

## **Comparação Agronômica entre Diferentes Híbridos de Milho para Grãos e Silagem, Conforme Períodos de Avaliação**

Rodolfo Carletto<sup>1</sup>, Mikael Neumann<sup>2</sup>, Gabriel Batista Geffer Salvalaio<sup>3</sup>, Bruno Fianco<sup>4</sup>, Julio Cezar Heker Junior<sup>5</sup> e Guilherme Serpa Maciel<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), Guarapuava, Pr. E-mail: rodolfocarletto@hotmail.com

<sup>2</sup>Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), Guarapuava, Pr. E-mail: mikaelneumann@hotmail.com

<sup>3</sup>Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), Guarapuava, Pr. E-mail: gssalvalaio@hotmail.com

<sup>4</sup>Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), Guarapuava, Pr. E-mail: bruno.fianco@hotmail.com

<sup>5</sup>Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), Guarapuava, Pr. E-mail: jr\_heker@hotmail.com

<sup>6</sup>Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), Guarapuava, Pr. E-mail: gmacieltvet@gmail.com

**RESUMO** - O estágio de desenvolvimento em que a planta de milho é colhida, além da cultivar utilizada, pode afetar a qualidade das silagens de milho, principalmente no que diz respeito a percentagem de MS e a proporção de grãos no volume produzido. O objetivo do presente trabalho foi avaliar o acúmulo de matéria seca em cinco híbridos de milho, do período de florescimento ao ponto de colheita para silagem, identificando o incremento em matéria seca nas frações colmo, folhas, brácteas mais sabugo, grãos e o teor total na planta inteira. O experimento foi desenvolvido nas instalações do Núcleo de Produção Animal (NUPRAN) do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), em Guarapuava/PR. Conclui-se que a taxa de secagem diária da planta a partir do florescimento foi crescente até o ponto de colheita indicada para a confecção de silagem.

**Palavras-chave:** Híbridos, silagem, matéria seca, ponto de colheita.

### **Introdução**

O milho (*Zea mays* L.) é um dos principais produtos utilizados na alimentação humana e animal na maioria das regiões brasileiras. Sua exploração se dá tanto por grandes como por pequenos e médios agricultores. Esta cultura é provavelmente, uma das espécies cultivadas com maior diversidade genética, tanto em produtividade como em qualidade nutricional (CORDEIRO e CEQUINE, 2008).

Muitos híbridos de milho, com variados níveis de tecnologias, são indicados anualmente pelas empresas de melhoramento vegetal para a produção de silagens, visando alimentação de ruminantes com aptidão para a produção de carne ou leite (TURCO, 2011).

De acordo com Modolo et al. (2010), torna-se necessária a busca pelo desenvolvimento de novos híbridos com características que possibilitem uma boa resposta animal aliado a uma alta produção de biomassa, diluindo ao máximo os investimentos feitos nas lavouras destinadas para este fim, assim é de extrema importância estudar os novos híbridos quanto as suas características para a produção de silagem.

O estágio de desenvolvimento em que a planta de milho é colhida, além do cultivar utilizado, pode afetar a qualidade das silagens de milho, principalmente no que diz respeito à

percentagem de MS e proporção de grãos no volume produzido. Muitos autores recomendam que a planta de milho deva ser colhida nos intervalos de 30 a 35% de MS para confecção de silagens. Teores de MS abaixo de 30% estariam relacionados com menor produção de MS, perdas de matéria seca por lixiviação, baixa qualidade da silagem e redução no consumo por animais (NUSSIO et al., 2001).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o acúmulo de matéria seca em cinco híbridos de milho, do período de florescimento ao ponto de colheita para silagem, identificando o incremento em matéria seca nas frações colmo, folhas, brácteas mais sabugo, grãos e o teor total em planta inteira.

