

ASSOCIAÇÃO SORGO-GUANDU PARA PRODUÇÃO DE SILAGEM⁽¹⁾

JOÃO BATISTA DE ANDRADE⁽²⁾ e EVALDO FERRARI JÚNIOR⁽²⁾

RESUMO: Foi desenvolvido no Instituto de Zootecnia, em Nova Odessa, SP, um experimento para avaliar o valor nutritivo de silagens de sorgo sacarino e guandu, exclusivos e sorgo sacarino mais guandu. A adição de forragem de guandu na forragem de sorgo foi baseada no peso verde das forragens e os níveis utilizados foram 30, 40, 50, 60 e 70% de forragem de guandu. Na época do corte as forragens apresentavam a mesma idade. Na ensilagem do feijão-guandu exclusivo, foi adicionado um aditivo enzimo-bacteriano, "Biosilo", conforme a recomendação do fabricante. O delineamento experimental para avaliar as silagens quimicamente e com animais foi de blocos casualizados com 3 repetições. A adição de forragem de guandu na forragem de sorgo sacarino aumentou os teores de matéria seca, proteína bruta e fibra bruta das silagens. A ingestão de nutrientes digestíveis totais caiu, embora a ingestão de matéria seca não tenha sido alterada com a adição de forragem de guandu na ensilagem com sorgo sacarino. Há necessidade de colher-se o guandu em estágio mais novo, para diminuir a quantidade de material lenhoso que é refugado pelos animais.

Termos para indexação: sorgo, guandu, silagem, porcentagem de mistura, valor nutritivo.

Sorghum-pigeon pea association for silage production

SUMMARY: An experiment to study the nutritive value of sweet sorghum and sweet sorghum plus pigeon pea silages was carried out at Instituto de Zootecnia, Nova Odessa, SP, Brasil. The pigeon pea forage was added to sweet sorghum at the levels of 30, 40, 50, 60 e 70% considering the green matter of the two forages. For pigeon pea silage exclusively it was used an additive "Biosilo". Randomized block design, with 3 replications, was used to study the silages and their nutritive values using sheep. The addition of pigeon pea forage to the silage increased dry matter, crude protein and crude fiber levels. The total digestible nutrients intake decreased, though the dry matter intake was not affected by the addition of pigeon pea forage to the silage. The rejected dry matter, increased with the addition of pigeon pea forage in the silage.

Index Terms: sweet sorghum, pigeon pea, silage, mixture percentage, nutritive value.

(1) Projeto IZ 14-007/88. Recebido para publicação em novembro de 1991.

(2) Seção de Nutrição de Ruminantes, Divisão de Nutrição Animal e Pastagens.

INTRODUÇÃO

Embora o sorgo forrageiro tenha um alto potencial de produção de matéria seca, a sua silagem mostra teores baixos de proteína bruta.

VALENTE et al. (1984), estudaram duas variedades de milho e quatro de sorgo para produção de silagem e verificaram produções de 52,9 a 55,9 t/ha de massa verde para os milhos e 53,4 a 77,8 t/ha para os sorgos, estes porém, apresentaram apenas 4,2% de proteína bruta na forragem. BOIN et al. (1968) observaram teor de 5,23 e 5,03% de proteína bruta na matéria seca da forragem e da silagem de sorgo Sart 254, respectivamente.

O aumento dos teores de proteína bruta tem sido pesquisado também para as silagens de milho, de milho consorciado com soja, sendo que OBEID et al. (1985) encontraram para este tipo de silagem aumentos insignificantes nos teores de proteína bruta, sendo que os teores de matéria seca também não se alteraram para as silagens de milho mais soja.

GOMIDE et al. (1987) estudaram os cultivos de milho e de sorgo consorciado ou não com soja-grão. Observaram que para os cultivos de sorgo granífero e forrageiro, a participação da leguminosa na produção de matéria seca foi maior 40 e 30% respectivamente, do que a observada no milho, contribuindo isto para uma elevação significativa dos teores de proteína bruta, que passaram de 6,9 para 8,3% para o sorgo granífero mais soja e de 5,5 para 8,0% para o sorgo forrageiro mais soja.

