



PRODUÇÃO DE SILAGEM E RECICLAGEM DE NUTRIENTES EM MILHO. 1 – PRODUÇÃO DE MATÉRIA SECA E COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA¹

JOÃO BATISTA DE ANDRADE², WIGNEZ HENRIQUE³, GILBERTO BRAUN² e ROSANA APARECIDA POSSENTI²

RESUMO – Em um solo Podzólico Vermelho Amarelo variação Lins, no Instituto de Zootecnia, SP, foi desenvolvido um experimento em blocos casualizados com parcelas subdivididas para avaliar a produção e a reciclagem de nutrientes em três variedades e quatro cultivares de milho para silagem, cortados a 15 e 50 cm acima da superfície do solo. O corte a 50 cm, acima da superfície do solo, reduziu a produção de matéria seca, elevou a porcentagem de matéria seca e a porcentagem de grãos e não alterou a porcentagem de proteína bruta e de fibra insolúvel em detergente neutro. A qualidade da silagem pode ser diferente em função do cultivar utilizado, uma vez que houve diferença para porcentagem de grãos, porcentagem de matéria seca, proteína bruta e de fibra insolúvel em detergente neutro.

Termos para indexação: altura de corte, cultivares, variedades.

SILAGE PRODUCTION AND NUTRIENTS RECYCLING IN CORN. 1 – DRY MATTER YIELD AND CHEMICAL COMPOSITION

SUMMARY – In an Ultisol, of Instituto de Zootecnia, SP, was developed an experiment split plot design, with three replications to measure the DM production and nutrients removed by three varieties and four corn cultivars, harvested in two cutting heights (15 and 50 cm above the soil surface). The cut height of 50 cm decreased DM production, increased the DM% and grain percentage and didn't alter CP% of NDF%. The silage quality can be altered by the cultivar, because these was different in grain percentage, DM%, CP% and NDF%.

Index terms: cultivars, cut height, varieties.

INTRODUÇÃO

Embora algumas forrageiras mostrem produções de matéria seca maiores que o milho, este produz mais energia digestível, com um menor custo (NUSSIO, 1991).

Há alguma controvérsia quanto à importância dos grãos na silagem. Para PIZARRO (1979), PHIPPS e WELLER (1979) e PHIPPS et al. (1979) maiores porcentagens de grãos na silagem, do milho e do sorgo, é sinônimo de alta concentração de energia e elevação rápida do teor de matéria seca da planta, mostrando alta correlação com a produção animal.

Nos últimos anos, a prática do corte alto da planta tem sido mais aceita, devido principalmente, a uma possível reciclagem de potássio, aumento da

digestibilidade da matéria seca e uma concentração dos grãos na forragem. PEREIRA et al. (1997) verificaram para o cultivar C-805 um aumento na porcentagem de matéria seca (28,2 e 33,6%) e de proteína bruta (8,1 e 9,1%), porém, não houve diferença para o teor de fibra insolúvel em detergente neutro para os cultivares C-805 (47,7 e 44,7%), C-701 (54,4 e 50,9%) e BR-201 (50,1 e 50,8%), quando cortaram os cultivares rente ao solo e abaixo da inserção da primeira espiga, para produção de silagem. Os autores também não encontraram diferença para a digestibilidade da matéria seca, fibra insolúvel em detergente neutro e proteína bruta.

Em estudo com 11 cultivares de milho para a produção de silagem, HENRIQUE et al. (1997), encontraram de 33,68 a 44,90% de grãos na massa, de 6,05 a 6,70% de proteína bruta e de 49,53 a 57,60%



de fibra insolúvel em detergente neutro.

OLIVEIRA et al. (1997) estudando 11 cultivares de milho para a produção de silagem, determinaram que a base do colmo (50 cm) perfazia de 9 a 13% da matéria seca total produzida.

O aumento na porcentagem de grãos pelo corte alto pode ser importante em cultivares com teor baixo de matéria seca no momento do corte, uma vez que silagens com 35% de matéria seca, são as mais consumidas (JACKSON e FORBES, 1970).

Nas silagens de baixa e alta porcentagem de grãos segundo o NRC (1989) citado por NUSSIO (1991), mostram valores de 62 a 70% de nutrientes digestíveis totais, e 53 e 51% de fibra insolúvel em detergente neutro, respectivamente, enquanto que, nas silagens produzidas na Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", esses teores foram em média de 61% e 53%, respectivamente.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a produção de matéria seca e a reciclagem de nutrientes em sete cultivares de milho cortado a 15 e 50 cm de altura.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na Estação Experimental de São José do Rio Preto, SP, do Instituto de Zootecnia, localizada a 22°16' de latitude Sul e 49°23' de longitude Oeste, a 468 m do nível do mar, em um solo Podzólico Vermelho Amarelo, variação Lins.