### Material e Métodos

O experimento se desenvolveu nas instalações do Núcleo de Produção Animal (NUPRAN) do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), em Guarapuava/PR. O clima da região é o temperado de altitude - Cfb (subtropical mesotérmico úmido), sem estação seca, com verões frescos e inverno moderado conforme a classificação de Köppen, em altitude de aproximadamente 1.100 m, precipitação média anual de 1.944 mm, temperatura média mínima anual de 12,7°C, temperatura média máxima anual de 23,5°C e umidade relativa do ar de 77,9%.

Foram avaliados a produção de biomassa, a composição física da planta e os teores de matéria seca da planta e de seus componentes estruturais dos cinco híbridos de milho simples para silagem: SYN-7205TL, DKB-240YG, SG-6030YG, BG-7060HG e BX-898YG.

As lavouras de milho (*Zea mays*, L.) foram implantadas em 23 de outubro de 2011, em sistema de plantio direto, em sucessão a mistura forrageira aveia preta (*Avena strigosa*) e azevém (*Lolium multiflorum*), a qual foi dessecada com herbicida a base de *Glifosate* (Produto comercial Roundup WG: 1,0 l/ha). No plantio se utilizou espaçamento entre linhas de 0,8 m, profundidade de semeadura aproximada de 4 cm e distribuição de sementes por metro linear visando densidades finais de 65 mil plantas/ha. A semeadura dos híbridos de milho foi realizada em parcelas com área total de 28,8 m<sup>2</sup> (4,8 m x 6,0 m) sendo utilizada para avaliação quanti-qualitativa a área útil de 16 m<sup>2</sup> (3,2 m x 5,0 m).

A adubação de base foi constituída de 416 kg/ha do fertilizante NPK na formulação 08-30-20 (N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O), e em cobertura, utilizou-se de nitrato de Amônio (27-00-00) na dose de 300 kg/ha (19/11/2011) e uréia (45-00-00) na dose de 150 kg/ha (02/12/2010). O manejo da cultura de milho, até 30 dias após a emergência das plantas, envolveu práticas de controle de plantas daninhas pelo método químico utilizando o herbicida a base de *Tembotriona*

(19/11/2011, Produto comercial Soberan: 250 ml/ha), assim como de controle da lagarta do cartucho (*Spodoptera frugiperda*) com o inseticida a base de *Permetrina* (Produto comercial Talcord, 100 ml/ha) mediante laudo técnico das lavouras. O raleio de plantas de milho foi manual realizado 20 dias após a emergência (DAE), ajustando a população de plantas para 65 mil plantas/ha.

As plantas de milho dos diferentes tratamentos foram avaliadas semanalmente a partir do pleno florescimento à maturação fisiológica, nas seguintes fases: de formação de espiga a grão leitoso (R1), de grão leitoso (R2), de grão leitoso a pastoso (R3), de grão pastoso a farináceo (R3 a R4), de grão farináceo a duro (R4) e de grão plenamente duro (R5), para avaliação do teor de matéria seca da planta e de seus componentes estruturais. Em cada avaliação procedeu-se colheita de 8 plantas inteiras (material original) contidas na área útil da parcela (4 linhas de cultivo com espaçamento de 80 cm e comprimento de 5 m = 16 m<sup>2</sup>) de cada parcela, cortadas manualmente a 20 cm do solo, utilizando-se o método do triplo emparelhamento, sendo duas plantas utilizadas para determinação do teor de matéria seca e duas plantas para determinação da composição física.

A adoção dessa prática permitiu determinar a composição percentual das estruturas anatômicas da planta pela segmentação dos componentes: colmo, folhas, brácteas mais sabugo e grãos.

As amostras da planta inteira e dos componentes estruturais (material original) de cada tratamento foram obtidas de forma homogênea e representativa; pesadas e pré-secadas em estufa de ar forçado a 55°C. Após 72 horas de secagem em estufa, estas foram pesadas novamente para determinação do teor de matéria seca (MS), conforme AOAC (1984).