MARTIN et al. (1983) testaram a adição de 0, 30, 35, 40, 45 e 50% de forragem de soja-grão na forragem de milho para produção de silagem, obtendo aumentos nos teores de proteína bruta: 6,80; 8,16; 9,44; 10,08; 9,21 e 9,99%, respectivamente. Em um segundo experimento os autores testaram os níveis de 0, 30, 40 e 50% de adição de forragem de soja-grão. Neste encontraram respectivamente os teores de 7,18; 8,95; 9,63 e 10,47% para proteína bruta e os valores de 3,85; 4,05; 4,10 e 4,77 para o pH das silagens estudadas. CARNEIRO & RODRIGUEZ (1979), estudaram a influência do lab-lab, mucuna preta e soja-grão na qualidade da silagem de milho. Observaram que a adição de 40% de forragem de soja-grão na forragem de milho aumentou o teor de proteína bruta de 8,40% da silagem de milho exclusivo para 13,78% para a silagem de milho mais soja.

Ainda com referência à mistura da forragem de soja-grão à forragem de milho para produção de silagem, ZAGO et al. (1985) verificaram que, embora a digestibilidade "in vitro" das silagens exclusiva de milho e de milho mais soja-grão, fossem semelhantes, o

consumo da silagem de milho mais soja-grão foi maior, e isto levou a uma maior produção animal.

Pelo exposto, verifica-se que o aumento do teor de proteína bruta na silagem proveniente da mistura de forragem de soja-grão à forragem de milho tem sido pequeno. Esta situação é mais evidente nos trabalhos que procuram avaliar cultivos consorciados de milho e soja-grão para produção de silagens, como mostram os resultados de ZAGO et al. (1985), que obtiveram um teor de 6,2% de proteína bruta na matéria seca da silagem exclusiva de milho e de 7,1% para a silagem de milho + soja-grão.

O presente trabalho visa estudar os efeitos no aumento do teor da proteína bruta e no valor nutritivo da silagem de sorgo sacarino, com adição de 30, 40, 50, 60 e 70% de forragem de guandu.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi desenvolvido no Instituto de Zootecnia em Nova Odessa/SP, de novembro de 1988 a abril de 1989.

As plantas de sorgo sacarino BR - 501 (*Sorghum bicolor* (L.) Moench.) e de guandu (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.) no momento da colheita apresentavam-se com 112 dias após o plantio.

A colheita foi efetuada quando o teor de matéria seca das plantas de sorgo sacarino e guandu estava próximo aos 30%.

O corte da forragem foi efetuado a uma altura de 10 a 15 cm do solo, com colhedeira da marca Nogueira, modelo CFN-25, acoplada ao trator.

As silagens mistas de sorgo sacarino e guandu foram confeccionadas misturando-se as forragens nas proporções definidas com base no peso da matéria verde.

A ensilagem foi efetuada em barricas plásticas hermeticamente fechadas e com capacidade de mais ou menos 70kg de forragem fresca.

A compactação da forragem no interior das barricas foi efetuada pisando-se sobre a mesma.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso com três repetições por tratamento.

Os tratamentos estudados foram:

Tratamentos	Forragem	
	Sorgo	Guandu
1	100%	-
2	70%	30%
3	60%	40%
4	50%	50%
5	40%	60%
6	30%	70%
7	-	100%

No tratamento 7, onde a silagem era confeccionada com forragem de guandu, foi adicionado "Biosilo" (aditivo enzimo-bacteriano) na proporção de

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As forragens dos tratamentos (T₁ a T₇), amostradas no momento da ensilagem, apresentavam os seguintes teores de matéria seca e proteína bruta: 27,92; 27,89; 28,37; 29,17; 29,14; 28,73; 29,42% e 7,42; 10,14; 10,88; 12,44; 12,87; 14,23; 16,16% respectivamente. Os teores de proteína bruta observados nas silagens com a adição de 30 e 40% de forragem de guandu na forragem de sorgo sacarino, foram mais elevados que os observados por GOMIDE et al. (1987) para forragem de sorgo granífero e forrageiro com 40 e 30% respectivamente de matéria seca de soja.

