

**Comparação de métodos de
colheita e tratamento na
qualidade de sementes de
milho durante o
armazenamento em Roraima**





República Federativa do Brasil

Fernando Henrique Cardoso

Presidente

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Marcus Vinícius Pratini de Moraes

Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa

Conselho de Administração

Márcio Fontes de Almeida

Presidente

Alberto Duque Portugal

Vice-Presidente

Dietrich Gerhard Quast

José Honório Acarini

Sérgio Fausto

Urbano Campos Ribeiral

Membros

Diretoria–Executiva da Embrapa

Alberto Duque Portugal

Diretor-Presidente

Dante Daniel Giacomelli Scolari

Bonifácio

José Roberto Rodrigues Peres

Diretores-Executivos

Embrapa Roraima

Eduardo Alberto Vilela Morales

Chefe Geral

Francisco Joaci de Freitas Luz

Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Rosivalda Duarte de Castro

Chefe Adjunta de Administração

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 01

Comparação de métodos de colheita e tratamento na qualidade de sementes de milho durante o armazenamento em Roraima

Oscar José Smiderle
Daniel Gianluppi

Boa Vista, Roraima
2002

Exemplares desta publicação podem ser obtidos na:

Embrapa Roraima
Rod. BR-174 Km 08 - Distrito Industrial Boa Vista-RR
Caixa Postal 133
69301-970 - Boa Vista - RR

Telefax: (095) 626.7018

e_mail: sac@cpafrr.embrapa.br
www.cpafr.embrapa.br

Comitê de publicações:

Presidente: Antônio Carlos Centeno Cordeiro

Secretária-Executiva: Maria Aldete J. da Fonseca Ferreira

Membros: Antônia Marlene Magalhães Barbosa

Haron Abraham Magalhães Xaud

José Oscar Lustosa de Oliveira Júnior

Oscar José Smiderle

Paulo Roberto Valle da Silva Pereira

Editoração: Maria Lucilene Dantas de Matos

Normalização Bibliográfica: Maria José Borges Padilha

SMIDERLE, O.J; GIANLUPPI, D. Comparação de métodos de colheita e tratamento na qualidade de sementes de milho durante o armazenamento em Roraima. Boa Vista: Embrapa Roraima, 2002. 38p. (Embrapa Roraima. Boletim de Pesquisa, 1)

ISSN 0101-9805

- Milho. 2. Semente. 3. colheita. 4. Armazenamento; 5. Germinação. I. Embrapa Roraima. II Título. III. Série.

633.1509811

Sumário

Resumo.....	4
Abstract.....	7
Introdução.....	10
Material e Métodos.....	13
Resultados e Discussão.....	18
Conclusões.....	35
Referências Bibliográficas.....	35

Embrapa

Roraima

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO



Comparação de métodos de colheita e tratamento na qualidade de sementes de milho durante o armazenamento em Roraima

Oscar José Smiderle¹

Daniel Gianluppi²

Resumo

A pesquisa objetivou avaliar efeitos do método de colheita e do tratamento fungicida na qualidade de sementes de milho, armazenadas durante 24 meses, utilizando delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições. As sementes da cultivar BR 106, colhidas de forma manual e mecanizada, após tratadas, foram acondicionadas em sacos de papel e armazenadas em condições de ambiente de laboratório por 24 meses. As sementes foram submetidas à determinação da qualidade física, fisiológica e sanitária. As avaliações foram realizadas aos zero, 12 e 24 meses (dezembro 1998; 1999 e 2000).

¹ Eng. Agr. DSc. Pesquisador Embrapa Roraima. C. P. 133, CEP: 69301-970 - Boa Vista, RR. E-mail: ojsmider@cpafrr.embrapa.br

² Eng.-Agr. MSc. Pesquisador Embrapa Roraima. C. P. 133, CEP: 69301-970 - Boa Vista, RR.

Foram realizadas análises de variâncias e as estimativas das médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. A colheita manual em espigas, propiciou sementes de melhor qualidade física e fisiológica, principalmente durante o armazenamento. O tratamento com fungicida diminuiu a contaminação das sementes pelos fungos *Penicillium* sp. e por *Aspergillus* sp.

