

## PERDA DE UMIDADE EM GRÃOS DE HÍBRIDOS DE MILHO SAFRINHA, EM DOURADOS MS

Gessi Ceccon<sup>(1)</sup>, Antonio Luiz Neto Neto<sup>(2)</sup>, Rodrigo César Sereia<sup>(3)</sup>, Valdecir Batista Alves<sup>(4)</sup> & Robson Benites Soares<sup>(5)</sup>

### 1.INTRODUÇÃO

O milho é uma das principais fontes de energia para alimentação humana. Em Mato Grosso do Sul o milho safrinha teve produção de 2,93 milhões de toneladas de grãos em 2011 (CONAB, 2011) e a umidade de colheita normalmente é maior que a ideal para armazenamento, necessitando de secagem artificial. De acordo com Vitorino et al., (2007) a secagem de grãos de milho em baixas temperaturas é uma alternativa, mesmo apresentando algum percentual de deterioração, que acentua com o aumento da umidade inicial de secagem, constituindo um desafio para obtenção de grãos com baixa umidade e alta qualidade.

Prioriza-se a colheita do milho quando os grãos estiverem com umidade em torno de 14%, a fim de evitar gastos com secagem artificial, tolerando umidades de até 18%, quando acondicionados em paiol ou armazém (Mantovani, 2011), mas esta pode ser realizada com até 20% de umidade, desde que seja feita secagem artificial, e este é um valor que proporciona menor tempo de secagem para armazenamento (Fonseca, 2011).

O consórcio de milho com braquiária proporciona produção do grão e forragem, assim como palha para o cultivo em plantio direto (Ceccon, 2007), contudo ainda são escassos os estudos sobre diferenças na umidade de grãos em cultivo consorciado e solteiro em condições de safrinha.

---

<sup>1</sup>Pesquisador *Embrapa Agropecuária Oeste*, BR 163, km 253, caixa postal 661, CEP 79804-970, Dourados, MS. E-mail: gessi@cpao.embrapa.br

<sup>2</sup>Acadêmico de Agronomia Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD, bolsista PET/MEC/SESu, Dourados-MS. E-mail: aln\_net@hotmail.com

<sup>3</sup>Acadêmico de Agronomia Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD, bolsista PET/MEC/SESu, Dourados-MS. E-mail: rodrigo\_sereia@hotmail.com

<sup>4</sup>Mestrando, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Produção Vegetal, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul - UEMS, Aquidauana, MS. E-mail: valdecirbaves@hotmail.com

<sup>5</sup>Acadêmico de Agronomia, UNIGRAN, bolsista *Embrapa Agropecuária Oeste*, Dourados-MS.

O objetivo do trabalho foi de avaliar a perda de umidade em grãos de híbridos de milho safrinha em cultivo solteiro e consorciado com *Brachiaria ruziziensis*.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Embrapa Agropecuária Oeste, em Dourados, MS, em Latossolo Vermelho distroférrico de textura argilosa nas coordenadas de 22°13'S e 54°48'W, a 400 m de altitude. O clima da região de Dourados, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cwa, com verões quentes e invernos secos, temperaturas máximas durante os meses de dezembro e janeiro e as temperaturas mínimas entre maio e agosto, coincidindo com chuva excedente na primavera-verão e déficit hídrico no outono-inverno (Fietz & Fisch, 2008), contudo, é normal a ocorrência algumas chuvas durante os meses de julho e agosto (Figura 1).

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, em esquema fatorial 3x3, sendo três híbridos de milho e três modalidades de cultivo e as coletas realizadas em cinco repetições. Utilizou-se os híbridos BRS 3035 (híbrido triplo superprecoce, com 836 graus-dia), (BRS 1010 (híbrido simples precoce, com 819 graus-dia) e AG 9010 (híbrido simples superprecoce, com 770 graus-dia). Graus-dia refere-se a soma das temperaturas entre médias 10 e 30°C desde a emergência até a floração do milho. As modalidades de cultivo foram milho solteiro a 0,45 m, milho solteiro a 0,90 m e milho a 0,90 m com linha intercalar de *B. ruziziensis*. As parcelas foram constituídas de 4 linhas de milho para o cultivo a 0,90 m de espaçamento, e 7 linhas para o espaçamento de 0,45 m, todas com 25 m de comprimento.

A semeadura direta foi realizada em 09/03/11, utilizando semeadora marca Semeato modelo PAR, com adubação de 300 kg ha<sup>-1</sup> da fórmula 08-20-20. No sistema de consórcio, a *Brachiaria ruziziensis* foi semeada em linha intercalar às de milho com população de 20 plantas m<sup>-1</sup> linear. As sementes de milho foram tratadas com inseticida thiodicarbe, na dose de 0,02 L kg<sup>-1</sup> de semente.

