

EFEITO DA ASSOCIAÇÃO MILHO-SOJA NA PRODUÇÃO E COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA SILAGEM *

Suzete Silveira Fichtner **
Alvaro Eleutério ***
Pedro Manuel Monteiro ****

RESUMO

Este experimento foi instalado na Estação Experimental de Goiânia e utilizou-se três cultivares de milho (EMGOPA 501, AG 162 e CMS 19) e de soja (DOKO, IAC 8 e GO 79/ 1083 N) em quatro proporções (6:0; 4:20; 4:40 e 4:60, respectivamente plantas de milho:soja por metro quadrado). Os resultados encontrados mostram que: a) a cultivar de milho mais produtiva (kg ha⁻¹ de matéria seca) foi a EMGOPA 50; b) o maior rendimento de matéria seca foi obtido com a cultivar DOKO) a consorciação soja-milho proporcionou aumento da produção de matéria seca e proteína bruta por hectare; d) não se observou diferença nos teores de pH e digestibilidade "in vitro" da matéria seca entre tratamentos.

INTRODUÇÃO

Um dos maiores problemas da pecuária leiteira em Goiás é a escassez de forragem durante a época seca, que ocasiona uma diminuição da produtividade do rebanho. Para minimizar este problema é utilizada a suplementação de concentrado que ocasiona um aumento dos custos de produção. A silagem de milho é uma das opções, embora esta silagem seja de alto valor energético o conteúdo protéico é baixo.

* Aceito para publicação em 8 de dezembro de 1989.

** Méd. Vet.; Nutrição Animal, Pesquisadora da EMGOPA, Estação Experimental de Goiânia, Caixa Postal 49, CEP 74.130 - Goiânia, GO, Brasil.

*** Eng^o-Agr^o - Pesquisador da EMBRAPA-CNPMS, Caixa Postal 151, CEP 35.700 - Sete Lagoas, MG, Brasil.

**** Eng^o-Agr^o - Pesquisador da EMGOPA, Estação Experimental de Goiânia.

CARNEIRO & RODRIGUES (1980) relataram uma elevação do conteúdo protéico da silagem de milho quando foi adicionada soja anual (GLYCINE MAX (L) MERRIL), entretanto, não observaram aumento da digestibilidade "in vitro" da matéria seca pela adição de soja. Resultados semelhantes foram encontrados por MARTIN et al. (1983).

EVANGELISTA et al. (1983) realizaram experimento utilizando o consórcio do milho CV. Dentado composto VIII com a soja CV. UFV-1 em fileiras intercaladas e relataram que o sistema cultural influenciou na composição bromatológica da silagem. Duas fileiras de milho para quatro de soja apresentaram na silagem teor de proteína superior aos dos demais sistemas empregados.

O sistema de consorciação de milho com soja para silagem além de aumentar a porcentagem de proteína bruta, aumenta a produção de matéria seca por hectare, com isto há uma redução do custo por tonelada de silagem (HERBET et al. 1984; OBEID et al., 1985).

ZAGO et al. (1985) avaliaram o consumo da matéria seca, proteína bruta e ganho de peso vivo com novilhos zebus, em confinamento, alimentados exclusivamente com silagem de milho ou consorciado com soja anual. Os resultados mostraram que os animais alimentados com silagem consorciada, tiveram um maior consumo de proteína bruta e ganho de peso vivo.

Os objetivos deste trabalho foram avaliar o efeito da consorciação milho-soja na produção de silagem, bem como o efeito de diferentes populações de soja na composição química da silagem.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Estação Experimental de Goiânia, em um solo Latossolo Vermelho Amarelo "fase cerrado", no ano de 1984-1985.

O delineamento experimental utilizado foi um fatorial de 4x3x3 com três repetições no qual foram incluídos três cultivares de milho (EMGOPA 501, AG 162 E CMS19), três de soja (DOKO, IAC 8 e GO 79/1083N) e quatro combinações de milho e soja (6:0; 4:20; 4:40 e 4:60 plantas de milho: plantas de soja por metro). Os tratamentos estão relacionados na tabela 1.

A soja foi plantada na mesma linha do milho com um intervalo entre linhas de um metro. O tamanho da parcela experimental foi de 30m² sendo que a área útil era de 12m². A adubação utilizada foi de 400 kg.ha⁻¹ da fórmula 4-14-8 e 200 kg.ha⁻¹ de sulfato de amônio em cobertura 40 dias após a germinação.