Palavras - chave: injúrias, armazenamento, germinação, fungicida

Comparison of harvest methods and treatment on corn seed quality during storage in Roraima

Oscar José Smiderle³
Daniel Gianluppi⁴

Abstract

The research intended to study the effects of harvest method and fungic treatment on the quality of corn seeds, stored for 24 months, in a completely randomized design with four replications. The seeds of the cultivar BR 106, after being treated, were placed into paper bags stored under laboratory environment conditions. At 0, twelve and twenty four months, the physical, physiological and sanitary qualities of the seeds were determined. Analyses of variance had been carried through and means were compared by the Tukey test at 5% level of probability. The manual harvesting of the ears provided better physical and physiological seed quality, specially during the storage. The fungic treatment lowered the seed contamination by the fungi *Penicillium* sp. and *Aspergillus* sp.

Keywords: injury, storage, germination, fungicide

³ Eng. Agr. DSc. Pesquisador Embrapa Roraima. C. P. 133, CEP: 69301-970 - Boa Vista, RR. E-mail: ojasmider@cpafrr.embrapa.br

⁴ Eng.-Agr. MSc. Pesquisador Embrapa Roraima. C. P. 133, CEP: 69301-970 - Boa Vista, RR.

Introdução

Dentre as qualidades de uma boa semente deve-se ressaltar o alto potencial genético para a produção, bem como o seu estado sanitário. A qualidade da semente pode ser afetada ainda no campo, antes da colheita, onde inicia-se a infestação pelos insetos e a contaminação por fungos. Caso estes depreciadores não sejam combatidos, acabarão por inviabilizar as sementes (Bull, 1993).

O Brasil ocupa lugar de destaque na produção mundial de milho. No entanto, o sistema de produção brasileiro apresenta elevados índices de perdas. Estas perdas são causadas, em sua maioria, por danos físicos ocorridos durante as operações de colheita, transporte, secagem/ beneficiamento e armazenagem, ou por agentes biológicos e pela própria respiração dos grãos (Brooker et al., 1992). Estudos e ações que reduzam os índices atuais de perdas são necessários para se obter um produto de melhor qualidade e maior preço final.

O estado de Roraima possui aptidões edafoclimáticas para a exploração do milho, mas o desenvolvimento pleno dessa cultura sob sequeiro tem sido limitado em áreas de cerrado. A suplementação de água via pivô central, tem permitido o cultivo no período seco, quando é possível produzir sementes

com elevada qualidade e com possibilidade para utilização, imediata, no posterior período chuvoso.

A alta produção por área para qualquer cultura está ligada com o sucesso do estabelecimento das plantas no campo que, por sua vez, depende do manejo e da qualidade das sementes utilizadas. O desempenho das sementes está relacionado ao histórico de produção e processamento, assim como das condições ambientais e da época de cultivo.

Dentre os problemas enfrentados na produção de sementes de milho, a colheita, que tem como objetivo principal a retirada das sementes do campo nas melhores condições possíveis, para obter sementes de qualidade, tem sido uma fase crítica. A falta de maquinários apropriados e a utilização inadequada de equipamentos nas fases de colheita, secagem e beneficiamento, favorece um alto percentual de danos nas sementes. Estes danos mecânicos têm sido apontados como a causa da redução da qualidade das sementes de milho produzidas. Além disso, a presença de fungos que ocorrem durante o armazenamento, provocam importantes perdas. O grau de danos causados pelos patógenos às sementes depende de fatores bióticos, como a intensidade da infecção ou infestação por fungos antes da colheita e de patógenos existentes no solo, bem como de fatores abióticos, como os danos mecânicos causados, principalmente, durante a colheita, secagem e beneficiamento, e também das condições