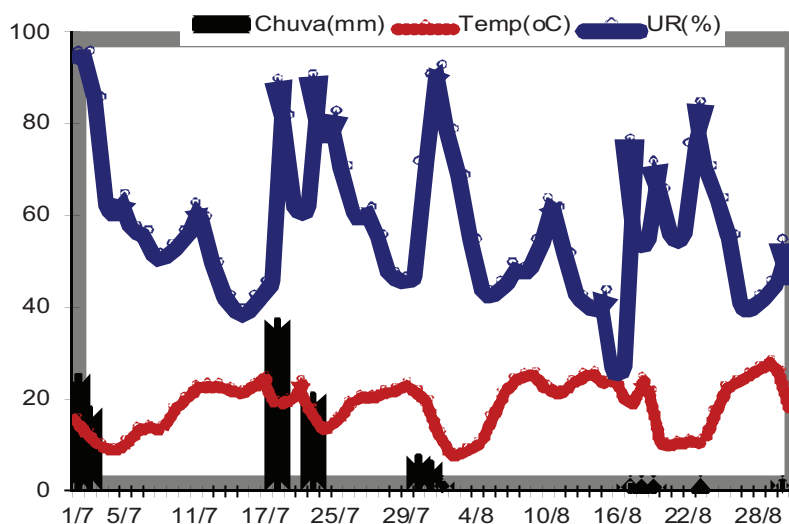
O controle de plantas daninhas foi realizado com uma aplicação de atrazine na dose de 1,5 L ha<sup>-1</sup>, em pós-emergência do milho e das plantas daninhas. As pragas foram controladas mediante uma aplicação de inseticida deltamethrin aos 10 dias após a emergência do milho, na dose de 0,005 L ha<sup>-1</sup>.

As avaliações foram iniciadas na maturidade fisiológica (R6), de acordo com Magalhães & Durães, (2008). Nesse estágio, ocorre a paralisação do acúmulo de massa seca nos grãos e inicia o processo

de senescência das folhas, perdendo a cor verde característica e perda de água pela planta.

Foram realizadas avaliações em sete épocas (0, 6, 12, 18, 24, 30 e 36 dias após R6). A primeira coleta foi realizada em 05/07/11. Em cada época foram coletadas cinco espigas de cada parcela, as quais foram trilhadas manualmente e os grãos pesados, secados em estufa a 105°C por 24 horas e posteriormente pesados para quantificar a massa seca e a umidade perdida pelos grãos (BRASIL, 2009).

Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias ajustadas a um modelo de regressão polinomial.



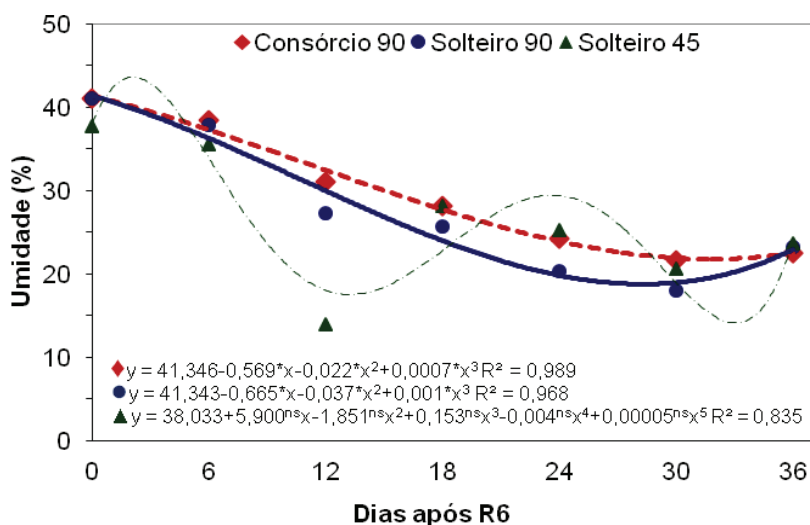
**Figura 1.** Temperaturas máximas, mínimas e chuvas registradas durante o período de condução do experimento, em Dourados, MS, 2011.

### 3.RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise de variância apresentou interação significativa entre híbridos, modalidades de cultivo e épocas de avaliação para o conteúdo de água nos grãos. No entanto, pela análise de regressão foi possível ajustar significativamente um modelo apenas na modalidade solteiro 90, para os três híbridos e na modalidade consórcio 90 para o híbrido BRS 3035.