A forragem foi colhida, pesada, picada e amostrada para análise bromatológica quando o milho estava com o grão em estado pastoso adiantado a fa-

rináceo. A forragem foi ensilada em sacos de polietileno com capacidade para 15 kg e enterrado no solo a uma profundidade de 1.0 metro. Os silos foram abertos 120 dias após a ensilagem. Uma amostra do material foi enviada ao laboratório para determinar pH e outra foi pré-secada a 65°C em estufa de ventilação forçada, conforme técnica descrita por LENKEIT & BECKER (1956). Após a secagem, o material foi pesado e moído em moinho do tipo Willey. As análises, efetuadas foram proteína bruta (AOAC, 1970), fibra detergente ácido e lignina, conforme VAN SOEST (1963), pH segundo técnica descrita por FARIAS e GOMIDE (1973), carboidratos solúveis pelo método do fenolsulfúrico descrito por SOSA (1978), digestibilidade "in vitro" da matéria seca conforme técnica de TILLEY & TERRY (1963). O fósforo foi dosado por colorimetria, conforme BRAGA & DEFELIPO (1974), cálcio e magnésio em espectrofotômetro de absorção atômica.

No plantio foi colocado um número maior de sementes e 20 dias após a germinação foi feito o desbaste das plantas com a finalidade de ter uma uniformidade na população.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Material a ensilar

Na Tabela 1 estão descritos os tratamentos utilizados e as populações de milho e soja existentes no stand inicial e final. A população de soja sofreu uma redução drástica, o que pode ser devido à competição de plantas e ao sombreamento exercido pelo milho.

A produção de matéria verde, matéria seca e proteína bruta estão na Tabela 2. A produção de matéria seca foi influenciada pela variedade de milho e soja. A variedade de milho EMGOPA 501 e a soja DOKO foram as mais produtivas ($P < 0,05$). A inclusão de soja ao plantio de milho aumentou a produção de matéria seca e proteína bruta por hectare ($P < 0,05$). O aumento da proteína bruta por hectare foi em média 48% superior quando comparado com o milho solteiro. Entretanto, quando comparou-se a produção de proteína bruta e matéria seca (kg. ha^{-1}) entre os tratamentos que continham soja não observou-se diferença estatística ($P > 0,05$), apesar de que houve uma tendência de aumento à medida em que se aumentou a proporção de soja na mistura. A produção de matéria seca (kg. ha^{-1}) obtida neste experimento foi semelhante a encontrada por OBEID et al. (1985) em Campinópolis, Minas Gerais.

Na Tabela 3, estão descritos as porcentagens de matéria seca e proteína bruta do material a ensilar. O percentual médio de matéria seca foi de 32.9% e portanto, dentro dos limites preconizados por PIZARRO, (1978).

TABELA 1 – Tratamentos experimentais, stands inicial e final (plantas. m²) de variedades de milho e soja para a produção de silagem.

TRATAMENTO	Milho	Soja	Stand inicial		Stand final	
			Milho	Soja	Milho	Soja
			—— Plantas m ⁻² ——		—— Plantas m ⁻² ——	
T 1	EMGOPA 501	—	6	0	5.0	—
T 2	EMGOPA 501	Doko	4	20	4.0	8
T 2	EMGOPA 501	Doko	4	40	4.1	16
T 4	EMGOPA 501	Doko	4	60	4.3	29
T 5	EMGOPA 501	IAC-8	4	20	4.2	7
T 6	EMGOPA 501	IAC-8	4	40	4.0	16
T 7	EMGOPA 501	IAC-8	4	60	3.8	27
T 8	EMGOPA 501	GO 1083 N	4	20	4.3	8
T 9	EMGOPA 501	GO 1083 N	4	40	4.0	15
T 10	EMGOPA 501	GO 1083 N	4	60	3.8	18
T 11	AG 162	—	6	0	5.0	—
T 12	AG 162	Doko	4	20	4.2	8
T 13	AG 162	Doko	4	40	4.4	14
T 14	1G 162	Doko	4	60	4.1	30
T 15	AG 162	IAC-8	4	20	3.9	8
T 16	AG 162	IAC-8	4	40	4.2	23
T 17	AG 162	IAC-8	4	60	4.2	30
T 18	AG 162	GO 1083 N	4	20	3.9	8
T 19	AG 162	GO 1083 N	4	40	3.9	13
T 20	AG 162	GO 1083 N	4	60	4.4	24
T 21	CMS 19	—	6	0	4.3	—
T 22	CMS 19	Doko	4	20	4.3	9
T 23	CMS 19	Doko	4	40	4.0	16
T 24	CMS 19	Doko	4	60	4.1	30
T 25	CMS 19	IAC-8	4	20	3.9	9
T 26	CMS 19	IAC-8	4	40	3.7	17
T 27	CMS 19	IAC-8	4	60	4.0	31
T 28	CMS 19	GO 1083 N	4	20	3.8	8
T 29	CMS 19	GO 1083 N	4	40	3.2	13
T 30	CMS 19	GO 1083 N	4	60	3.9	26

