



# AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE MILHO (*Zea mays* L.) TRATADAS COM QUIMIFOL SEED-78 NO ARMAZENAMENTO

ROBERTO CARLOS GUARIDO<sup>1\*</sup>, ALESSANDO DE LUCCA E BRACCINI<sup>2</sup>, TADEU TAKEYOSHI INOUE<sup>1</sup>, ANTÔNIO CLÁUDIO VIEIRA<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Faculdade Integrado de Campo Mourão. Rodovia BR-158, Km 207 - Jardim Batel - CEP: 87300-970, Campo Mourão - Paraná - Brasil. E-mail: rcguarido@grupointegrado.br

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo, Professor Adjunto do Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Maringá.

<sup>3</sup> Fênix Agro-Pecus Industrial Ltda, Rodovia Cornélio Pires, Km 69,5 - Caixa Postal 121 - CEP: 18530-000 - São Paulo - São Paulo - Brasil.

---

## RESUMO

O tratamento de sementes com micronutrientes é uma prática muito utilizada pelos produtores no momento da semeadura, entretanto se for feita muito antes desta, poderia afetar a qualidade fisiológica. Assim, com o objetivo de avaliar a qualidade fisiológica de sementes de híbridos de milho tratadas com Quimifol Seed-78 durante o armazenamento, foi instalado um experimento utilizando-se sementes de cinco híbridos comerciais de milho e o tratamento foi realizado com Quimifol Seed-78, na dosagem de 1L do produto comercial para cada 100kg de sementes. O produto possui na sua formulação 45% de Zinco. As sementes tratadas foram armazenadas em embalagens de papel multifoldado, em condições de ambiente não controlado, simulando as condições em que são armazenadas pelos revendedores ou pelo próprio produtor e as avaliações foram realizadas ao 0, 15 e 30 dias após o tratamento. A qualidade fisiológica das sementes foi avaliada por meio dos testes de germinação, emergência em leito de areia, comprimento das plântulas, frio sem solo e envelhecimento acelerado. O vigor das sementes de milho foi influenciado pelo tratamento com Quimifol Seed-78 quando avaliadas com os testes de envelhecimento acelerado e frio sem solo, em relação à testemunha. Sementes tratadas com Quimifol Seed-78 poderão ficar armazenadas por pelo menos 30 dias mantendo sua qualidade fisiológica.

**Palavras-chave:** germinação; vigor; micronutrientes

## EVALUATION OF CORN SEED (*Zea mays* L.) PHYSIOLOGICAL QUALITY TREATED WITH QUIMIFOL SEED-78 AT THE STORAGE

### ABSTRACT

The micronutrients seed treatment is amply used by farmers during the seeding process however if it is done right before seeding it could affect the physiological quality. So, to evaluate the physiological quality of corn hybrid seeds treated with Quimifol Seed-78 during the storage, an experiment using five commercial corn hybrid seeds was realized. The Quimifol Seed-78 was applied using 1L/100kg of seed. The commercial product had 45% of zinc. Treated seed were packing in multilayers paper in a non controlled environment simulating the conditions that seeds are packing by sellers or farmers. The evaluations were done at 0, 15 and 30 days after treatment. The physiological quality was evaluated using the germination, seedling emergence on sand seedbed, seedlings length, modified cold germination and accelerated aging tests. The seeds vigor was influenced by Quimifol Seed-78 treatment when evaluated by modified cold germination and accelerated aging tests compared with control treatment. Quimifol Seed-78 treated seeds can be stored by 30 days, at least, keeping its physiological quality.

**Key words:** germination; micronutrients; vigor

## INTRODUÇÃO

O milho, comparativamente a outras espécies cultivadas, tem experimentado avanços significativos nas mais diversas áreas do conhecimento agrônomo (FANCELLI, 1999). No cenário mundial, o Brasil é

considerado um dos maiores produtores, sendo que sua produtividade média aumentou 174% entre os anos 60 e 90 (ALIMANDRO, 2001), porém a produtividade é considerada relativamente baixa devido a problemas no estande e no manejo da cultura.

O planejamento da adubação, com base na fertilidade atual e almejada, deve ser aferido através da análise química de folha, da observação das fases vegetativa e reprodutiva da planta e do rendimento da cultura (FANCELLI, 1999).

Dentre os minerais que a planta necessita o zinco é o micronutriente utilizado em maior quantidade. O zinco tem sua solubilidade afetada pela calagem e valores de pH acima de 6,0 podem induzir deficiência (VAN RAIJ, 1991), bem como formar precipitados com o fósforo quando altas doses deste nutriente forem utilizadas (MELLO, 1983).

O zinco pode ser aplicado via foliar, no sulco de semeadura e via sementes.