No tratamento de cultivo solteiro com espaçamento de 0,45 m, para os três híbridos, e no tratamento do cultivo consorciado, com espaçamento de 0,90 m, nos híbridos AG 9010 e BRS 1010, não foi possível ajustar significativamente os resultados a um modelo de regressão. Acredita-se que as chuvas ocorridas entre 17/07, 25/07, 30 e 31/07 tenham contribuído para alterar a perda de umidade dos grãos, pois a cada chuva os grãos perdem menos água, ou até mesmo absorvem umidade.

Por outro lado, também é possível atribuir a falta de ajuste a um modelo, devido a perda mais rápida de água observada nas primeiras coletas (Figura 2, 3 e 4) no tratamento de cultivo consorciado espaçado em 0,90 m e cultivo solteiro espaçado em 0,45 m. Isso porque há maior população de plantas, nessas duas modalidades, causando maior demanda por água e por consequência, secagem antecipada dos grãos. Neste sentido, o milho em cultivo solteiro espaçado de 0,90 m, onde há menor população de plantas (50 mil plantas ha<sup>-1</sup>) e por consequência, maior disponibilidade de luz. Com isso a planta continua enviando fotoassimilados aos grãos, retardando a perda de umidade.

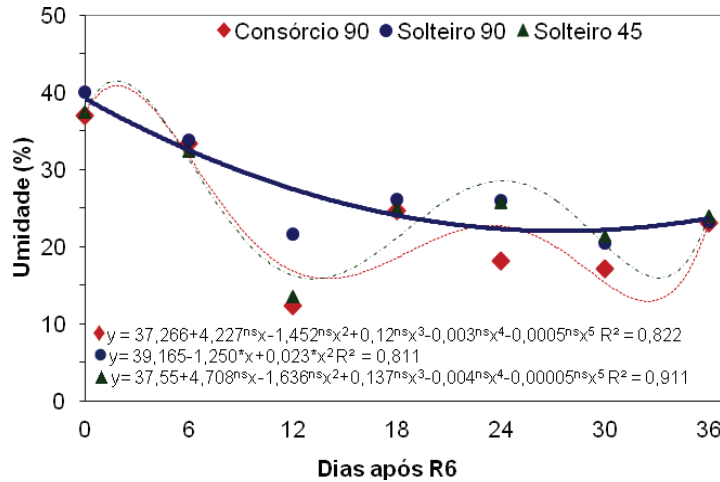


**Figura 2.** Umidade de grãos no híbrido BRS 3035 em cultivo solteiro 0,9 m entre linhas (solteiro 90) e consorciado com braquiária em espaçamento de 0,9 (consórcio 90) m e milho solteiro em espaçamento 0,45 m (solteiro 45), em Dourados, MS, 2011.

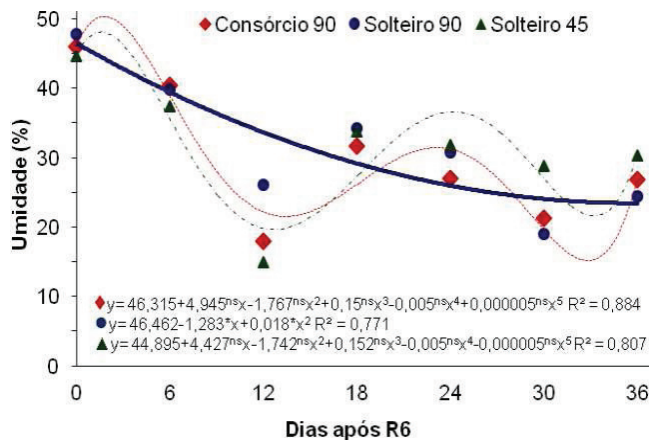
Contrapondo essa idéia, a perda mais rápida nas primeiras coletas, quando o milho foi cultivado em consórcio no espaçamento 0,90 m e solteiro no espaçamento de 0,45 m, indica que a colheita pode ser realizada com menor conteúdo de água em menor tempo após a maturação fisiológica da cultura. Neste sentido, Santin et al. (2004), afirmam que o retardamento na colheita dos grãos pode favorecer o desenvolvimento de fungos, reduzindo a qualidade do produto.