TABELA 2 – Produção de matéria verde, matéria seca e proteína bruta (kg/ha) e associação de diferentes variedades de milho e soja para silagem.

TRATA- MENTOS	Prod. de matéria verde (Kg/ha)			Produção de Matéria Seca (Kg/ha)	Produção de Proteína Bruta (Kg/ha)	Aumento de Proteína Bruta em relação ao milho (%)
	Milho	Soja	Total			
	29278	–	29278	10257	701	100
T ₂	27972	4444	32417	11104	909	130
T ₃	24917	7639	32555	11051	970	138
T ₄	26250	9083	35333	11419	1002	143
T ₅	34417	3167	37583	12317	1175	168
T ₆	26417	4972	31389	10973	844	120
T ₇	27194	6500	33694	11981	980	140
T ₈	27055	3750	30806	10210	860	123
T ₉	24917	4639	29556	10186	853	122
T ₁₀	25528	8833	34361	12666	1021	146
T ₁₁	26027	–	26027	9189	635	100
T ₁₂	25028	5166	30194	9723	903	142
T ₁₃	25111	10916	36027	12386	1079	170
T ₁₄	23555	10861	34416	11108	1169	184
T ₁₅	22305	4111	26416	8914	778	123
T ₁₆	23778	6639	30417	9158	771	121
T ₁₇	23472	7389	30861	8680	877	138
T ₁₈	23639	5195	28833	9644	871	137
T ₁₉	24972	4750	29722	10387	970	153
T ₂₀	19861	5833	25694	8329	712	112
T ₂₁	21667	–	21667	7057	542	100
T ₂₂	25028	5722	30750	8844	842	155
T ₂₃	25558	8750	34306	10404	917	169
T ₂₄	25028	10834	35861	11542	1027	190
T ₂₅	23222	3695	26917	8231	696	128
T ₂₆	24333	6667	31000	8810	872	161
T ₂₇	23194	6889	30083	9949	939	173
T ₂₈	24750	4584	29334	8999	837	154
T ₂₉	24444	5944	30389	9518	998	184
T ₃₀	21833	8334	30167	9099	945	174

TABELA 3 – Composição bromatológica do material antes da ensilagem dos diferentes tratamentos.

TRATAMENTOS	COMPOSIÇÃO QUÍMICA (% M. S.)	
	M.S.	P.B.
T1	34.75	6.87
T2	34.38	8.14
T3	32.85	8.75
T4	32.48	8.82
T5	33.74	9.58
T6	34.60	7.87
T7	35.57	8.16
T8	33.23	8.42
T9	34.40	8.36
T10	37.75	7.99
T11	35.26	6.80
T12	32.40	9.46
T13	34.35	8.64
T14	32.01	10.40
T15	33.96	8.73
T16	30.37	8.49
T17	28.28	10.12
T18	33.13	9.10
T19	34.94	9.35
T20	32.42	8.72
T21	32.59	7.72
T22	30.70	9.49
T23	30.31	8.83
T24	32.16	8.97
T25	32.85	8.43
T26	30.36	10.25
T27	33.21	9.44
T28	32.37	9.30
T29	31.02	10.60
T30	30.14	10.40

TABELA 4 – Composição bromatológica de amostras de silagem dos diferentes tratamentos.