Em 04/11/1996 foram aplicados 3.800 kg/ha de calcário dolomítico calcinado.

Em 25/11/1996 foi realizado o plantio colocando-se 2 a 2, com saraquá, 10 sementes/m linear nos sulcos espaçados de 0,90 m, efetuados com plantadeira de milho, para aplicação de adubação a base de 800 kg/ha de 4-4-8 (+0,3% de zinco). Foi efetuado um desbaste em 23/12/1996, deixando 5 plantas/m. As sementes foram tratadas com semevim (1 litro/50 kg de sementes).

Como adubações de cobertura foram aplicados 400 kg/ha de 20-00-20 (5 folhas emergidas) e 300 kg/ha de sulfato de amônio (9 folhas emergidas).

Foram executadas duas pulverizações contra a lagarta do cartucho (karatê, 150 ml/400 litros de água/ha). O delineamento utilizado foi blocos ao acaso, com três repetições e parcelas subdivididas avaliando-se, nas parcelas (milhos testados) e nas subparcelas, alturas de corte (15 e 50 cm).

Cada parcela experimental compreendeu 8 linhas com 5 metros cada.

Avaliaram-se três variedades : AL-25, AL-34 e AL-Manduri (Coordenadoria de Assistência Técnica

Integral, CATI) e quatro cultivares: AG-122, AG-1051, AG-3010 e AG-5011 (Agrocere S.A.)

Para produção de matéria seca foram amostrados dois metros lineares, cortando-se um metro linear em cada uma das linhas centrais de cada subparcela.

Nas subparcelas do corte a 15 cm, as plantas foram cortadas a 15 cm do solo. Nas subparcelas do corte a 50 cm, as plantas foram cortadas rente ao solo e, no laboratório, cortadas novamente para separar a porção basal do colmo correspondente a 50 cm.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No tocante à produção de matéria seca/ha (Quadros 1 e 2), houve efeito significativo apenas para altura de corte ($P < 0,05$), sendo que o corte baixo produziu, em média, 14,6 t/ha e o corte alto 12,0 t/ha. Esses resultados sugerem que o corte alto pode reduzir a produção de matéria seca/ha, fator esse, da maior importância para os custos finais do produto.

Para a porcentagem de grãos na forragem, houve efeito de tipo de milho e de altura de corte ($P < 0,05$), não havendo interação entre essas variáveis, ($P < 0,05$),

(Quadros 1 e 2). Os cultivares AG 122, AG 3010 e AG 1051 apresentaram maior porcentagem de grãos que a variedade AL 34, e estes mostraram porcentagem de grãos semelhantes aos demais milhos estudados. Com exceção da variedade AL-34, com 35,2% de grãos, todos os outros apresentam altas porcentagem, acima de 39,00%. O corte a 50 cm de altura aumentou a porcentagem de grãos em 5,38% em relação à porcentagem apresentada pelo corte a 15 cm, podendo neste caso melhorar a quantidade da silagem segundo PIZARRO, 1979; PHIPPS e WELLER, 1979 e PHIPPS et al. 1979). Esse pequeno aumento pode ser importante, principalmente, em milhos que apresentem baixa porcentagem de grãos, pois, silagens com valores mais elevados mostrariam porcentagem de nutrientes digestíveis totais em torno de 70% enquanto que naquelas de baixa porcentagem de grãos esse teor seria de 60% segundo o NRC, (1989), citado por NUSSIO (1991).

Houve efeito significativo tanto para tipo de milho como para altura de corte ($P < 0,05$) para a porcentagem de matéria seca, não havendo interação entre essas variáveis ($P > 0,05$). (Quadros 1 e 2). A variedade AL-Manduri apresentou maior porcentagem de matéria seca que a variedade AL-34, porém estes, não diferiram dos demais milhos estudados (Quadro 1). O corte a 50 cm aumentou a porcentagem de matéria seca em 6,64% em relação ao corte a 15 cm. Esses resultados estão de acordo com os de PEREIRA et al.



