



JOSÉ C. CRUZ.¹, FRANCISCO T. F. PEREIRA.¹, ISRAEL A. PEREIRA FILHO.¹,
JOSÉ J. FERREIRA.²

¹Embrapa Milho e Sorgo, Rodovia MG 424, km 65. Caixa Postal 151, CEP. 35.701-970.
Sete Lagoas, MG E-mail : zecarlos@cnpms.embrapa.br

²EPAMIG/CTCO, Caixa Postal.295, CEP. 35.700-000 Sete Lagoas, MG. Email:
jucaferreira@hotmail.com

Palavras-chave: *Zea mays*, proteína bruta, fibra detergente neutro, fibra detergente ácido, matéria seca

INTRODUÇÃO

A qualidade da silagem de milho está relacionada com a participação da produção de grãos na massa a ser ensilada. Dessa forma, sem perder de vista a produtividade de biomassa total, as cultivares de milho que apresentarem maior produtividade de grãos serão mais adaptadas para a produção de silagem (Valente, 1991). À medida que os sistemas de produção animal, tanto de leite quanto de carne, se tornaram mais produtivos e competitivos, maior passou a ser a preocupação com a qualidade do milho para silagem. Keplin (1992), citado por Nussio (1992), definiu o perfil ideal da planta de milho para ensilagem como sendo aquela que apresentasse 16% de folhas, 20 a 23% de colmo e 64 a 65% de espigas. A fração espiga, segundo esse autor, deveria apresentar 74 a 75% de grãos, 7 a 10% de brácteas (palhas) e 14 a 17% de sabugo. Há um consenso entre extensionistas e pesquisadores que define a planta ideal para ensilagem como sendo aquela que apresente alta percentagem de grãos na matéria seca total (Nussio, 1992, e Ferreira, 1990, entre outros), contenha fibras de maior digestibilidade e, obviamente, tenha alta produtividade de massa. A cultivar deve, ainda, ter características agronômicas favoráveis, de forma a ser compatível com sistemas de produção eficientes e competitivos. O objetivo deste trabalho foi determinar as características bromatológicas das partes da planta de cultivares de milho comerciais e em pré-lançamento, desenvolvidas pelo programa de melhoramento de plantas da Embrapa Milho e Sorgo.

MATERIAL E MÉTODOS

Dois experimentos foram conduzidos na Embrapa Milho e Sorgo, em Sete Lagoas, MG, em 2001/02 e 2002/03, em solo classificado como Latossolo Vermelho, de textura argilosa. sendo a semeadura realizada no mês de novembro. Foram avaliadas dez cultivares de milho em 2001/2002 (HT 98 A, HT 19 A, BRS 3143, BRS 3151, BRS 2223, 98 2 B, BRS 1010, HT 63, BRS 1001 e BRS 3003). Em 2002/03, foram avaliadas as cultivares BRS 3003, HT 98 A, HD 200.122, HS 100.012, BRS 2020, BRS 1030, HT CMS – 2C, HS 29 B, BRS 1001, BRS 1010 e AG 1051 (testemunha). Foi utilizado o delineamento experimental de blocos ao acaso, com três repetições. Cada parcela experimental foi formada por quatro fileiras de 7 m de comprimento, espaçadas de 0,80 m, sendo considerados como área útil 6 m das duas fileiras centrais. O plantio foi manual. Por ocasião do plantio, foi realizada uma adubação com 400 kg ha⁻¹ da fórmula 5-20-20+0,5% de Zn e, posteriormente, foram realizadas duas adubações em cobertura, sendo a primeira com 200 kg ha⁻¹ da fórmula 20-00-20 e a Segunda, com 150 kg ha⁻¹, quando a cultura apresentava cerca de 4 a 5 e 6 a 7 folhas desenvolvidas. As parcelas foram colhidas quando os grãos apresentavam a consistência farináceo-dura. As plantas foram colhidas separando espigas empalhadas de colmos e folhas, que foram pesados e retiradas amostras para análise. Nas amostras, foram feitas análises de matéria seca, proteína bruta fibra detergente neutro (FDN), fibra detergente ácido (FDA), lignina (LIG), e carboidratos totais (CHO). Foram feitas as análises de variância para cada ano e análise conjunta para as cultivares comuns aos dois anos de estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, são apresentados teores médios do de matéria seca, PB, FDN, FDA, LIG e CHO das partes da planta milho, obtidos no ano agrícola 2001/02.

