

## **Qualidade de Sementes de Milho Colhidas com Elevados Teores de Água e Utilização da Despalha Mecânica**

Valquíria de Fátima Ferreira<sup>1</sup>, Thaís Francielle Ferreira<sup>2</sup>, Leandro Vilela Reis<sup>3</sup>, Cibele Aparecida Teixeira Silva<sup>4</sup>, João Almir Oliveira<sup>5</sup> e Édila Villela de Resende Von Pinho<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG. [ffval@Yahoo.com.br](mailto:ffval@Yahoo.com.br), <sup>2,3,4</sup>Universidade Federal de Lavras, MG, [franthata@yahoo.com.br](mailto:franthata@yahoo.com.br), [leandroreis\\_14@hotmail.com](mailto:leandroreis_14@hotmail.com), [cibelezacaroni@yahoo.com.br](mailto:cibelezacaroni@yahoo.com.br), <sup>5,6</sup>Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG. [jalmir@dag.ufla.br](mailto:jalmir@dag.ufla.br), [edila@dag.ufla.br](mailto:edila@dag.ufla.br).

**RESUMO** – Na produção de sementes de milho, a colheita tem sido recomendada com elevados teores de água. No entanto, após a colheita, as espigas são submetidas ao processo de despalha, havendo a necessidade de avaliar a compatibilidade deste processo em sementes de milho colhidas com diferentes teores de água. O trabalho foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes da Universidade Federal de Lavras. Utilizaram-se sementes do híbrido BM 3061. As espigas foram colhidas manualmente com 45, 40 e 35% de teor de água, e após a colheita, procedeu-se a despalha mecânica (CWA, 312 rpm). A secagem foi feita em

secador estacionário a 35•C até 22% de teor de água, seguida de secagem a 42•C até 12% de

teor de água. Após a debulha e tratamento, a qualidade das sementes foi avaliada pelos testes de primeira contagem, germinação, emergência, índice de velocidade de emergência, envelhecimento acelerado, teste frio e teste de sanidade, logo após a colheita e após armazenamento, a cada três meses, durante nove meses. A despalha mecânica interfere na qualidade das sementes colhidas com elevado teor de água. Pode-se utilizar despalha mecânica em sementes do híbrido BM 3061 colhidas com teores de água próximos a 40%.

Palavras-chave: *Zea mays* L., ponto de colheita, injúrias mecânicas, armazenamento.

### **Introdução**

Empresas produtoras de sementes de milho tem investido em tecnologias durante os processos de produção com o objetivo de garantir a comercialização de sementes com alta qualidade. Com isso, investimentos tem sido realizados para a realização da colheita das sementes em espigas, em função das vantagens que a mesma apresenta, devido à menor exposição a condições ambientais adversas.

Neste contexto, por meio de pesquisas, tem sido recomendada a colheita de sementes de milho com altos teores de água. No entanto, após a colheita, as espigas são submetidas ao processo de despalha, havendo a necessidade de avaliar a compatibilidade deste processo em sementes colhidas com diferentes teores de água.

### **Material e Métodos**

As sementes do híbrido BM 3061, classificadas como dentado, da empresa Biomatrix

de Paracatú - MG, foram produzidas na safra de inverno em 2010. Foi feita a colheita manual das espigas quando as sementes estavam com aproximadamente 45, 40 e 35% de teor de água. Após a colheita, as espigas passaram por despalha, despalhadora CWA, 312 rpm e em seguida levadas para secador estacionário a 35•C até 22% de teor de água seguida de

secagem a 42•C até 12% de teor de água. Após foram debulhadas e tratadas com Maxim<sup>®</sup>,

K-obiol<sup>®</sup> e Acctelic<sup>®</sup>. Após o tratamento químico, as sementes passaram por classificação manual de peneiras, chata 20/64. Iniciou-se então as pesquisas no Laboratório Central de Sementes do Departamento de Agricultura e no Laboratório de Patologia de Sementes do Departamento de fitopatologia da Universidade Federal de Lavras. As sementes foram submetidas aos testes fisiológicos quando recém colhidas e a cada três meses durante nove meses de armazenamento, cujas condições foram em temperatura controlada com média de

25•C e umidade média de 62%. Os testes realizados para a averiguação da qualidade das

sementes foram: Incidência de danos mecânicos, grau de umidade (TA), primeira contagem de germinação (PC), germinação (G%), emergência (E%), índice de velocidade de emergência (IVE), teste frio (TF), envelhecimento acelerado (EA), condutividade elétrica (CE) e teste de sanidade.