As médias da porcentagem de matéria seca a 105° C, proteína bruta, fibra bruta e pH das silagens são mostradas no quadro 1.

Quadro 1. Médias dos teores de matéria seca a 105° C (MS), proteína bruta (PB), fibra bruta (FB) e pH das silagens

Variáveis	Porcentagem de forragem de guandu na ensilagem						
	0	30	40	50	60	70	100
MS (%)	24,1	26,3	26,9	27,7	27,6	26,4	26,9
PB (% na MS)	9,5	11,6	12,0	13,7	13,4	14,6	13,8
FB (% na MS)	31,5	33,0	32,6	34,0	34,9	39,5	45,9
pH	3,7	3,7	3,8	3,9	4,0	4,8	5,4

1,4 kg do produto, por tonelada de forragem fresca. O "Biosilo" foi misturado a uma porção de rolão de milho, em substituição ao fubá de milho recomendado pelo fabricante do produto.

Para avaliar as silagens foram efetuadas determinações de matéria seca, proteína bruta, fibra bruta e pH.

As determinações de matéria seca foram efetuadas através de secagem em estufa de ar forçado, regulada a 65° C, 48 horas.

As análises bromatológicas relativas à matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra bruta (FB) e extrato étereo (EE) foram efetuadas em amostras secas a 65° C e moídas, segundo a ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (1970).

O valor nutritivo das silagens foi determinado através de teste de digestibilidade aparente com ovinos, pelo método clássico de coleta total de fezes, determinando-se a ingestão de matéria seca e nutrientes digestíveis totais.

Para melhor conhecimento do alimento foi determinada a porcentagem de matéria seca da sobra das silagens em relação à matéria seca oferecida.

As médias de porcentagem de matéria seca das silagens foram diferentes (P = 0,0007), podendo ser representadas pela equação de regressão $\hat{y} = 24,2349 + 0,0924x - 0,0007x^2$, onde y é o teor de matéria seca e x é a porcentagem de forragem de guandu adicionada à forragem de sorgo na ensilagem, figura 1. O coeficiente de variação da análise de variância foi de 1,75%.

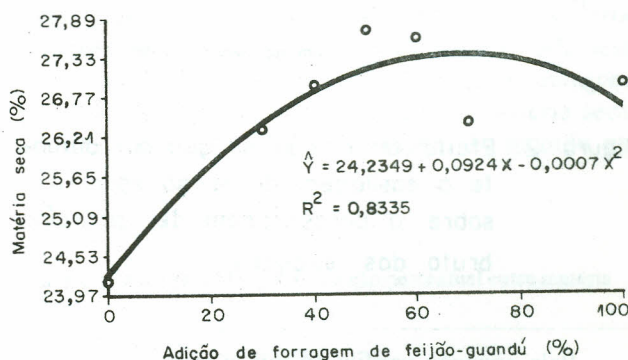


Figura 1. Efeito da adição do guandu durante a ensilagem do sorgo sacarino sobre a porcentagem de matéria seca das silagens.

Observa-se que os teores de matéria seca das silagens aumentaram até o nível de 68% de adição de forragem de guandu na forragem de sorgo, voltando a cair em seguida. Esse resultado pode ser explicado pelo fato de que acima deste nível, houve maior perda de matéria seca devido a possíveis fermentações indesejáveis para a conservação da silagem. Verifica-se então que embora o teor de matéria seca da forragem de guandu fosse maior do que a da forragem de sorgo, o teor da silagem de forragem de guandu teve a maior redução, mostrando que mesmo utilizando-se de aditivo enzimo-bacteriano (Biosilo) não foi possível controlar totalmente a fermentação. Por outro lado o teor de 27,71 a 27,59% de matéria seca das silagens com respectivamente 50 a 60% de forragem de guandu podem ser considerados bons para silagem de sorgo com leguminosa, pois, embora trabalhando com milho mais soja, OBEID et al. (1985) encontraram teores de matéria seca de 26 a 27% para silagens de boa qualidade.