Tabela 1. Teores médios percentuais de matéria seca, proteína bruta (PB), FDN, FDA, LIG e CHO de partes da planta de cultivares de milho*. 2001/02

Cultivar	Espiga empalhada (%)						Colmos e folhas (%)					
	MS	PB	FDN	FDA	LIG	CHO	MS	PB	FDN	FDA	LIG	CHO
HT 98 A	47,5	7,75	47,3	18,5	2,13 ab	44,7	28,9	6,25	68,2	36,7	4,4	26,7
HT 19 A	49,4	8,66	45,3	18,1	1,93 ab	51,5	29,7	8,31	67,0	37,7	4,1	28,4
BRS3143	47,9	8,49	53,5	18,7	2,13 ab	48,5	29,5	7,40	70,1	38,4	4,2	27,1
BRS 1001	45,9	8,30	50,2	17,0	2,20 ab	49,2	29,1	7,07	69,2	39,3	4,0	30,1
BRS 2223	49,2	9,07	53,3	17,8	2,80 a	48,0	30,0	7,15	66,7	36,6	3,6	27,6
CMS982B	46,0	9,27	46,0	15,0	1,46 b	50,5	29,9	7,15	69,0	36,6	3,9	29,6
BRS 1010	45,9	7,95	49,6	14,3	1,60 ab	53,6	27,2	8,00	67,0	37,3	4,5	29,1
HT 63	44,0	8,10	49,9	15,3	2,10 ab	53,5	27,3	7,07	64,7	37,4	4,6	30,4
BRS 3151	47,4	9,07	57,5	16,6	2,63 ab	49,5	27,7	7,08	66,3	36,4	4,6	30,3
BRS 3003	47,1	8,55	55,4	16,8	2,43 ab	51,0	27,4	7,67	65,6	36,0	4,1	29,6
CV (%)	4,37	8,60	13,2	12,1	19,1	8,5	9,51	16,0	2,3	4,6	14,4	12,1

*Em cada coluna, médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey

Apenas para o conteúdo de lignina nas espigas empalhadas, observou-se diferença significativa entre cultivares, sendo que a cultivar CMS 98 2 B apresentou valores significativamente menores ($P < 0,05$) do que a cultivar BRS 2223. Comparando as espigas empalhadas e colmos e folhas, verifica-se que, dentre as variáveis estudadas, as menores diferenças são entre os teores de proteína bruta. Os valores de FDN, FDA e lignina são bem menores enquanto os teores de carboidratos são maiores nas espigas empalhadas, devido ao conteúdo de amido dos grãos. Embora a produção de matéria seca de espigas empalhadas das cultivares não tenha sido apresentada nesse trabalho, constatou-se que ela foi afetada pelas cultivares, sendo maior a do híbrido BRS 1010 ($7,61 \text{ t ha}^{-1}$ de MS) ($P < 0,05$), do que das cultivares BRS 3151 ($5,59 \text{ t ha}^{-1}$ de MS) e BRS 3143 ($5,13 \text{ t ha}^{-1}$ de MS). Não houve diferença significativa entre as cultivares quanto à produção de matéria seca de colmos e folhas, que variou de $4,47 \text{ t ha}^{-1}$ de MS (BRS 3143) a $7,57 \text{ t ha}^{-1}$ de MS (CMS 98 2 B). Na Tabela 2, são apresentados os teores médios de matéria seca, PB, FDN, FDA, LIG e carboidratos das partes da planta milho, obtidos no ano agrícola de 2002/03.

Tabela 2. Teores médios percentuais de matéria seca, proteína bruta (PB), FDN, FDA, LIG e CHO de partes da planta de cultivares de milho. 2002/03.