Os tratamentos constituem-se sementes colhidas com aproximadamente 45, 40 e 35% de teor de água (U), tratadas (T) e não tratadas (NT) e três épocas de armazenamento (E) 0, 3, 6 e 9 meses. Para as análises estatísticas, foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições. Empregou-se o teste de Tukey, a 5% de probabilidade, quando necessário realizou-se o estudo de regressão. Para os testes de teor de água e incidência de danos mecânicos não foram realizadas análises estatísticas dos dados.

## Resultados e Discussão

O teor de água das sementes durante o armazenamento não ultrapassou 10,7 %.

O resumo da análise de variância encontra-se nas tabelas 1 e 2, onde se verificou diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade para as variáveis U e E, para os parâmetros G% e IVE. O efeito duplo dos fatores (U x E) foram significativos para os parâmetros PC, CE e incidência do fungo *Penicilium* (PE) (Tabela 1), para este fungo observa-se ainda a interação dos (U x T) e (T x E) (Tabela 2). Para os parâmetros EA, TF e incidência dos fungos *Fusarium* (FU) e *Aspergillus* (ASP), foi observado o efeito triplo dos fatores (Tabelas 1 e 2).

Os valores de G e IVE reduziram durante o período de armazenamento (figura 1). As sementes colhidas com 45% de teor de água apresentaram resultados inferiores quando comparadas com as sementes colhidas com 40 e 35% de teor de água. Observa-se ainda que as sementes colhidas com 40% de teor de água apresentaram qualidade igual ou superior às colhidas com 35% (Tabela 3).

A interação U x E foi significativa para os testes de PC e CE (figura 2). De acordo com esses parâmetros, as sementes colhidas com 45% de teor de água apresentaram níveis inferiores de qualidade quando comparadas com as demais, isso pode ser explicado pela maior incidência de danos decorridos da despalha, o que também pode ser justificado por algum dano causado pela secagem. As sementes colhidas com altos teores de água talvez ainda não haviam desenvolvido os mecanismos de tolerância a dessecação, (ROSA, 2000).

Pelo teste EA (figura 3), observa-se que as sementes que não receberam tratamento, perderam o vigor mais rápido que as sementes tratadas. As sementes colhidas com 40 e 45% de teor de água mantiveram o vigor durante o período de armazenamento, já as sementes colhidas com 35% de teor de água apresentaram uma tendência de redução brusca do vigor ao longo do armazenamento.

Pelo parâmetro TF, observa-se que sementes não tratadas, resistiram mais ao estresse do que as sementes tratadas, ao longo do armazenamento (figura 4). Sendo que as sementes não tratadas colhidas com 35% de água sofreram maiores variações da qualidade, já para as sementes tratadas, as maiores variações da qualidade ocorreram nas sementes que foram colhidas com 45% de teor de água.

Para a incidência de danos mecânicos foi utilizado o corante *amaranth*, que é usualmente utilizado para identificação de incidência de danos em sementes amiláceas como o milho, (CARVALHO, 1998). Observou-se que houve maior incidência de danos leves (nota

0 e 1). Quanto maior o teor de água das sementes no momento da colheita, maior a incidência de danos considerados graves (nota 3). As sementes colhidas com 35 e 40% de teor de água apresentaram índices parecidos de incidência de danos graves. Essa alta incidência de danos mecânicos foram causadas pelo processo de despalha (figura 5).