As médias dos teores de proteína bruta das silagens foram diferentes ($P = 0,00844$) (quadro 1). Estas médias de proteína bruta podem ser representadas pela equação $\hat{y} = 9,2502 + 0,1086x - 0,0006x^2$ onde y é o teor de proteína bruta e x o nível de forragem de guandu na ensilagem, figura 2. O coeficiente de variação da análise de variância foi de 7,28%.

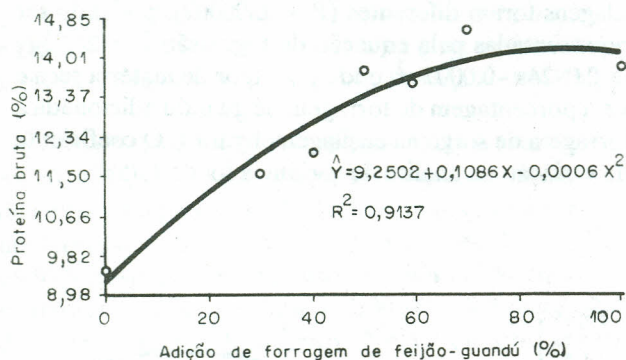


Figura 2. Efeito da adição do guandu durante a ensilagem do sorgo sacarino sobre a porcentagem de proteína bruta das silagens.

Pela equação verifica-se que o teor de proteína bruta nas silagens aumentou até o nível de 90% de adição de forragem de guandu na ensilagem, caindo em seguida. Isto mostra que na silagem de guandu exclusiva deve ter ocorrido degradação de proteína bruta em nitrogênio amoniacal, mostrando que a fermentação não foi favorável à conservação desta silagem.

A silagem com 30% de forragem de guandu mostrou um teor de proteína bruta 22% mais elevado que a silagem de sorgo exclusivo, que mostrou um teor excepcionalmente alto desse nutriente, se comparado com os resultados de VALENTE et al. (1984) e BOIN et al. (1968). Sob este aspecto, os aumentos nos teores de proteína bruta de 22, 26 e 44% verificados respectivamente para as silagens com 30, 40 e 50% de forragem de guandu, são mais elevados que os obtidos por MARTIN et al. (1983) e OBEID et al. (1985) e semelhantes aos de CARNEIRO & RODRIGUEZ (1979), muito embora esses autores tenham trabalhado com soja-grão e milho.

As médias dos teores de fibra bruta das silagens, quadro 1, são diferentes ($P = 0,00145$). Essas médias podem ser representadas pela equação $\hat{y} = 31,5708 - 0,0350x + 0,0018x^2$, onde y é o teor de fibra bruta e x a porcentagem de forragem de guandu na ensilagem, figura 3. O coeficiente de variação da análise de variância foi de 5,75%. Essa equação mostra que os teores de fibra bruta aumentam com o aumento da porcentagem de forragem de guandu na ensilagem.

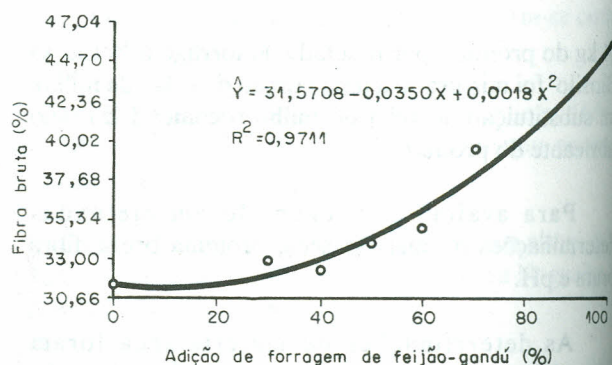


Figura 3. Efeito da adição do guandu durante a ensilagem do sorgo sacarino sobre a porcentagem de fibra bruta das silagens.