Cultivar	Espiga empalhada (% MS)						Colmos e folhas (% MS)					
	MS	PB	FD N	FDA	LIG	CHO	MS	PB	FDN	FDA	LIG	CHO
BRS 3003	47,8	7,53	52,1	17,8	2,7bc	58,5	26,6ac	5,9a	67,7	40,7	4,1	29,2
HT 98 A	48,5	7,25	47,3	16,6	2,5bc	59,1	25,4abc	4,8ab	69,6	39,9	4,5	29,5
HD 200122	49,8	7,34	55,5	18,9	3,0abc	56,7	27,2abc	3,2 b	67,0	38,0	4,0	32,0
HS 100012	48,6	7,49	52,3	18,7	2,8bc	59,0	24,1bc	3,1 b	69,9	44,2	5,2	34,0
BRS 2020	50,5	7,15	52,2	19,3	3,3abc	55,7	26,7abc	4,0ab	67,4	40,6	6,1	31,5
BRS 1030	52,2	7,24	49,1	17,2	2,4 c	58,4	28,9ab	3,5 b	73,6	42,6	4,2	29,1
HTCMS2C	52,4	7,77	51,1	17,8	4,1ab	58,4	25,6abc	3,8 b	69,4	40,2	4,8	28,5
HS 29 B	51,1	8,12	50,6	17,1	2,4 c	56,2	25,4abc	5,0ab	72,0	44,0	7,1	28,0
BRS 1001	49,4	8,20	51,9	18,2	4,6 a	60,0	22,3 c	5,1ab	67,7	39,4	4,3	29,6
BRS 1010	47,7	6,85	49,2	16,2	3,6abc	55,4	24,8abc	5,2ab	66,6	39,6	4,5	29,1
Ag 1051	45,2	6,15	36,9	12,7	2,1 c	66,1	30,5 a	3,5b	74,1	41,6	4,6	28,3
C.V. %	5,91	9,91	10,2	13,6	18,32	5,4	8,18	17,19	5,2	9,5	36,1	7,44

*Em cada coluna, médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey

Como no ano anterior, os teores médios de lignina na espigas empalhadas foram diferentes entre as cultivares. Os menores valores de lignina nas espigas foram observados nas cultivares Ag 1051, HS 29 B e BRS 1030, que foram menores do que os níveis verificados nas espigas das cultivares HT CMS 2 C e BRS 1001. O BRS 1001 apresentou o maior teor de lignina nas espigas empalhadas. A percentagem de matéria seca de colmos e folhas foi maior na cultivar AG 1051, mas essa diferença só foi significativa quando comparada com as cultivares HS 100.012 e BRS 1001. Como o híbrido Ag 1051 apresentou menor diferença entre os teores de matéria seca de espigas e colmos e folhas, acredita-se que menor variação entre a maturação das diferentes partes da planta facilita a determinação do melhor ponto de ensilagem, baseando-se na consistência dos grãos, como geralmente é utilizado pelos agricultores. Apenas o BRS 3003 apresentou teor de proteína bruta superior ($P < 0,05$) ao HS 100.012. As demais cultivares apresentaram valores intermediários. Como no ano anterior, a produção de matéria seca de espigas empalhadas das cultivares, embora não seja apresentada em tabela, foi afetada pelas cultivares, sendo maior na cultivar HS 29 B ($8,81 \text{ t ha}^{-1}$ de MS), que foi superior ($P < 0,05$) ao híbrido AG 1051 ($6,02 \text{ t ha}^{-1}$ de MS). Não houve diferença significativa entre

as cultivares quanto à produção de matéria seca de colmos e folhas, que variou de 5,86 t ha⁻¹ (BRS 1001) a 7,58 47 t ha⁻¹ (HT CMS 2 C).

Na Tabela 3, são apresentados os valores médios do teor de matéria seca, PB, FDN, FDA, LIG e carboidratos das partes da planta milho, obtidos quando se considerou a análise conjunta dos dois anos agrícolas (2001/02 e 2002/03).