do armazenamento. Para Puzzi (1986), efeitos sobre a qualidade fisiológica geralmente são traduzidos pelo decréscimo na percentagem de germinação, no aumento de plântulas anormais e pela redução do vigor das plântulas. A importância econômica de um determinado patógeno na semente depende das condições edafoclimáticas das regiões de cultivo de milho. Nas condições brasileiras, os principais fungos que infectam as sementes de milho são *Fusarium moniliforme* e *Cephalosporium acremonium*, em condições de campo de produção de sementes, e *Aspergillus* spp. e *Penicillium* spp., em condições de armazenamento. Entretanto, alguns lotes de sementes podem apresentar, imediatamente após a colheita, altas porcentagens de contaminação pelos fungos *Aspergillus* spp. e *Penicillium* spp. Os fungos de armazenamento estão sempre presentes em alto número em todo o tipo de material como ar, poeira, água e são constituintes normais da película de grãos e sementes (Lazzari, 1997). No solo, espécies dos gêneros *Pythium*, *Diplodia*, *Fusarium* e *Rhizoctonia* são as principais promotoras de danos às sementes de milho. O presente trabalho objetivou avaliar os efeitos do método de colheita e tratamento fungicida na qualidade física, fisiológica e sanitária de sementes de milho, armazenadas durante 24 meses.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado com sementes de milho da cultivar BR 106, produzidas no cerrado de Roraima, colhidas em novembro de 1998 com 15% de umidade. Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Análises de Sementes e em área experimental da Embrapa Roraima, em Boa Vista, RR.

Os lotes de sementes foram divididos em frações de 2 kg e as sementes tratadas foram acondicionadas em sacos de papel e armazenadas em condições de ambiente não controlado de laboratório ($22\pm 2^{\circ}\text{C}$ e UR 70%). Os tratamentos se constituíram da forma de colheita (Manual e Mecânica) e da aplicação ou não (não tratadas e tratadas) de 100g de thiabendazole por kg de sementes.

As sementes permaneceram armazenadas por 24 meses, sendo as avaliações efetuadas em 3 épocas (dezembro 1998, dezembro de 1999 e dezembro de 2000).

Foi avaliado:

- a) Teor de água das sementes:** determinado em cada época, pelo método da estufa $105^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ por 24 horas, segundo as Regras para Análise de Sementes (Brasil, 1992).
- b) Danos mecânicos:** determinada utilizando 400 sementes, imersas em solução de iodo 4% por 5 minutos. Em seguida

foram lavadas em água corrente, separadas quanto à % presença e ausência de danos.

c) Sementes infestadas por insetos: as sementes foram imersas em água por um período de 48 horas e posteriormente seccionadas para a avaliação; foram consideradas atacadas sementes em que foram constatados a presença de ovo, larva, pupa, inseto adulto ou, ainda orifício de saída do inseto, conforme as Regras para Análise de Sementes (Brasil, 1992).

d) Massa de 100 sementes: foram pesadas 16 repetições de 100 sementes, e calculada a massa média de 100 sementes; os resultados expressos em gramas.

e) Teste de germinação: foi realizado com 400 sementes, utilizando-se como substrato rolos de papel Germitest, umedecido a 2,5 vezes a massa do papel seco e mantidas à temperatura de 25°C. As avaliações foram efetuadas conforme as Regras para Análise de Sementes (Brasil, 1992) e os resultados expressos em percentagem de plântulas normais.

f) Envelhecimento acelerado: metodologia recomendada pela AOSA (1983). Uma camada única de sementes de cada tratamento foi colocada sobre uma tela metálica interna de uma caixa tipo gerbox. As caixas contendo 40 ml de água, foram tampadas e mantidas em incubadora, à 41°C, durante 72 horas. Após esse período, foi conduzido o teste de germinação, com avaliação única aos 4 dias, computando-se a percentagem média de plântulas normais.

g) Emergência de plântulas em campo: semeadas 400 sementes em quatro linhas de quatro metros. A contagem foi realizada aos 15 dias após a semeadura avaliando-se o número de plântulas normais emersas.

h) Teste de sanidade: pelo método de incubação em papel de filtro, com congelamento (24 h), por sete dias a $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ com fotofase de 12 horas sob luz fluorescente (Henning, 1996). Foram analisadas 200 sementes, distribuídas em 20 repetições de 10 sementes por placa de Petri, sobre três folhas de papel filtro, umedecidas com água.