(1997). Esse aumento em milhos que no momento do corte apresentam porcentagem de matéria seca ao redor de 35%, talvez não seja suficiente para melhorar o padrão de fermentação e alterar o consumo de silagem (JACKSON e FORBES, 1970).

Para a porcentagem de proteína bruta houve efeito significativo de tipo de milho ($P < 0,05$), mas não de altura de corte e da interação entre as variáveis estudadas, ($P > 0,05$), (Quadros 1 e 2). O cultivar AG

5011 mostrou maior teor de proteína bruta que a variedade AL Manduri (Quadro 1), porém estes, não diferiram dos demais milhos testados. Todos os milhos apresentaram porcentagem de proteína bruta acima de 8,00%, teor comumente encontrado na prática. Os resultados apresentados são superiores aos de HENRIQUE et al. (1997) e semelhantes aos de PEREIRA et al. (1997).

Quadro 1. Produção de matéria seca (MS), porcentagem de MS de grãos em relação à MS total produzida (GRÃOS), porcentagem de matéria seca (MS), proteína bruta (PB) e porcentagem de fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) em função dos milhos estudados.

Cultivar ou variedade	MS Kg/ha	GRÃOS %	MS %	PB -----% na MS-----	FDN
Al 25 ¹	12.609	39,57	38,27 AB	8,81 AB	64,35 AB
Al 34 ¹	13.197	35,02	33,74 B	9,21 AB	66,22 A
Al Manduri ¹	14.244	39,50	39,42 A	8,61 B	64,02 AB
AG 122	13.665	41,52	36,62 AB	9,64 AB	60,50 AB
AG 5011	12.846	40,06	34,84 AB	9,83 A	58,53 B
AG 3010	13.114	41,60	34,54 AB	9,32 AB	60,04 AB
AG 1051	13.436	43,51	35,37 AB	8,76 AB	61,14 AB
CV %	8,00	4,99	4,86	4,29	3,85
DMS	3.042	5,72	5,01	1,12	6,84

Médias seguidas de letras maiúsculas distintas na coluna, diferem pelo Teste de Tukey ($P < 0,05$)
¹ = variedades

Quadro 2. Produção de matéria seca (MS), porcentagem de MS de grãos em relação a MS total produzida (GRÃOS), porcentagem de (MS), proteína bruta (PB) e fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) em função da altura de corte.

Altura de Corte	MS kg/ha	GRÃOS %	MS %	PB -----% na MS-----	FDN
15 cm	24.566 A	39,06 B	34,95 B	9,14	61,66
50 cm	12.037 B	41,16 A	37,27 A	9,20	62,58
CV %	11,77	5,65	8,65	9,39	4,60
DMS	1.035	1,50	2,06	0,57	1,89

Médias seguidas de letras maiúsculas distintas na coluna, diferem pelo Teste de Tukey ($P < 0,05$).

Para a porcentagem de fibra insolúvel em detergente neutro, houve efeito significativo de tipo de milho ($P < 0,05$), e não altura de corte e nem interação entre tipo de milho e altura ($P > 0,05$). (Quadro 1 e 2). A variedade AL 34 mostrou maior porcentagem de fibra insolúvel em detergente neutro que o cultivar AG 5011, porém esses não diferiram dos demais nessa característica (Quadro 1). Todos os milhos estudados apresentaram porcentagem de fibra insolúvel em detergente neutro maiores que aquelas das silagens produzidas na Escola Superior de Agricultura "Luiz de

Queiroz" (NUSSIO, 1991); HENRIQUE et al. (1997); (PEREIRA et al. (1997) ou citados no NRC (1989). Essa característica é muito importante uma vez que é negativamente correlacionada com o consumo do alimento.

Os resultados apontaram que não houve efeito significativo de tipo de milho ($P > 0,05$) para produção de matéria seca da base do colmo (50 cm), mostrando que o corte alto (50 cm) pode reduzir a produção de matéria seca de 1551 a 1677 kg/ha.



A produção de matéria seca da base do colmo representou de 11,96 a 14,63% da produção total de matéria seca do corte alto (50 cm). (Quadro 3) e os resultados da análise de variância mostraram que não houve efeito do cultivar sobre essa característica ($P > 0,05$). Esses resultados de porcentagem de matéria seca de colmo em relação à produção de matéria seca total da planta são bem próximos aos encontrados por

OLIVEIRA et al. (1997), quando avaliou os primeiros 50 cm do colmo.

