- B — Corn silage supplemented with 2% blood meal;
- C — Corn ensiled with 10% broiler litter;
- D — Corn ensiled with 2% urea; and,
- E — Corn fodder supplemented with 4% blood meal.

According to the results it was concluded that:

1. Corn silage and corn fodder supplemented with blood meal gave better results ( $P < 0.01$ ) in gain of body weight than did corn-soybean silage.
2. There was no significant difference ( $P > 0.01$ ) in gain of weight among animals fed silage supplemented with blood meal or with broiler litter.

3. The addition of soybean forage, blood meal or broiler litter to the corn forage did not affect the pH or the lactic acid level of the silages.

## 6. LITERATURA CITADA

1. ALEXANDER, D.C., CARRIERE, J.A.J. & McKAY. Bacteriological studies of poultry litter fed to livestock. *Can. Vet. J.*, 9(6):127-131. 1968.
2. A.O.A.C. — ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. *Official methods of analysis*. 11<sup>th</sup> ed. Washington, D.C., 1970. 1015 p.
3. BOIN, C. & BIONDI, P. Milho em cultura exclusiva e milho consorciado com lab-lab para produção de silagem. *Bol. Ind. Animal*, 31(1):107-114, 1974.
4. BYERS, J.H. & ORMISTON, E.E. Feeding value of mature corn silage. *J. Dairy Sci.*, 47(6):707, 1964.
5. CHURCH, D.C., SMITH, G.E., FONTENOT, J.P. & RALSTON, A.T. *Digestive Physiology and Nutrition of Ruminants*. Vol. 3 Practical Nutrition. Corvallis, Oregon. The O.S.U. Bookstores In., 1972. 350 p.
6. CRAMPTON, E.W. & HARRIS, L.E: *Applied Animal Nutrition*. 2.<sup>a</sup> ed. S. Francisco, W.H. Freeman and Company, 1969. 753 p.
7. DERIAZ, R.E. Routine analysis of carbohydrate and lignin in herbage. *J. Sci. Food Agric.*, 12:152-160. 1961.
8. EDWARDS, R.L., SKELLEY, G.C., STARNES, J.J. & BALK, W.A. Corn silage, urea and pelleted coastal bermuda-grass in steer finishing systems. *J. Animal Sci.*, 35:466-473. 1972.
9. EMRICH, E.S., DURÃES, M.C., VILLELA, H. & PEREIRA, C.S. Emprego de uréia e farinha de sangue no arraçoamento de novilhas mestiças holandês vermelho e branco x guzerá. *Pesq. Agropec. Bras., Série Zootec.*, 9:1-6. 1974.
10. FARIAS, I. & GOMIDE, J.A. Efeito do emurcheçimento e da adição de raspa de mandioca sobre as características da silagem do capim-elefante cortado com diferentes teores de matéria seca. *Experientiae*, 16(7):131-149. 1973.
11. HARMON, B.W., FONTENOT, J.P. & WERB, K.E. Jr. Ensiled broiler litter and corn forage. I. Fermentation characteristics. *J. Animal Sci.*, 40(1):150-155, 1975.
12. HOLTER, J.B., LEAHEY, J.M. & URBAN, Jr. W.E. Corn silage with either haycrop silage or hay for lactating cows. *J. Dairy Sci.*, 57(2):205-211. 1974.
13. KLOSTERMAN, E.W., MOXON, A.L. & CHAILL, V.R. Effect of stilbestrol and amount of corn silage in the ration on the protein requirement of fattening steer calves. *J. Animal Sci.*, 18(4):1243-1248. 1959.
14. LAVEZZO, W. & CAMPOS, J. Efeito da adição de cama de galinheiro sobre o valor nutritivo da silagem de capim-elefante napier (*Pennisetum purpureum* Schum). *Rev. Ceres*, 24(134):363-370. 1977.