As médias de pH das silagens (quadro 1) são diferentes ($P = 0,00076$). Esses valores de pH podem ser estimados pela equação $\hat{y} = 3,7168 - 0,0079x + 0,0003x^2$, onde y é o pH das silagens e x é o nível de forragem de guandu na ensilagem, figura 4. O coeficiente de variação da análise foi de 6,32%.

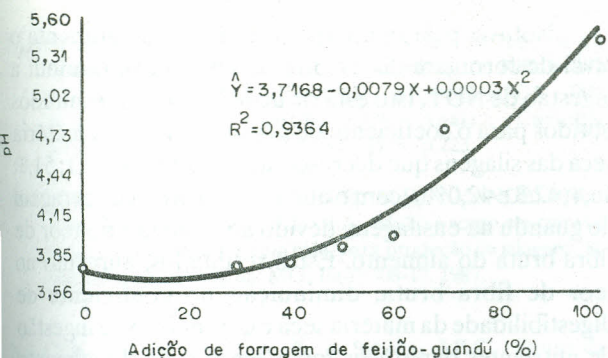


Figura 4. Efeito da adição do guandu durante a ensilagem do sorgo sacarino sobre o pH das silagens.

Os valores de pH observados para as silagens confeccionadas com 70 ou 100% de forragem de guandu, confirmam a hipótese da ocorrência de degradação de proteína bruta, evidenciando a existência de fermentações indesejáveis (butíricas), para a conservação das silagens. A tendência do aumento de pH observado neste ensaio é semelhante à observada por MARTIN et al. (1983), para silagem de milho com níveis crescentes de forragem de soja-grão. Os valores de pH nas silagens com 30, 40, 50 e 60% de forragem de guandu estão dentro da faixa das silagens classificadas como de boa qualidade.

As silagens com 30, 40, 50 e 60% de forragem de guandu podem ser classificadas pelas variáveis: teor de matéria seca, proteína bruta, fibra bruta e pH, como silagens de boa qualidade, pois não mostraram evidências de perda de matéria seca e degradação de proteína bruta e mostraram baixos teores de fibra bruta. Contudo, tendo em vista os resultados desse trabalho, efetuado com o intuito de orientar o plantio consorciado de sorgo e guandu, visando a produção de silagens com alto teor de proteína bruta, parece ser mais razoável escolher as silagens com 30 e 40% de forragem de guandu, uma vez que houveram aumentos consideráveis no teor desse nutriente e que participações superiores de forragem de guandu são difíceis de serem

conseguidas em cultivos consorciados sem provocar queda na produtividade de matéria seca.

As silagens com 70 e 100% de forragem de guandu, mostraram evidência de perda de matéria seca e degradação de proteína bruta, pela análise das variáveis estudadas. Essas silagens apresentaram ainda os maiores teores de fibra bruta, podendo em consequência haver queda no valor nutritivo, pelo baixo consumo e redução na digestibilidade.

No quadro 2 são apresentadas as médias de ingestão de matéria seca, nutrientes digestíveis totais e as relações percentuais entre a matéria seca da sobra e a matéria seca oferecida.

Verifica-se pelos dados que a ingestão de matéria seca das silagens foram semelhantes (P = 0,27000). Observa-se também que a ingestão de matéria seca variou de 37,33 a 44,13 g MS/kg^{0,75}, sendo este último valor considerado médio para ovinos alimentados com silagens.

O coeficiente de variação da análise de variância foi de 7,55%. A ingestão de matéria seca de silagens confeccionadas com forragem de guandu e sorgo observadas no presente trabalho não puderam ser representadas por equação de regressão, pois, não mostraram tendência definida.