No teste de sanidade foi detectada a eficiência tratamento das sementes no controle do fungo *Fusarium moniliforme* (figura 6) e *Penicillium* sp ao longo do armazenamento (figura 7A). As sementes colhidas com maiores teores de água apresentaram maior incidência de fungos. Este fato pode ser explicado pelo maior índice de danos mecânicos encontrados nas sementes colhidas com 45% de teor de água, onde os danos mecânicos serviram de porta de entrada para o fungo em questão. Na interação U x E a incidência de *Penicillium* SP nas sementes colhidas com 45% de teor de água reduziu durante o período de avaliação, no entanto em sementes colhidas com 40% de grau de umidade, observou-se uma tendência a aumentar a incidência do fungo durante o armazenamento. As sementes colhidas com 35% de teor de água apresentaram menor incidência do fungo a partir de seis meses de armazenamento (figura 7B).

Nas sementes não tratadas, o teor de água não interferiu na incidência do fungo *Penicillium* sp (Tabela 4). Já nas sementes tratadas, as sementes com 45% de teor de água apresentaram maior incidência do fungo, provavelmente pelo fato das sementes quando colhidas nesta umidade se tornaram mais susceptível aos danos mecânicos e por isso tenham favorecido o maior ataque deste fungo. As sementes com 35 e 40% não apresentaram diferença quanto à incidência deste fungo.

Observa-se pelos resultados da figura 8 referente à incidência de *Aspergillus* sp que o tratamento de sementes reduziu a incidência do fungo mantendo-o em níveis menores ao longo do armazenamento.

### **Conclusões**

A despalha mecânica interfere na qualidade das sementes colhidas com elevado teor de água.

Pode-se utilizar despalha mecânica em sementes do híbrido BM 3061 colhidas com teores de água próximos a 40%.

### **Literatura Citada**

OLIVEIRA, J. A.; CARVALHO, M. L. M.; VIEIRA, M. G. G. C.; SILVA, E. A. A. Utilização de corantes na verificação de incidência de danos mecânicos em sementes de milho. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 20, no 2, p.125-128. 1998.

ROSA, S. D. V. F.; PINHO, E. V. R VON.; VIEIRA, M. G. G. C.; SANTOS, C. D.; VEIGA, R. D. Qualidade fisiológica e enzimática em sementes de milho submetidas a secagem artificial. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 21.n. 1, p. 177-184. 2000.

**Tabela 1** Resumo da análise de variância referente aos testes fisiológicos primeira contagem (PC), germinação (G%), emergência (E%), índice de velocidade de emergência (IVE), envelhecimento acelerado (EA), teste de frio (TF) e condutividade elétrica (CE) para o Híbrido (BM 3061)

| Fonte de variação | QM        |             |             |             |             |              |             |              |
|-------------------|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|--------------|
|                   | GL        | PC          | G%          | E%          | IVE         | EA           | TF          | CE           |
| (U)               | 2         | 196.625*    | 37.166*     | 13.791      | 2.036*      | 1946.166*    | 102.041*    | 613.005*     |
| (T)               | 1         | 37.500      | 0.666       | 2.041       | 0.044       | 21600.000*   | 4.166       | 1.346        |
| (E)               | 3         | 219.833*    | 14.555*     | 6.263       | 19.323*     | 617.444*     | 44.722*     | 527.267*     |
| U x T             | 2         | 25.125      | 2.166       | 15.541      | 0.128       | 1064.000*    | 20.041      | 3.813        |
| U x E             | 6         | 33.958*     | 4.888       | 8.847       | 0.305       | 135.277      | 12.763      | 18.139*      |
| T x E             | 3         | 20.722      | 11.444      | 1.819       | 0.049       | 80.333       | 3.833       | 2.475        |
| U x T x E         | 6         | 22.013      | 6.111       | 4.486       | 0.175       | 246.666*     | 35.541*     | 1.614        |
| Erro              | 72        | 13.944      | 5.638       | 7.486       | 0.192       | 73.138       | 10.944      | 2.715        |
| <b>Total</b>      | <b>95</b> |             |             |             |             |              |             |              |
| <b>CV (%)</b>     |           | <b>3,93</b> | <b>2,43</b> | <b>2,76</b> | <b>3,87</b> | <b>11,17</b> | <b>3,46</b> | <b>10,56</b> |

\* Significativo 5% de probabilidade pelo teste F.