Os estádios reprodutivos e desenvolvimento dos grãos das plantas de milho foram determinados como: R1 – pleno florescimento (até 10 dias após florescimento); estágio R2 – grão leitoso (11 a 17 dias após florescimento); estágio R3 – grão pastoso (18 a 25 dias após florescimento); estágio R4 – grão farináceo (26 a 35 dias após florescimento); e estágio R5 – grão farináceo a duro (36 a 42 dias após florescimento).

O experimento foi conduzido segundo delineamento de blocos inteiramente casualizados com quatro repetições, composto por cinco tratamentos, sendo cinco híbridos (SYN-7205TL, DKB-240YG, SG-6030YG, BG-7060HG e BX-898YG), estando estes associados a seis datas de colheita para silagem de planta inteira. Os dados coletados para cada parâmetro foram submetidos à análise de variância, com comparação das médias ao nível de significância de 5% pelo teste Tukey. Os dados também foram submetidos à análise

de regressão polinomial, considerando a variável período de avaliação (dias), por meio do procedimento “proc reg” do programa SAS (1993).

### **Resultados e Discussão**

Nas Tabelas 1 e 2 são apresentados os teores de MS da planta inteira e de seus componentes estruturais: colmo, folhas, brácteas mais sabugo e grãos dos híbridos de milho avaliados, em função da data de avaliação.

De maneira geral, os teores de MS, no período do enchimento de grãos (86 DAE) à maturação fisiológica (121 DAE) da cultura do milho, independentemente do híbrido avaliado, mostraram taxas crescentes de secagem média diária de 0,1125% no colmo, de 0,6641% nas folhas, de 0,5640% no conjunto brácteas mais sabugo, de 1,1539% nos grãos e, conseqüentemente, de 0,4822% na planta inteira.

Tal resposta agrônômica quanto aos teores de MS nos diferentes componentes estruturais, dada em função dos DAE dos híbridos avaliados, ocorreu segundo Lopes e Maestri (1981), em função do comportamento de crescimento de cada híbrido e explica-se às transformações sob condições internas de crescimento da planta (composição morfológica e translocação de nutrientes) associada às condições externas de meio (temperatura, umidade, insolação e ventos).

Com base na escala de classificação qualitativa, baseada na taxa de secagem (Neumann, 2006), no presente trabalho, o híbrido BG-7060HG foi classificado como de pior estabilidade nutricional frente aos demais híbridos SYN-7205TL, DKB-240YG, SG-6030YG e BX898YG.

A estabilidade nutricional, segundo Neumann (2006), é resultado da interação genótipo e ambiente, pois vários fatores interferem na produção e na qualidade da forragem, entre eles: qualidade da semente, características físicas e químicas do solo, fertilizações, práticas de controle de ervas daninhas, pragas e doenças, época de plantio, espaçamento, densidade populacional, variações de temperatura, horas luz e umidade, entre outros.

Neumann (2006) recomenda a colheita do milho para silagem de planta inteira no período fenológico onde o teor de matéria seca da planta concentre-se entre 32 e 37% de MS. Considerando o estágio fenológico mais indicado à colheita e com base nos dados de taxa de secagem da planta inteira obtidos no presente trabalho, constata-se que os híbridos SYN-7205TL, DKB-240YG, SG-6030YG e BX898YG tiveram maior número de dias para operacionalização do processo de ensilagem (10,6; 10,3; 10,3 e 11,2 dias, respectivamente) comparativamente ao híbrido BG-7060HG com menor estabilidade (9,3 dias).

## **Conclusão**

Através dos resultados encontrados é possível concluir que a taxa de secagem diária da planta a partir do florescimento foi crescente até o ponto de colheita indicada para a confecção de silagem. Esta taxa crescente foi observada em todas as frações de plantas avaliadas. Observou-se também predomínio de efeitos de compensação e equilíbrio dentre os parâmetros avaliados no híbrido de milho SG-6030YG.