As plantas de guandu colhidas na idade de 112 dias após o plantio, apresentavam-se bastante lenhosas, com haste chegando ao redor de 2,5 cm de diâmetro. Isto fatalmente leva a uma seleção natural pelos animais que refugam a parte lenhosa da forragem. Por esta razão apresentamos as médias das relações percentuais entre a matéria seca da sobra e a matéria seca oferecida aos ovinos, quadro 2. Estas sobras foram diferentes (P = 0,00020) para as silagens estudadas, aumentando à medida que aumentava a adição de forragem de guandu na ensilagem. Verifica-se que a porcentagem de matéria seca de sobras das silagens pode ser representada pela equação $\hat{y} = 9,2369 + 0,1645x$, onde y é a porcentagem de sobra de matéria seca em relação à matéria seca oferecida e x os níveis de forragem de guandu na

Quadro 2. Médias de ingestão de matéria seca (IMS), ingestão de nutrientes digestíveis totais (INDT) e da relação percentual entre matéria seca da sobra e a matéria seca oferecida (%MSS)

Variáveis	Porcentagem de forragem de guandu na ensilagem						
	0	30	40	50	60	70	100
IMS (g MS/kg PM)	43,3	39,2	38,5	44,1	41,9	40,9	37,3
INDT (g NDT/kg PM)	28,0	24,2	15,0	22,6	18,8	16,8	19,3
%MSS	9,7	13,1	15,5	15,4	22,7	20,9	24,9

ensilagem, figura 5. O coeficiente de variação da análise de variância foi de 21,67%.

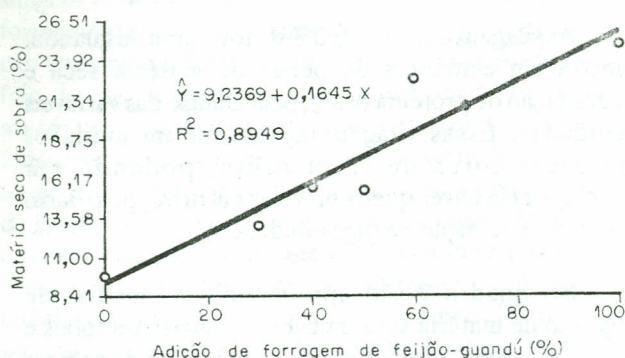


Figura 5. Efeito da adição do guandu durante a ensilagem do sorgo sacarino sobre a relação percentual entre a matéria seca da sobra e a matéria seca oferecida.

Observa-se também, que mesmo para a silagem da forragem de sorgo exclusivo houve uma sobra considerável 9,73%, mostrando que as sobras estimadas por ovinos alimentados com silagens podem ser altas, isto pela aceitabilidade natural do alimento e pela habilidade de seleção dos animais. A elevação das sobras para os níveis mais altos de forragem de guandu na ensilagem é explicado pelo aumento do teor de fibra bruta do alimento, quadro 1, e pela maior proporção de partículas lenhosas refugadas pelos ovinos.

As ingestões de nutrientes digestíveis totais das silagens estudadas, em g NDT/kg^{0,75}, foram diferentes ($P = 0,00522$). Estas ingestões podem ser estimadas pela equação $\hat{y} = 26,6048 - 0,1013x$, onde y representa a ingestão de NDT e x o nível de forragem de guandu na ensilagem, figura 6. O coeficiente de variação da análise de variância foi de 18,45%.

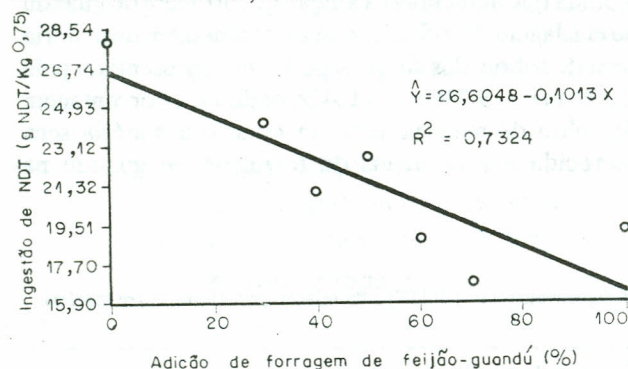


Figura 6. Efeito da adição do guandú durante a ensilagem do sorgo sacarino sobre a ingestão de nutrientes digestíveis totais.