**Tabela 2** Resumo da análise de variância referente ao teste de incidência de *Fusarium* (FU), *Penicilium* (PE) e *Aspergillus* (ASP) para o Híbrido (BM 3061)

| Fonte de variação | QM        |              |              |              |
|-------------------|-----------|--------------|--------------|--------------|
|                   | GL        | FU           | PE           | ASP          |
| (U)               | 2         | 371.291*     | 113.291      | 96.166       |
| (T)               | 1         | 260.041*     | 2646.000*    | 8288.166*    |
| (E)               | 3         | 15546.375*   | 142.555*     | 2950.277*    |
| U x T             | 2         | 54.041       | 395.375*     | 101.166      |
| U x E             | 6         | 281.625*     | 137.013*     | 485.944*     |
| T x E             | 3         | 523.708*     | 484.555*     | 501.166*     |
| U x T x E         | 6         | 120.375*     | 49.097       | 113.833*     |
| Erro              | 72        | 40.652       | 45.333       | 44.055       |
| <b>Total</b>      | <b>95</b> |              |              |              |
| <b>CV (%)</b>     |           | <b>26,54</b> | <b>41,22</b> | <b>33,12</b> |

\* Significativo 5% de probabilidade pelo teste F.

**Tabela 3** Germinação (G%), Índice de velocidade de emergência (IVE) das sementes de milho do híbrido BM 3061 colhidas com diferentes teores de água

| Teor de água | G%   | IVE% |
|--------------|------|------|
| 45%          | 96b  | 11b  |
| 40%          | 99a  | 12a  |
| 35%          | 98ab | 11b  |
| CV%          | 2,43 | 3,87 |

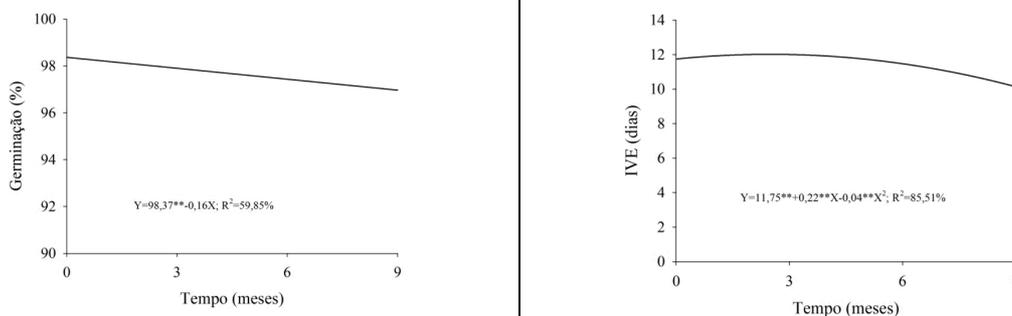
Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna, não diferem entre si, pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade

**Tabela 4** Incidência de *Penicillium* sp., em sementes de milho do híbrido BM 3061 colhidas com diferentes teores de água, com e sem tratamento químico

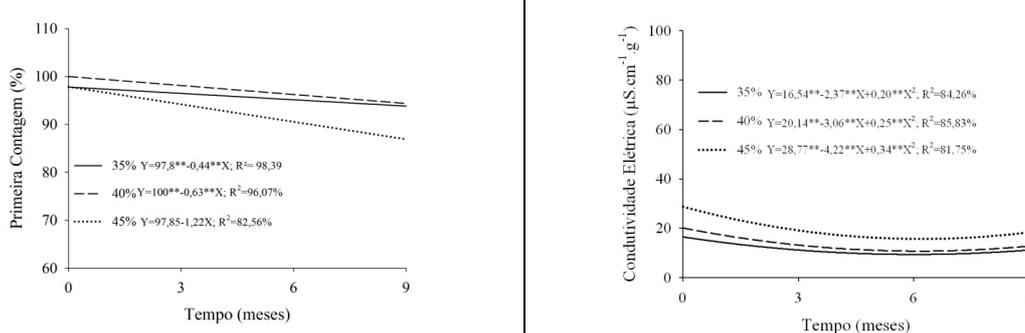
| Teor de água | Tratada | Não tratada |
|--------------|---------|-------------|
| 45%          | 16aB    | 20bA        |
| 40%          | 11aAB   | 21bA        |
| 35%          | 6aA     | 24bA        |
| CV%          | 41.22   |             |