Tratamentos	Composição bromatológica (% M. S.)									
	M.S.	P.B.	F.D.A.	lignina	pH	CHO'S	Ca	P	Mg	DIVMS
T 1	25.03	5.15	37.06	3.51	4.4	13.06	0.40	0.08	0.18	52.66
T 2	24.48	7.49	36.47	3.99	4.5	12.02	0.45	0.08	0.23	51.37
T 3	27.12	6.94	34.21	3.59	4.5	12.59	0.40	0.08	0.19	53.51
T 4	24.16	8.11	37.51	4.27	4.7	11.22	0.60	0.11	0.29	53.28
T 5	26.72	6.48	30.27	3.06	4.6	11.82	0.30	0.10	0.17	58.08
T 6	26.11	9.72	36.95	4.00	4.2	12.32	0.50	0.11	0.24	52.86
T 7	28.05	6.89	32.42	3.39	4.5	12.49	0.35	0.10	0.19	55.52
T 8	24.79	4.84	33.61	3.16	4.4	11.67	0.40	0.06	0.19	55.25
T 9	27.16	8.52	30.34	2.89	4.2	12.65	0.50	0.11	0.25	57.49
T 10	26.28	8.55	37.60	3.78	4.2	12.28	0.50	0.10	0.25	50.88
T 11	25.28	5.29	32.00	2.82	4.4	13.95	0.35	1.08	0.19	55.41
T 12	25.09	6.96	37.16	3.95	4.7	12.07	0.45	0.08	0.20	51.03
T 13	25.63	9.84	34.53	4.16	5.0	11.61	0.60	0.11	0.30	54.42
T 14	24.40	7.83	37.94	4.16	4.7	11.58	0.65	0.08	0.26	48.87
T 15	25.53	8.50	32.57	3.51	4.4	13.01	0.45	0.10	0.23	56.79
T 16	26.22	8.70	29.82	3.26	4.7	12.29	0.45	0.11	0.23	55.99
T 17	24.29	8.87	34.46	3.69	4.2	11.05	0.50	0.10	0.23	54.05
T 18	26.71	9.11	31.45	3.02	4.5	11.98	0.45	0.11	0.23	56.89
T 19	23.51	6.72	39.90	3.99	4.6	11.55	0.40	0.06	0.15	52.14
T 20	26.71	8.89	33.28	3.43	4.6	11.87	0.50	0.10	0.25	53.12
T 21	23.62	6.42	35.22	3.05	4.3	14.18	0.45	0.10	0.24	52.65
T 22	23.14	7.58	34.85	3.34	4.6	12.91	0.55	0.11	0.30	55.46
T 23	23.39	6.85	40.91	4.31	4.5	13.05	0.50	0.08	0.21	48.52
T 24	23.26	8.73	38.25	4.01	4.3	11.68	0.55	0.10	0.27	49.05
T 25	22.13	7.12	34.57	3.64	4.4	11.43	0.35	0.10	0.18	51.94
T 26	24.05	8.48	36.22	3.85	4.2	11.22	0.50	0.11	0.27	51.74
T 27	26.99	9.39	34.09	3.29	4.1	11.35	0.45	0.08	0.20	54.30
T 28	25.22	9.35	32.27	3.35	4.3	12.09	0.45	0.10	0.23	54.96
T 29	24.31	8.75	32.94	3.35	4.3	13.01	0.45	0.11	0.28	49.89
T 30	25.65	11.35	34.93	3.90	4.3	11.63	0.50	0.11	0.29	54.66

Silagem

Na Tabela 4, são apresentadas as composições bromatológicas das silagens provenientes dos diferentes tratamentos. A fibra detergente ácido não variou estatisticamente entre os tratamentos estudados ($P > 0,05$): Entretanto, os teores de lignina foram mais elevados na soja DOKO ($P < 0,05$) em comparação com as demais sojas estudadas. Também nos tratamentos em que havia soja os teores de lignina foram mais elevados ($P < 0,05$), comparando com as silagens de milho solteiro. Não observou-se diferença ($P > 0,05$) entre os teores de pH e DIVMS, nos diferentes tratamentos. Estes dados concordam com os relatadas por OBEID et al., (1985) e MARTIN et al., (1983). Os níveis de carboidratos solúveis variaram de 11.05% a 14.18% sendo, portanto, suficientes para uma boa fermentação, segundo WOOLFORD (1972). Não houve diferença estatística ($P > 0,05$) entre os tratamentos estudados quanto ao conteúdo de matéria seca da silagem. Quanto à proteína bruta, os tratamentos que continham milho solteiro apresentaram valores inferiores aqueles que continham 4:40 e 4:60, respectivamente milho e soja ($P < 0,05$). Entretanto, não observou-se diferença entre os tratamentos que continham milho e os que continham 4:20 (milho: soja), respectivamente.

Os teores de fósforo variaram de 0,06% a 0.11% nos diferentes tratamentos, sendo estes valores inferiores aos citados por OBEID et al. (1985) em experimentos de silagem mista. Quanto ao cálcio e magnésio, os valores médios encontrados foram de 0,47% para cálcio e 0,23% para o magnésio. Estes teores são superiores aos relatados por OBEID et al. (1985).