Nos três híbridos, na modalidade solteiro 90, foi possível ajustar a um modelo estatístico onde os que se ajustaram foram cúbico (BRS 3035) e quadrático (AG 9010 e BRS 1010), provavelmente porque o incremento da umidade, resultante da ocorrência da chuva, é perdido mais rapidamente, enquanto que no milho consorciado e solteiro 45 pode haver menor circulação de ar na entrelinha, e por consequência manutenção da umidade relativa do ar por mais tempo, o que mantém maior umidade no ambiente.

Segundo Portella & Eichelberger (2001), a água nos grãos é classificada em: água de constituição (umidade abaixo de 5%), água absorvida (umidade de 5% a 13%), água solvente (umidade de 13% a 27%) e água livre (umidade acima de 27%), sendo esta última facilmente perdida para a atmosfera. Os dois híbridos superprecoce tiveram a umidade dos grãos diminuída para próximo de 20% aos 24 dias após a maturação fisiológica, enquanto que o BRS 1010 a umidade chegou a 25% aos 30 dias. A partir do momento em que os grãos, deixaram de depender da planta, a umidade passou a oscilar em função das condições ambientais (Figura 1), indicando a necessidade de colheita e secagem artificial, a fim de manter a qualidade do grão.



**Figura 3.** Umidade de grãos do híbrido AG 9010 em cultivo solteiro 0,9 m entre linhas (solteiro 90) e consorciado com braquiária em espaçamento de 0,9 (consórcio 90) m e milho solteiro em espaçamento 0,45 m (solteiro 45), em Dourados, MS, 2011.



**Figura 4.** Umidade de grãos do híbrido BRS 1010 em cultivo solteiro 0,9 m entre linhas (solteiro 90) e consorciado com braquiária em espaçamento de 0,9 (consórcio 90) m e milho solteiro em espaçamento 0,45 m (solteiro 45), em Dourados, MS, 2011.



#### 4.CONCLUSÕES

A perda de umidade nos grãos de milho em cultivo solteiro com espaçamento 0,90 m entre linhas é mais uniforme.

No cultivo consorciado e no solteiro em espaçamento reduzido, a perda de umidade é mais rápida no início, porém menos uniforme e dependente das condições climáticas.

#### 5.REFERÊNCIAS

BRASIL. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF, 2009. 399 p.

CECCON, G. Milho safrinha com solo protegido e retorno econômico em mato Grosso do Sul. **Revista Plantio Direto**, Passo Fundo, p.17-20, 2007.

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira: grãos: safra 2010/2011: décimo segundo levantamento: setembro/2011**. Brasília, DF, 2011. 41 p.

FIETZ, R. C.; FISCH, G. F. **O clima da região de Dourados, MS**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2008. 32 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 92).

FONSECA, M. J. de O. **Cultivo do Milho - Colheita e pós-colheita, secagem e armazenamento**. In: CRUZ, J. C. (Ed.). **Cultivo do milho**. 6. ed. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2010. (Embrapa Milho e Sorgo. Sistema de produção, 1). Disponível em:<[http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho\\_6\\_ed/colsecagem.htm](http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho_6_ed/colsecagem.htm)> Acesso em: 19 set. 2011.

MAGALHÃES, P. C.; DURÃES, F. O. M. Ecofisiologia. In: CRUZ, J. C. (Ed.). **Cultivo do milho**. 6. ed. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2010. (Embrapa Milho e Sorgo. Sistema de produção, 1). Disponível em <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Milho/CultivoMilho/ecofisiologia.htm>> Acesso em: 14 ago. 2011.

MANTOVANI, E. C. **Cultivo do Milho - Colheita e pós-colheita, Colheita**. In: CRUZ, J. C. (Ed.). **Cultivo do milho**. 6. ed. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2010. (Embrapa Milho e Sorgo. Sistema de produção, 1). Disponível em:<[http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho\\_6\\_ed/colsecagem.htm](http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho_6_ed/colsecagem.htm)> Acesso em: 19 set. 2011.



PORTELLA, J. A.; EICHELBERGER, L. **Secagem de grãos**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2001. 194 p.

SANTIN, J. A.; REIS, E. M.; MATSUMURA, A. T. S.; MORAES, M. G. de. Efeito do retardamento da colheita de milho na incidência de grãos ardidos e de fungos patogênicos. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.3, n.2, p.182-192, 2004.

VITORINO, R. B.; SOUZA, C. M. A. de; QUEIROZ, D. M. de; Simulação de secagem de milho safrinha em baixas temperaturas para diferentes umidades de colheita. In: **IX Seminário nacional de milho safrinha**, 2007. Disponível em: <<http://www.do.ufgd.edu.br/CristianoSouza/didatico/msafrinha07.pdf>> . Acesso em: 20 set. 2011.