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na coluna, e minúscula na linha não diferem entre si, pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

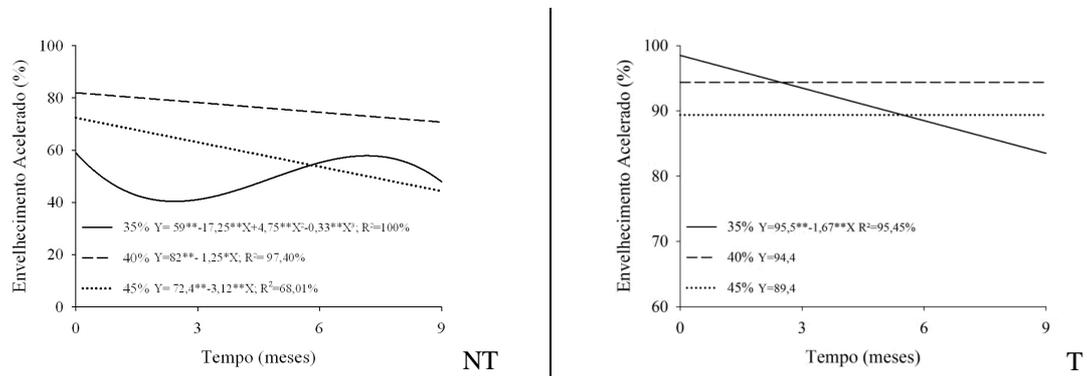
**Figura 1** Germinação e índice de velocidade de emergência de sementes de milho do híbrido BM 3061 colhidas com diferentes umidades, ao longo do armazenamento.



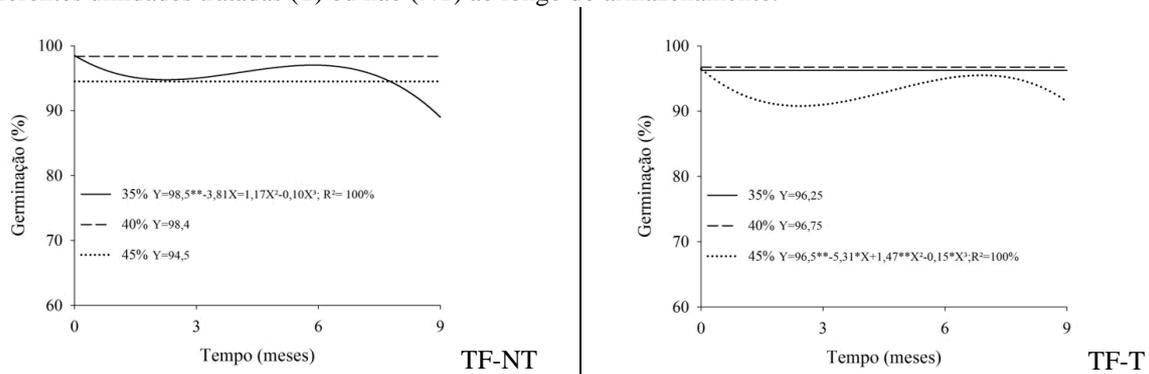
**Figura 2** Primeira contagem de germinação e condutividade elétrica de sementes de milho do híbrido BM 3061 colhidas com diferentes umidades, ao longo do armazenamento.



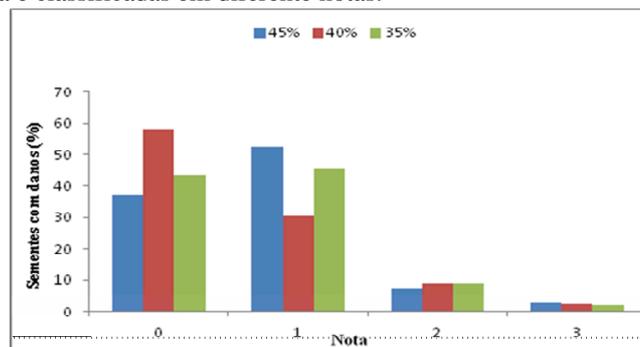
**Figura 3** Germinação após o envelhecimento acelerado de sementes de milho do híbrido BM 3061 colhidas com diferentes umidades, tratadas (T) e não tratadas (NT) ao longo do armazenamento.