Nota-se pela figura que à medida que aumenta o nível de forragem de guandu na ensilagem, diminui a ingestão de NDT, isto está de acordo com os resultados obtidos para o coeficiente de digestibilidade da matéria seca das silagens que decresceram (54,6; 52,4; 50,1; 51,1; 46,4; 42,3 e 42,0%), com o aumento do nível de forragem de guandu na ensilagem, devido ao aumento do teor de fibra bruta do alimento. Estes resultados, aumento no teor de fibra bruta, diminuição no coeficiente de digestibilidade da matéria seca e diminuição de ingestão de nutrientes digestíveis totais em função do aumento do nível de forragem de guandu na ensilagem, indicam que a forragem de guandu deveria ser colhida mais nova, com menor quantidade de hastes, que aumentam o teor de fibra e a porcentagem de matéria seca da sobra em relação à matéria seca oferecida. Esta necessidade leva-nos à procura de um cultivar de sorgo forrageiro ou de duplo propósito mais precoce que o sorgo sacarino BR-501 utilizado neste ensaio. Essas pesquisas com cultivar mais precoce devem ser realizadas, uma vez que os aumentos nos teores de proteína bruta das silagens com forragem de guandu foram substanciais.

CONCLUSÕES

1. A inclusão de forragem de guandu na ensilagem de sorgo sacarino diminui o valor nutritivo da silagem, porém aumenta consideravelmente o teor de proteína bruta.
2. Os resultados indicaram que a colheita do guandu para produção de silagem deve ser em um estágio mais novo do que o utilizado no presente trabalho.
3. Para cultivos consorciados de sorgo e guandu para produção de silagem, devem-se utilizar cultivares de sorgo precoces, para reduzir a idade de corte do guandu, reduzindo assim, a porcentagem de matéria seca da sobra em relação à matéria seca oferecida.

AGRADECIMENTOS

Os nossos agradecimentos aos funcionários Nilson do Nascimento e Dionízio Antônio dos Santos pela colaboração na execução das fases de ensilagem e trato dos animais experimentais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official Methods of Analysis. 11ed. Washington, 1970. 1015p.
- BOIN, C.; MELLOTTI, L.; SCHENEIDER, B.H. & LOBÃO, A.O. Ensaio de digestibilidade (aparente) de silagem de sorgo, de milho e de capim napier (I). B. Industr. anim., São Paulo, 25 (nº único):175-86, 1968.

CARNEIRO, A.M. & RODRIGUEZ, N.M. Influência da leguminosa na qualidade da silagem de milho. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 16, Curitiba, 1979. Anais... Curitiba, Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1979. p.223.

GOMIDE, J.A.; ZAGO, C.P.; CRUZ, M.E.; EVANGELISTA, A.R.; GARCIA, R. & OBEID, J.A. Milho e sorgo em cultivos puros ou consorciados com soja, para produção de silagem. R. Soc. bras. Zoot., Viçosa, MG, 16(4):308-17, 1987.

MARTIN, L.C.T.; GARCIA, R. & SILVA, J.F.C. Efeito da associação milho-soja (*Glycine max*) na qualidade da silagem. R. Soc. bras. Zoot., Viçosa, MG, 12(3):562-75, 1983.

OBEID, J.A.; ZAGO, C.P. & GOMIDE, J.A. Qualidade e valor nutritivo de silagem consorciada de milho (*Zea mays* L.) com soja anual (*Glycine max* (L.) Merrill). R. Soc. bras. Zoot., Viçosa, MG, 14(4):439-46, 1985.

VALENTE, T.O.; SILVA, T.F.C. & GOMIDE, T.A. Estudo de duas variedades de milho (*Zea mays*) e de quatro variedades de sorgo, para silagem. 1. Produção e composição do material ensilado e das silagens. R. Soc. bras. Zoot., Viçosa, MG, 13(1):67-73, 1984.

ZAGO, C.P.; OBEID, J.A. & GOMIDE, J.A. Desempenho de novilhos zebu alimentados com silagens consorciadas de milho (*Zea mays* L.) com soja anual (*Glycine max* (L.) Merrill). R. Soc. bras. Zoot., Viçosa, MG, 14(4):510-4, 1985.