## **Literatura Citada**

AOAC. Association of official analytical chemists. Official methods of analysis. 14 ed. Arlington. 1141p. 1984.

CORDEIRO, L.A.M.; CEQUINE, L. Avaliação de cultivares de milho para produção de silagem em área comercial em Unaí – MG. Revista Factu Ciência, Unaí, v.14, p. 07-26, 2008.

LOPES, N.F.; MAESTRI, M. Crescimento, morfologia, partição de assimilados e produção de matéria seca do milho (*Zea mays* L.) cultivado em três densidades populacionais. Revista Ceres, v.28, n.157, p.268-288, 1981.

MODOLO, A.J.; CARNIELETTO, R.; KOLLING, E.M.; TROGELLO, E.; SGARBOSSA, M. Desempenho de híbridos de milho na Região Sudoeste do Paraná sob diferentes espaçamentos entre linhas. Revista Ciência Agronômica, vol.41, n.3, pp. 435-441. 2010.

NUSSIO, L.G. ; SIMAS, J.M.C. ; LIMA, M.M. . Determinação do ponto de maturidade do milho para silagem. In: Luiz Gustavo Nussio; Maity Zopollato; José Carlos de Moura. (Org.). Anais do 2º Workshop sobre milho para silagem. 1 ed. Piracicaba-SP: FEALQ, v.1, p.11-26. 2001.

TURCO, G.M.S. Produção e composição física da planta de milho para silagem, cultivado em dois níveis de adubação associado a dois espaçamentos entre linhas e duas densidades de plantio. 2011, 134p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Curso de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Estadual do Centro Oeste, Guarapuava, 2011.

**Tabela 1.** Matéria seca (%) do colmo e das folhas de híbridos de milho, do florescimento à colheita para ensilagem.

| Híbrido     | Dias após emergências das plantas (DAE), (data da avaliação) <sup>1</sup> |                    |                     |                     |                     |                     | Equações de regressão <sup>2</sup>                                     |
|-------------|---|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--|
|             | 86 dias<br>(25/01)  | 93 dias<br>(02/02) | 100 dias<br>(09/02) | 107 dias<br>(16/02) | 114 dias<br>(23/02) | 121 dias<br>(02/03) |  |
|             | R1  | R2                 | R3                  | R3 a R4             | R4                  | R5                  |  |
|             | Teor de matéria seca do componente colmo, %                               |                    |                     |                     |                     |                     |  |
| SYN-7205 TL | 21,82   | 20,52              | 19,05               | 19,26               | 19,13               | 27,69               | Y = 10,4656 + 0,1040D<br>CV: 14,51; R <sup>2</sup> : 0,1507; P=0,0009  |
| DKB-240 YG  | 24,24   | 18,98              | 18,78               | 24,97               | 22,27               | 28,87               | Y = 6,4861 + 0,1598D<br>CV: 19,77; R <sup>2</sup> : 0,1612; P=0,0518   |
| BG-7060 HG  | 21,55   | 20,66              | 19,66               | 20,55               | 18,79               | 28,14               | Y = 9,5755 + 0,1158D<br>CV: 15,60; R <sup>2</sup> : 0,1560 P=0,0561    |
| SG-6030 YG  | 20,94   | 19,93              | 21,52               | 19,52               | 27,17               | 24,47               | Y = 6,4357 + 0,1528D<br>CV: 11,72; R <sup>2</sup> : 0,3484; P=0,0024   |
| BX-898 YG   | 21,44   | 19,56              | 17,15               | 17,85               | 17,27               | 24,18               | Y = 16,4489 + 0,0302D<br>CV: 14,71; R <sup>2</sup> : 0,0168; P=0,5455  |
| Média       | 22,00   | 19,93              | 19,23               | 20,43               | 20,93               | 26,67               | Y = 9,8844 + 0,1125D<br>CV: 16,24; R <sup>2</sup> : 0,1308; P=0,0001   |
|             | Teor de matéria seca do componente folhas, %                              |                    |                     |                     |                     |                     |  |
| SYN-7205 TL | 22,55   | 20,88              | 22,24               | 24,48               | 24,74               | 53,58               | Y = -43,2408 + 0,6891D<br>CV: 31,15; R <sup>2</sup> : 0,4917; P=0,0021 |
| DKB-240 YG  | 23,19   | 20,72              | 22,13               | 25,19               | 27,05               | 56,53               | Y = -50,5956 + 0,7704D<br>CV: 30,37; R <sup>2</sup> : 0,5415; P=0,0001 |
| BG-7060 HG  | 22,48   | 20,25              | 23,11               | 45,82               | 23,08               | 50,54               | Y = -41,6192 + 0,7003D<br>CV: 52,80; R <sup>2</sup> : 0,2236; P=0,0196 |
| SG-6030 YG  | 24,40   | 21,64              | 22,54               | 22,72               | 27,82               | 42,90               | Y = -20,0589 + 0,4548D<br>CV: 21,39; R <sup>2</sup> : 0,4912; P=0,0001 |
| BX-898 YG   | 19,97   | 18,48              | 20,94               | 26,71               | 23,21               | 50,55               | Y = -46,4145 + 0,7058D<br>CV: 30,51; R <sup>2</sup> : 0,5404; P=0,0001 |
| Média       | 22,52   | 20,39              | 20,19               | 28,99               | 25,18               | 50,82               | Y = -40,3858 + 0,6641D<br>CV: 35,46; R <sup>2</sup> : 0,3882; P=0,0001 |