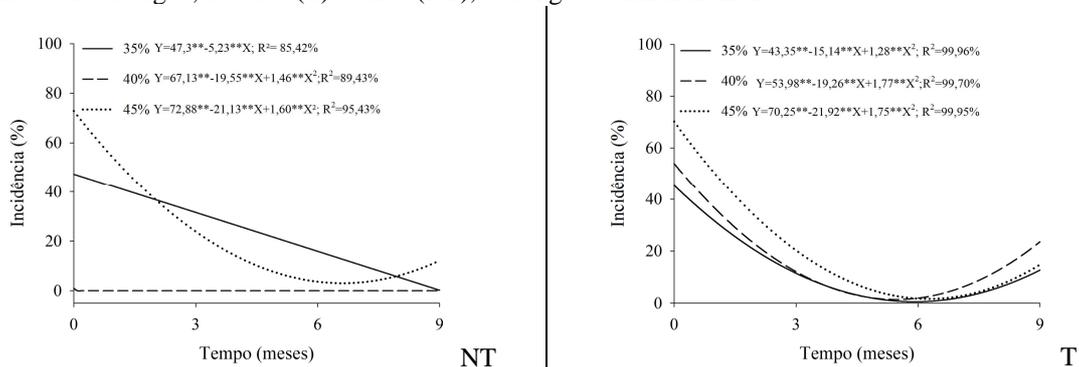
**Figura 4** Germinação após o teste de frio (TF) de sementes de milho do híbrido BM 3061 colhidas com diferentes umidades tratadas (T) ou não (NT) ao longo do armazenamento.



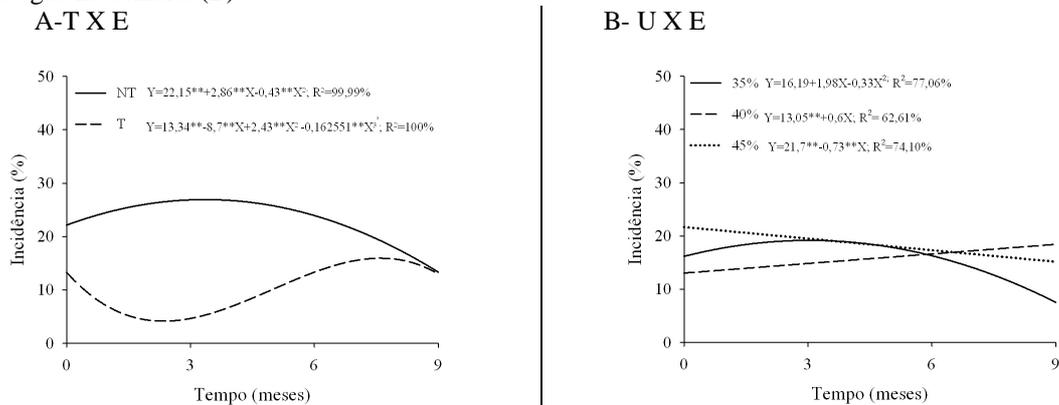
**Figura 5** Incidência de danos mecânicos em sementes de milho do híbrido BM 3061, colhidas com diferentes tores de água e classificadas em diferente notas.



**Figura 6** Incidência de *Fusarium moniliforme* em sementes de milho do híbrido BM 3061 colhidas com diferentes tores de água, tratadas (T) ou não (NT), ao longo de armazenamento.



**Figura 7** Incidência de *Penicillium* SP. em sementes de milho do híbrido BM 3061 para a interação entre os fatores: época de armazenamento e tratamento de sementes (A) e da interação entre época de armazenamento e teor de água na colheita (B)



**Figura 8** Incidência de *Aspergillus* sp em sementes de milho do híbrido BM 3061 para a interação entre os fatores: época de armazenamento e umidade de colheita para sementes não tratadas (A) e sementes tratadas (B)