CONCLUSÕES

Analisando os dados obtidos, conclui-se que:

- 1º – O milho mais produtivo para silagem (kg de M. S. ha⁻¹), foi o EMGOPA 501;
- 2º – A soja mais produtiva foi a CV. DOKO;
- 3º – A inclusão de soja ao sistema de plantio de milho para silagem aumentou a produção de matéria seca e proteína bruta por hectare;
- 4º – A fibra detergente ácido, pH, DIVMS e matéria seca não variou estatisticamente ($P > 0,05$) entre os tratamentos estudados;
- 5º – Os conteúdos de lignina foram mais elevados na soja CV. DOKO.

ABSTRACT

EFFECTS OF VARIETES AND POPULATION RATIOS OF INTERCROPPED CORN AND SOYBEAN ON DRY MATTER YIELD AND SILAGE QUALITY

Three corn (EMGOPA 501, AG 162 and CMS 19) and three soybean (DOKO, IAC 8 and GO 79/1083 N) varieties in four ratio combinations (5:0; 4:20; 4:40; and 4:60 corn:soybean plants/m²) were compared at the Goiania, Experiment Station, Goias State. Results indicated that: a) highest dry matter yields were obtained with EMGOPA 501 corn and DOKO soybean varieties; b) corn-soybean intercropping increased dry matter and crude protein yields as compared with monocroppings; and c) there was no difference among treatments on in vitro digestibility and pH.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. 11. ed. Washington, D. C., 1970. 1015 p.
- BRAGA, J. M. & DEFELIPO, B. V. Determinação espectrofotométrica de fósforo em extratos de solo e material vegetal. **Revista Ceres**, **21**(113):73-85, 1974.
- CARNEIRO, A. M. & RODRIGUES, N. M. Influência da leguminosa na qualidade da silagem de milho. **Arquivo da Escola de Veterinária da UFMG**, Belo Horizonte, **32**(3):415-20, 1980.
- EVANGELISTA, A. R.; GARCIA, R.; GALVÃO, J. D.; FONTES, L. A. N. & CARDOSO, A. A. Efeito da associação milho-soja no valor nutritivo da silagem. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, **12**(1):50-9, 1983.
- FARIAS, I. & GOMIDE, J. A. Efeito do emurhecimento e da adição de raspa de mandioca sobre as características da silagem de capim elefante cortado com diferentes teores de matéria seca. **Experientae**, **16**(7):132-49, 1973.
- HERBERT, S. T.; PUTNAM, D. H.; POOS-FLOYD, M. I.; VARGAS, A. & CREIGHTON, J. F. Forage yield of intercropped corn and soybean in various planting patterns. **Agronomy Journal** **76**(4):507-10, 1984.
- LENKEIT, W. & BECKER, N. **Inspecção e apreciação de forrageiras**. Lisboa, Ministério da Economia de Portugal, 1956. p. 152. (Boletim Pecuário, 2).
- MARTIM, L. C. T.; GARCIA, R. & SILVA, J. F. C. Efeito da associação milho-soja (*Glycine max*) na qualidade da silagem. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, **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). **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, **14**(4):439-46, 1985.
- PIZARRO, E. A. Momento de colheita em uma cultura de milho para silagem. **Informe Agropecuário**, **4**(48):9-11, 1978.
- SOSA, E. M. Estudio de carbohidratos y enzimas relacionadas durante la germinacion del grano de maiz. Mexico, 1978. Tesis de Maestria, Facultad de Quimica.
- TILLEY, J. M. & TERRY, R. A. A two stage technique for "in vitro" digestion of forage crops. **J.Br. Grassld. Soc.**, **18**:104-11, 1963.
- VAN SOEST, P. J. Use of detergents in analysis of fibrous feeds. II. A rapid method for the determination of fiber and lignin. **J. of A.O.A.C.**, **46**:829-35, 1963.

- WOOLFORD, M. K. Some aspects of the microbiology and biochemistry of silage making. **Herbage Abstracts**, 4292:105-11, 1972.
- ZAFO, C. P.; OBEID, J. A. & GOMIDE, J. A. Desempenho de novilhas zebu alimentadas com silagens consorciadas com milho (*Zea mays* L.) com soja anual (*Glycine max* (L.)Merrill). **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, 14(4):510-4, 1985.