<sup>1</sup> - Escala de desenvolvimento nos estádios reprodutivos: R1 = pleno florescimento, R2 = grão leitoso, R3 = grão pastoso, R4 = grão farináceo e R5 = grão duro.

<sup>2</sup> - D = dias após emergência das plantas, variando de 86 a 121.

**Tabela 2.** Matéria seca dos componentes brácteas mais sabugo, grãos e planta inteira de híbridos de milho, do florescimento à colheita para ensilagem.

| Híbrido  | Dias após emergências das plantas (DAE), (data da avaliação) <sup>1</sup> |               |               |                    |               |               | Equações de regressão <sup>2</sup>                                      |
|--|---|---------------|---------------|--------------------|---------------|---------------|---|
|  | 86 dias   | 93 dias       | 100 dias      | 107 dias           | 114 dias      | 121 dias      |   |
|  | (25/01)<br>R1   | (02/02)<br>R2 | (09/02)<br>R3 | (16/02)<br>R3 a R4 | (23/02)<br>R4 | (02/03)<br>R5 |   |
| Teor de matéria seca do componente brácteas mais sabugo, % |   |               |               |                    |               |               |   |
| SYN-7205 TL  | 18,96   | 20,28         | 22,81         | 26,35              | 28,90         | 46,91         | Y = -44,1751 + 0,6912D<br>CV: 20,46; R <sup>2</sup> : 0,7038; P=0,0001  |
| DKB-240 YG   | 22,07   | 21,80         | 24,71         | 37,06              | 31,15         | 43,18         | Y = -31,5995 + 0,5952D<br>CV: 17,79; R <sup>2</sup> : 0,6597; P=0,0001  |
| BG-7060 HG   | 16,90   | 20,53         | 22,02         | 27,13              | 28,31         | 39,46         | Y = -33,9945 + 0,5770D<br>CV: 11,73; R <sup>2</sup> : 0,8506; P=0,0001  |
| SG-6030 YG   | 23,00   | 20,73         | 26,36         | 27,80              | 25,82         | 41,84         | Y = -18,3843 + 0,4433D<br>CV: 16,68; R <sup>2</sup> : 0,5930; P=0,0001  |
| BX-898 YG  | 23,45   | 23,77         | 27,67         | 29,64              | 29,18         | 44,95         | Y = -23,3185 + 0,5130D<br>CV: 16,77; R <sup>2</sup> : 0,6247; P=0,0001  |
| Média  | 20,88   | 21,42         | 24,72         | 29,59              | 28,67         | 43,17         | Y = -30,2944 + 0,5640D<br>CV: 17,81; R <sup>2</sup> : 0,6489; P=0,0001  |
| Teor de matéria seca do componente grãos, %                |   |               |               |                    |               |               |   |
| SYN-7205 TL  | 26,57   | 16,37         | 30,23         | 42,42              | 54,31         | 69,38         | Y = -103,6987 + 1,3873D<br>CV: 24,39; R <sup>2</sup> : 0,7602; P=0,0001 |