15. LENKEIT, W.E. & BECKER, N. *Inspeção e apreciação de forrageiras*. Lisboa, Ministério da Economia de Portugal, 1956. 152 p. (Bol. Pecuário n.º 2).
16. MATTOS, J.C.A. *Estudo comparativo entre silagem de milho e a planta seca desintegrada (hastes, folhas e espigas) na recria e engorda em confinamento de bovinos de corte*. E.S.A.L.Q., Piracicaba, 48 p. 1972. (Tese de M.S.).
17. MELOTTI, L., BOIN, C., SCHNEIDER, B.H. & LOBÃO, A.O. Ensaio de digestibilidade (aparente) de silagem de sorgo, de milho e de capim-napier — II. *Bol. Ind. Animal*, 25(único):187-195. 1968.
18. MELOTTI, L. Determinação do valor nutritivo da silagem e do «rolão» de milho através do ensaio de digestibilidade (aparente) com carneiros. *Bol. Ind. Animal*, 26:335-344. 1969.
19. MENDES, M. *Cama de ave como fonte de nitrogénio para novilhos em confinamento na época da seca*. Belo Horizonte, U.F.M.G., 1976. 31 p. (Tese de M.S.).
20. MORRISON, F.B. *Alimentos e alimentação dos animais*. 2.ª ed. São Paulo, Edição Melhoramentos, 1969. 892 p.
21. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES (N.A.S.). *Nutrient requirements of beef cattle*. 5<sup>th</sup> rev. ed. Washington, D.C., 1976. 55 p.
22. NEWLAND, H.W. & HENDERSON, H.E. Urea in the finishing of heifers. *J. Animal Sci.*, 25(3):906. 1966.
23. NOLLAND, P.R., FORD, B.F. & RAY, M.L. The use of ground chicken litter as a source of nitrogen for gestating-lactating ewes and fattening steers. *J. Animal Sci.*, 14(3):860-865. 1955.
24. OWEN, F.G. Value of urea in corn silage when fed with or without urea in the gain ration. *J. Dairy Sci.*, 51(6):980. 1968.
25. SCHUSTER, W. & ASEНИНЕ, Е. Trial mixed sowing of maize and soybeans for silage production. *Zeitschrift für Acker und Planzenbau*, 139(1):1-24. In HERBAGE ABSTRACTS, 45(5):141. 1975. (Abstr. n.º 1438).
26. SHIRLEY, J.E., BROWN, L.D., TOLMAN, F.R. & STROUBE, W.H. Influence of varying amounts of urea on the fermentation pattern and nutritive value of corn silage. *J. Dairy Sci.*, 55(6):805-810. 1972.
27. SILVA, J.F.C.; GOMIDE, J.A. & FONTES, C.A.A. Valor nutritivo das silagens de milho e de sorgo e do pé de milho e do pé de sorgo secos. *Rev. Ceres*, Viçosa, 20:342-353. 1973.
28. SILVEIRA, A.C.; LAVEZZO, W.; TOSI, H. & DOMINGUES, C.A.G. Estudo comparativo entre o valor nutritivo da silagem de milho e do pé de milho seco e triturado. *Rev. Soc. Bras. Zoot.*, 8(1):124-132. 1979.
29. TILLEY, J.M.A. & TERRY, R.A. A two-stage technique for «in vitro» digestion of forage crops. *J. British Grassland Soc.*, 18:104-111. 1963.

30. VEIGA, J.B. & CAMPOS, J. Emprego de melaço, pirossulfito de sódio, uréia e cama de galinheiro no preparo de silagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum). *Experientiae*, 19(1):1-16. 1975.
31. VELLOSO, L. Estudo comparativo sobre o valor das silagens de milho e de sorgo, do pé de milho e da cama desintegrada fornecida a novilhos nelore em regime de confinamento. *Bol. Ind. Animal*, 27/28 (único):313-323. 1970/71.
32. VELLOSO, L.; ROCHA, G.L. & FARIA, V.P. Avaliação de silagem de milho com e sem aditivos pelo sistema Flieg. *Bol. Ind. Animal*, 30(2):245-251. 1973.