O tratamento de sementes com inseticidas e fungicidas no momento da semeadura é largamente utilizado pelos produtores de milho. FESSEL (2003) observaram que sementes tratadas com inseticidas obtiveram menor porcentagem de emergência quando armazenadas.

O teste padrão de germinação é utilizado para regulamentar o comércio de sementes, porem este não expressa o comportamento das sementes em condições de campo depois de semeadas, para simular este comportamento são utilizados testes de vigor. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade fisiológica de sementes de cinco híbridos de milho tratadas com Quimifol Seed-78 durante o armazenamento utilizando o teste padrão de germinação e testes de vigor.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Sementes do Núcleo de Pesquisa Aplicada à Agricultura (NUPAGRI), no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual de Maringá, no período de maio a junho de 2004.

Foram utilizadas sementes de cinco híbridos comerciais de milho e o tratamento foi feito com Quimifol Seed-78 (45% de zinco) na dosagem de um litro do produto comercial para 100kg de sementes.

Após o tratamento as sementes foram armazenadas em embalagens de papel multifoliado em condições de umidade e temperatura não controladas, simulando as condições em que são armazenadas pelos revendedores ou pelo próprio produtor.

As avaliações foram realizadas nas sementes tratadas e sementes sem tratamento aos 0, 15 e 30 dias após o tratamento.

Os testes utilizados para avaliar as características fisiológicas foram: teste padrão de germinação, germinação em leito de areia, comprimento de plântulas, teste de frio sem solo e envelhecimento acelerado.

**Teste padrão de germinação:** Para cada híbrido avaliou-se 4 repetições de 50 sementes. As sementes foram semeadas em três folhas de papel-toalha umedecidas com água destilada, utilizando-se quantidade de água equivalente a 2,5 vezes a massa do papel seco. Após confeccionados os rolos, estes foram levados para o germinador do tipo Mangesldorf, regulado para manter constante a temperatura de 25°C. A contagem de plântulas normais foi realizada sete dias após a semeadura e os resultados expressos em porcentagem, conforme prescrições contidas na Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992).

**Emergência de plântulas em leito de areia:** Foi conduzida com quatro subamostras de 50 sementes para cada tratamento. A areia foi lavada, esterelizada e colocada em bandejas plásticas, sendo irrigada durante dois dias para acomodação do leito. Na semeadura foram abertos sulcos longitudinais em cada bandeja, com 3 cm de profundidade e espaçados 4 cm entre si, utilizando-se 50 sementes por sulco. O teste foi realizado em casa de vegetação e a umidade mantida com irrigações moderadas. Os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas normais, obtidas no décimo quinto dia após a semeadura, conforme prescrições contidas nas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992).

**Comprimento de plântulas:** Foram distribuídas cinco subamostras de 20 sementes para cada tratamento em linha traçada longitudinalmente no terço superior do papel. As sementes foram dispostas sobre duas folhas de papel toalha, umedecidas com água destilada,

com a radícula voltada para a extremidade inferior do substrato, cobertas por outra folha de papel e confeccionados os rolos, os quais foram envolvidos em saco plástico escuro e levados ao germinador regulado a temperatura de 25°C e mantidos nessas condições por um período de sete dias (NAKAGAWA, 1999). O comprimento das plântulas consideradas normais foi avaliado ao final do sétimo dia com auxílio de régua milimetrada.

**Teste de frio sem solo:** Foi realizado com quatro subamostras de 50 sementes por tratamento, onde a semeadura foi feita entre 3 folhas de papel-toalha previamente umedecidas em água na proporção de 2,5 vezes a massa do papel seco. Os rolos foram confeccionados, envoltos em sacos plásticos e lacrados com fita adesiva, permanecendo nesta condição por sete dias na câmara B.O.D., à temperatura constante de 10°C. Ao término deste período, os rolos foram retirados dos sacos plásticos e levados ao germinador regulado à temperatura de 25°C por quatro dias. Após esse período foi avaliada as percentagens de plântulas normais (BARROS, 1999; BRASIL, 1992).

**Envelhecimento acelerado:** Foi conduzido em caixas do tipo gerbox, onde foram acondicionadas 42 g de sementes sobre tela inoxidável contendo 40 mL de água. O gerbox foi fechado, lacrado com fita adesiva e levado à câmara de incubação tipo B.O.D., regulada para manter a temperatura constante em 42°C, por 72 horas. Após o período de envelhecimento, as sementes foram submetidas ao teste padrão de

germinação e a avaliação realizada no quarto dia após a semeadura, computando-se as plântulas consideradas normais (MARCOS FILHO, 1999). Foi determinado o teor de água nas sementes após o teste de envelhecimento, com duas subamostras, pelo método da estufa a 150 ± 2°C por 24 horas e os resultados foram expressos em percentagem (BRASIL, 1992).

Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado com 2 tratamentos e 4 repetições, sendo as análises realizadas no programa SAEG (2000). As médias dos tratamentos foram comparadas pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade (PIMENTEL GOMES, 1984).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados mostraram diferenças na qualidade fisiológica entre os híbridos, causada por deterioração no período anterior a realização do experimento (Tabela 1). Ao longo do armazenamento a diferença entre os híbridos foi mantida, mostrando que o tratamento não influenciou na deterioração das sementes.

O tratamento de sementes influenciou o vigor dos híbridos quando os mesmos foram comparados pelos testes de envelhecimento e teste de frio sem solo (Tabela 2), onde as sementes sofreram estresses proporcionados pelos testes de frio e envelhecimento, enquanto a germinação e o crescimento de plântulas não foram alterados pelo tratamento.

**Tabela 1.** Avaliação da qualidade fisiológica de cinco híbridos comerciais de milho pelos Testes de Germinação (G), Envelhecimento Acelerado (EA), Frio sem Solo (F), Areia (A) e Comprimento de Plântulas (C) em função dos tratamentos com Quimifol seed-78 durante o armazenamento

Híbrido	G (%)	EA (%)	F (%)	A (%)	C (cm)
Garra	91 A	86 A	83 A	88 A	39,83 C
CO 32	87 B	80 B	85 A	83 A	39,30 C
2B150	92 A	89 A	87 A	87 A	43,92 A
HT 6	91 A	84 AB	85 A	89 A	42,09 B
DAS 9560	91 A	83 AB	86 A	90 A	39,71 C
Média	90	84	85	89	40,97
<b>CV</b>	4,1	14,7	6,4	5,4	8,0

<sup>A,B</sup> indicam diferença entre híbrido ao nível de 5% pelo teste de Tukey. (n = 4), comprimento de plântulas n = 5.

A comercialização de sementes de milho tratadas com micronutrientes não é utilizada no Brasil pelas empresas produtoras de sementes devido ao custo agregado a semente e nem todas as áreas haver necessidade de suplementação, o que deve ser avaliado por análise de solo e ou tecido, mas o tratamento

pode ser uma boa alternativa para fornecer parte ou a totalidade da necessidade da cultura, visto que estes são necessários em quantidades pequenas. A associação do tratamento com micronutrientes e inseticidas deve ser avaliada ao longo do armazenamento, pois de acordo com Fessel (2003) o tratamento com inseticidas

afeta a emergência de plântulas quando as sementes são armazenadas.

**Tabela 2.** Influência do tratamento de sementes de 5 híbridos de milho com Quimifol Seed-78 na qualidade fisiológica, avaliados Testes de Germinação (G), Envelhecimento Acelerado (EA), Frio sem Solo (F), Areia (A) e Comprimento de Plântulas (C) durante o armazenamento

<b>Tratamento</b>	<b>G (%)</b>	<b>EA (%)</b>	<b>F (%)</b>	<b>A (%)</b>	<b>C (cm)</b>
s/ tratamento	90 A	86 A	86 A	89 A	41,33 A
Quimifol Seed-78	91 A	83 B	84 B	89 A	40,61 A
Média	90	84	85	89	40,97
<b>CV</b>	4,1	14,7	6,4	5,4	8,0

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente em nível de 5% pelo teste de F, (n = 4), comprimento de plântulas, n = 5.

Quando os híbridos foram avaliados em função das épocas de armazenamento estes não diferiram estatisticamente, demonstrando que o tratamento não influencia na sua qualidade fisiológica e as pequenas diferenças que houve, provavelmente foi em função de sua qualidade fisiológica ser diferente entre os híbridos. O período de armazenamento (Tabela 3) não influenciou a germinação dos híbridos quando avaliados pelos testes de germinação e areia.

Houve diferença no teste de frio somente para o híbrido CO 32, onde o vigor diminuiu com

o tempo de armazenamento, o que pode ser atribuído a qualidade fisiológica inicial, ou seja, que a semente esteja em processo de deterioração mais avançada ou então que o tratamento esteja causando danos. Esta tendência ocorreu na avaliação pelo teste de envelhecimento acelerado na terceira época, embora a diferença não fosse significativa.

Na avaliação pelo teste de envelhecimento acelerado houve diferença entre os híbridos nas três épocas avaliadas, isto devido à diferença genética e fisiológica entre os materiais avaliados.