Tabela 3. Teores médios percentuais de matéria seca, proteína bruta (PB), FDN, FDA, LIG e CHO de partes da planta de cultivares de milho*. 2001/02 e 2002/03

Cultivar	Espiga empalhada (%)						Colmos e folhas (%)					
	MS	PB	FDN	FDA	LIG	CHO	MS	PB	FDN	FDA	LIG	CHO
HT 98 A	48,14	7,50	53,7	17,3	2,56 b	54,8	27,18	6,08	66,6	38,3	4,1	29,4
BRS 3003	47,46	8,04	47,3	17,5	2,33 b	51,9	27,01	6,27	68,9	38,3	4,5	28,1
BRS 1001	48,40	8,64	54,7	17,4	3,61a	54,7	25,05	6,04	67,0	37,9	4,4	30,0
BRS 1010	46,83	7,40	49,4	15,2	2,61 b	54,5	26,03	6,60	66,8	38,5	4,5	29,1
C.V. (%)	3,24	10,34	9,6	12,7	17,39	8,8	7,14	10,63	3,0	6,2	12,5	5,4

*Em cada coluna, médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey

Os resultados seguiram as mesma tendência dos dois anos analisados separadamente, não havendo diferença significativa entre as quatro cultivares avaliadas nos dois anos, para a maioria das variáveis. As percentagens de lignina nas espigas empalhadas foram afetadas pelo ano, pela cultivar e pela interação ano e cultivar. Os valores médios de proteína bruta de colmos e folhas foram afetados pelo ano e pela interação ano e cultivar. Os valores médios das duas interações significativas são apresentados na Tabela 4.

Tabela 4. Valores médios percentuais de lignina nas espigas empalhadas e de proteína bruta em colmos e folhas em dois anos agrícolas*.

Cultivar	LIG nas espigas empalhadas (%)			PB em colmos e folhas (%)		
	2001/02	2002/03	média	2001/02	2002/03	Média
HT 98 A	2,43 a	2,70 b	2,56 b	6,25 b	5,91 a	6,08
BRS 3003	2,13 a	2,53 b	2,33 b	7,76 ab	4,88 a	6,27
BRS 1001	2,63 a	4,60 a	3,61a	7,08 ab	5,01 a	6,04
BRS 1010	1,60 a	3,63 ab	2,61 b	8,00 b	5,19 a	6,60
Média	2,20 B	3,36 A		7,25 A	5,25 B	
C.V. (%)			17,39			10,63

*Em cada coluna, médias seguidas pela mesma letra minúscula e nas comparações entre anos, médias seguidas pela mesma letra maiúscula não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Os teores de lignina foram maiores no ano de 2002/03, quando as espigas apresentaram teores mais elevados de matéria seca, do que em 2001/02. O híbrido BRS 1001 apresentou maior teor de lignina nas espigas empalhadas do que as demais cultivares, mas verifica-se que essa diferença só foi significativa no segundo ano e, nesse caso, foi similar aos teores observados no BRS 1010.

Maiores teores de proteína bruta de colmos e folhas (Tabelas 2 e 4) podem estar associados a maior presença de folhas verdes na ocasião da colheita.

CONCLUSÕES

Não foram observadas diferenças relevantes entre as cultivares com relação à composição bromatológica de espigas empalhadas e de colmos e folhas.

LITERATURA CITADA

ALMEIDA FILHO, S.L. **Avaliação de cultivares de milho (*Zea mays* L.) para silagem**. Viçosa, UFV, 1996. 53p.

FERREIRA, J.J. Milho como forrageira: Eficiência a ser conquistada pelo Brasil. **INFORME AGROPECUÁRIO**, Belo Horizonte, v.14, n.164, p.44-46, 1990.

NUSSIO, L.G. Produção de Silagem de alta qualidade. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO., 19. Porto Alegre, 1992. **Conferências...** Porto Alegre. SSA/SCT/ABMS/EMATER-RS, EMBRAPA/CNPMS, 1992. p.155-175.

VALENTE, J.O. Introdução. In: EMBRAPA. **Milho para silagem. Tecnologias, Sistemas e Custo de Produção**, EMBRAPA, CNPMS. Sete Lagoas, MG, 1991. p.5-7. (CIRCULAR TÉCNICA, 14).



XXV Congresso Nacional de Milho e Sorgo - 29/08 a 02/09 de 2004 - Cuiabá - Mato C