Também, não houve efeito de tipo de milho sobre as porcentagens de matéria seca e de proteína bruta ($P > 0,05$). Nota-se por outro lado que o teor de matéria seca da base do colmo é visivelmente menor que aqueles apresentados pela planta inteira cortada a 50 cm de altura (Quadros 1 e 3). Esta mesma tendência é verificada para o teor de proteína bruta.

Quadro 3. Produção de matéria seca (MS), porcentagem de matéria seca da base do colmo em relação à matéria seca total produzida (MSCOL/MS), porcentagem de matéria seca (MS), proteína bruta (PB) e fibra insolúvel em detergente neutro (FDN), determinados na base do colmo dos milhos estudados.

Cultivar ou variedade	MS	Kg/ha	MSCOL/MS	MS %	PB %	FDN
AI 25 ¹	1.632		14,15	21,03	4,02	73,89 BC
AI 34 ¹	1.598		13,34	19,49	4,73	73,67 BC
AI Manduri ¹	1.602		12,87	19,81	4,92	73,13 C
AG 122	1.551		11,96	19,10	3,91	76,52 ABC
AG 5011	1.586		14,41	19,78	4,58	80,55 A
AG 3010	1.677		14,63	19,02	4,51	72,59 C
AG 1051	1.619		12,72	19,81	4,30	79,28 AB
CV %	10,86		7,06	10,42	11,35	2,81
DMS	499,61		2,71	5,90	1,44	6,08

Médias seguidas de letras maiúsculas na coluna, diferem pelo Teste de Tukey ($P < 0,05$)

¹ = variedades

Para a porcentagem de fibra insolúvel em detergente neutro determinado na base do colmo, houve efeito de cultivar ($P < 0,05$). Os cultivares AG 5011 e AG 1051 apresentaram teores de FDN semelhantes e maiores que aqueles apresentados pelas variedades AL-Manduri e pelo cultivar AG 3010 que foram semelhantes aos demais milhos. No geral, o teor de FDN determinado na base do colmo foi visivelmente superior ao encontrado na planta inteira de milho cortada a 50 cm acima da superfície do solo (Quadros 1 e 3). Deve-se ressaltar ainda que o cultivar AG 5011 que apresentou o menor valor de FDN na planta inteira de milho cortada a 50 cm, apresentou o maior teor na base do colmo. Essa maior porcentagem de fibra na base do colmo, possivelmente, poderia reduzir o grau de tombamento na cultura.

CONCLUSÕES

O corte a 50 cm acima da superfície do solo, reduziu a produção de matéria seca/ha, porém, elevou a porcentagem de matéria seca e a porcentagem de grãos e não alterou a porcentagem de proteína bruta e

de fibra insolúvel em detergente neutro nos milhos estudados.

A produção de matéria seca da base do colmo e a porcentagem de matéria seca da base do colmo em relação à produção de matéria seca da planta cortada a 50 cm, sugerem que, a redução na produção total não foi elevada.

A composição bromatológica em termos de porcentagem de matéria seca, proteína bruta e fibra insolúvel em detergente neutro, mostra uma baixa qualidade na base do colmo com reflexos sobre a qualidade da silagem e nutrição animal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

HENRIQUE, W. et. al. Avaliação da produtividade, porcentagem de grãos da massa, qualidade da silagem e produção de grãos de onze híbridos de milho. In. REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., Juiz de Fora, 1997. *Affais...* Juiz de Fora: Sociedade Brasileira de Zootecnia.



JACKSON N., FORBES, T.T. The voluntary intake by cattle of four silages differing in dry matter content. *Anim. Prod.*, Edinburg, v.12, n.4, p.591-599, 1970.

NUSSIO L.G. Cultura de milho para produção de silagem de alto valor nutritivo alimentício. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 4., Piracicaba, 1991. Anais... Piracicaba: FEALQ, 1991. P.59-168.

OLIVEIRA, J.S. et al. Avaliação da qualidade da planta de milho para silagem. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34. Juiz de Fora. 1997. Anais...

Juiz de Fora: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1997. v.1, p.158-160.

PHIPPS, R.H., WELLER, R.F. The development of plant components and their effects on composition on fresh and ensiled forage maize. 1. The accumulation of dry matter, chemical composition and nutritive value of fresh maize. *J. Agric. Sci., Cambridge*, v.92, n.2, p.471-484, 1979.

PIZARRO, E. A. A utilização de forragem de sorgo na produção animal. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SORGO, 1., Brasília, 1977. Anais... Sete Lagoas: EMBRAPA. CNPMS, 1979. p.65-67.