**Tabela 3.** Avaliação da qualidade fisiológica de cinco híbridos de milho pelos Testes de Germinação (G), Envelhecimento Acelerado (EA), Frio sem Solo (F), Areia (A) e Comprimento de Plântulas (C) em função do armazenamento das sementes ao 0, 15 e 30 dias depois do tratamento com Quimifol Seed-78

	<b>Híbrido</b>	<b>Garra</b>	<b>CO 32</b>	<b>2B150</b>	<b>HT 6</b>	<b>DAS 9560</b>	<b>Média</b>	<b>CV %</b>
<b>G (%)</b>	0	90Aa	85Aa	90Aa	89Aa	90Aa	89	4
	15	89Aa	87Aa	94Aa	91Aa	89Aa	90	
	30	94Aa	89Aa	93Aa	92Aa	94Aa	92	
<b>F (%)</b>	0	80Ab	91Aa	88Aa	89Aa	88Aa	87	5,6
	15	86Aa	85Ba	90Aa	87Aa	85Aa	86	
	30	83Aa	78Ca	84Aa	80Aa	83Aa	81	
<b>EA (%)</b>	0	90Aa	80Ab	89Aa	84Aab	83Aab	85	7,4
	15	88Aa	83Aab	90Aa	84Aab	78Ab	84	
	30	81Bbc	77Ac	90Aa	86Aab	89Aab	84	
<b>A (%)</b>	0	87Aa	89Aa	92Aa	85Aa	92Aa	89	5
	15	90Aa	87Aa	90Aa	93Aa	87Aa	89	
	30	87Aa	87Aa	90Aa	88Aa	91Aa	89	
<b>C (cm)</b>	0	38,08Bc	36,90Bc	42,42Ba	40,47Bb	36,57Bc	38,89	5,78
	15	37,27Bb	38,31Bb	42,70Ba	39,67Bb	37,52Bb	38,55	
	30	44,15Aa	42,70Ab	46,66Aa	46,14Aa	45,05Aa	44,94	

Médias seguidas de letras maiúsculas iguais na coluna dentro de cada teste não diferem estatisticamente em nível de 5% pelo teste de Tukey. Letras minúsculas iguais na linha não diferem estatisticamente em nível de 5% pelo teste de Tukey. (n=4), comprimento de plântulas n=5.

O teste do comprimento de plântulas mostrou um maior crescimento na terceira época de avaliação, mas está relacionado com as condições em que os testes foram conduzidos, onde a medição ocorreu aproximadamente três horas além do previsto no teste, permitindo assim um maior crescimento das plântulas. A diferença entre os híbridos é devido à diferença genética entre eles.

## CONCLUSÃO

Os períodos de armazenamento influenciaram no crescimento de plântulas, sendo este maior quando as sementes ficaram armazenadas por 30 dias.

Sementes de milho vigorosas tratadas com Quimifol Seed-78 poderão ficar armazenadas por pelo menos 30 dias mantendo sua qualidade fisiológica.

## REFERÊNCIAS

- ALIMANDRO, R.; PINAZZA, L. A.; WEDEKIM, I. **Agenda para a competitividade do agribusiness brasileiro**: base estatística 2001/02. São Paulo: FGV, 2001.
- BARROS, A.S.R.; DIAS, M.C.L.L.; CICERO, S.M.; et al. Teste de frio. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. (org.). **Vigor de sementes**: conceitos e testes. Londrina: ABRATES, 1999.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Defesa Vegetal. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992.
- FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. **Produção de milho**. Guaíba: Livraria e Editora Agropecuária Ltda, 1999.
- FESSEL, S. A.; MENDONÇA, E. A. F.; CARVALHO, R. V.; et al. Efeito do tratamento químico sobre a conservação de sementes de milho durante o armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 25, n. 1, p.25-28, jan./jun. 2003.
- MARCOS FILHO, J. Teste de envelhecimento acelerado. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. (org.). **Vigor de sementes**: conceitos e testes. Londrina: ABRATES, 1999.
- MELLO, F. A. F.; BRASIL SOBRINHO, M. O. C.; ARZOLLA, S.; et al. **Fertilidade do solo**. São Paulo: Nobel, 1983.
- NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA-NETO, J.B. (org.). **Vigor de sementes**: conceitos e testes. Londrina: ABRATES, 1999.
- PIMENTEL GOMES, F. **A estatística moderna na pesquisa agropecuária**. Piracicaba: POTAFÓS, 1984.
- SAEG. **Sistema para análise estatística, versão 8.0**. Viçosa: Fundação Artur Bernardes, 2000.
- VAN RAIJ, B. **Fertilidade do solo e adubação**. Piracicaba: Ceres, 1991.



Recebido 16 fev. 2006  
Aceito 25 nov. 2006

This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.  
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.  
This page will not be added after purchasing Win2PDF.