| DKB-240 YG   | 22,89   | 29,66         | 40,77         | 50,87              | 55,11         | 62,12         | Y = -75,8871 + 1,1541D<br>CV: 6,92; R <sup>2</sup> : 0,9580; P=0,0001   |
| BG-7060 HG   | 36,80   | 20,69         | 30,89         | 41,48              | 53,26         | 62,24         | Y = -58,5381 + 0,9607D<br>CV: 22,52; R <sup>2</sup> : 0,6291; P=0,0001  |
| SG-6030 YG   | 25,23   | 9,58          | 20,64         | 31,29              | 51,86         | 52,30         | Y = -83,8915 + 1,1132D<br>CV: 32,25; R <sup>2</sup> : 0,6462; P=0,0001  |
| BX-898 YG  | 25,07   | 27,95         | 39,10         | 50,78              | 58,54         | 60,87         | Y = -75,7519 + 1,1542D<br>CV: 10,63; R <sup>2</sup> : 0,9058; P=0,0001  |
| Média  | 27,31   | 20,85         | 32,32         | 43,37              | 54,62         | 61,38         | Y = -79,4535 + 1,1539D<br>CV: 22,47; R <sup>2</sup> : 0,7057; P=0,0001  |
| Teor de matéria seca da planta inteira, %                  |   |               |               |                    |               |               |   |
| SYN-7205 TL  | 19,20   | 19,69         | 22,43         | 25,93              | 26,50         | 37,48         | Y = -23,5506 + 0,4710D<br>CV: 12,10; R <sup>2</sup> : 0,7881; P=0,0001  |
| DKB-240 YG   | 19,21   | 22,10         | 24,12         | 28,27              | 29,20         | 37,80         | Y = -23,3127 + 0,4839D<br>CV: 7,11; R <sup>2</sup> : 0,9097; P=0,0001   |
| BG-7060 HG   | 18,84   | 18,40         | 20,69         | 26,33              | 26,78         | 38,40         | Y = -29,4480 + 0,5351D<br>CV: 13,23; R <sup>2</sup> : 0,7983; P=0,0001  |
| SG-6030 YG   | 20,69   | 19,89         | 21,35         | 22,38              | 35,29         | 36,45         | Y = -27,2286 + 0,4843D<br>CV: 14,16; R <sup>2</sup> : 0,7526; P=0,0001  |
| BX-898 YG  | 19,64   | 22,57         | 25,01         | 26,69              | 28,82         | 35,95         | Y = -16,6545 + 0,4464D<br>CV: 8,99; R <sup>2</sup> : 0,8270; P=0,0001   |
| Média  | 19,52   | 20,53         | 22,72         | 25,92              | 29,32         | 37,22         | Y = -24,0389 + 0,4822D<br>CV: 11,44; R <sup>2</sup> : 0,7943; P=0,0001  |

<sup>1</sup> - Escala de desenvolvimento nos estádios reprodutivos: R1 = pleno florescimento, R2 = grão leitoso, R3 = grão pastoso, R4 = grão farináceo e R5 = grão duro.

<sup>2</sup> - D = dias após emergência das plantas, variando de 86 a 121.