Resultados e Discussão

Os teores de água das sementes, durante o armazenamento, ficaram entre 9,0% e 10,1%, valores esses considerados adequados para o armazenamento de sementes de milho em ambiente não controlado de laboratório. Os dados relativos ao dano mecânico, ao exame de sementes infestadas, massa de 100 sementes, teste de germinação, envelhecimento acelerado, emergência de plântulas em campo e sanidade de sementes estão nas Tabelas 1 e 2.

A maior incidência de danos mecânicos verificada nas sementes colhidas mecanicamente, contribuiu para a perda de germinação e vigor dessas sementes, sendo que o teste de envelhecimento acelerado detectou maiores diferenças

que os testes de germinação e emergência em campo, no que se refere as sementes tratadas ou não com fungicida. Segundo Lazzari (1997), dentre os principais fatores que favorecem o desenvolvimento de fungos durante o armazenamento de sementes estão as condições físicas e sanitárias das sementes. As condições físicas com mais ou menos danos são influenciadas pelo tipo de colheita, debulha, secagem, beneficiamento e movimentação podendo aumentar a percentagem de sementes danificadas. Isto verificado favorece o desenvolvimento de insetos e fungos durante o armazenamento. Danos mecânicos oriundos da colheita mecanizada de sementes de milho, que foram de 15 a 18%, podem aumentar o índice de podridão do lote, principalmente no embrião, permitindo a entrada de microorganismos de armazenamento e do solo (Pereira, 1995).

Com base nos resultados da qualidade fisiológica das sementes, o beneficiamento foi o principal fator de redução, sendo as sementes não tratadas mais suscetíveis aos efeitos negativos de fungos pela presença de danos mecânicos. Queda na qualidade fisiológica pela colheita (debulha) mecânica também foi observada em trabalhos de Borba et al. (1994) em milho e Silveira (1974), Azevedo (1980) e Andrade et al. (1996) em sorgo. As sementes colhidas mecanicamente, apresentaram em geral alto índice de danos mecânicos, certamente pelo efeito dos impactos causados nos processos

de colheita, despalha, debulha e secagem, que a cada impacto a semente se torna mais sensível à injúrias que irá refletir sobre sua qualidade fisiológica (Borba, 1994 e Andrade et al., 1996), bem como redução do potencial de armazenamento.

Os resultados do teste de sanidade (Tabela 2), revelam que as sementes colhidas manualmente, apresentaram menor percentual de contaminação pelos fungos *Penicillium* sp. e *Aspergillus* sp., que aquelas colhidas mecanicamente. O tratamento fungicida realizado reduziu a percentagem dos fungos de armazenamento tanto nas sementes colhidas de forma manual quanto mecanicamente. A contaminação ocorre na Unidade de Beneficiamento de Sementes, em todos os maquinários pelos quais passam as sementes que sempre terão grande número de esporos em sua superfície. Os três gêneros encontrados coincidem com trabalho de Goulart (1994) ao analisar a sanidade de dezenas de lotes de sementes de milho, observou que os fungos de maior frequência (acima de 82 %) foram *Fusarium moniliforme*, *Aspergillus* sp. e *Penicillium* sp.

TABELA 1 - Médias relativas ao dano mecânico (DM), exame de sementes infestadas (SI), massa de 100 sementes (M100S), teste de germinação (TG), envelhecimento acelerado (EA), emergência de plântulas em campo (EC) em sementes de milho, colhidas por diferentes métodos. Embrapa Roraima, Boa Vista-RR, 2001.

Colheita	DM ¹	SI ¹	M100S ²	TG ¹	EA ¹	EC ¹
Início do armazenamento						
sementes não tratadas						
Manual	0,8b*	0,0a	31,5a	98a	99a	96a
Mecânica	16,0a	0,0a	31,5a	94a	42b	94a
sementes tratadas						
Manual	1,0b	0,0a	31,6a	99a	99a	96a
Mecânica	19,0a	0,0a	31,7a	95a	90a	96a
12 meses de armazenamento						
sementes não tratadas						
Manual	1,0b*	0,0b	30,6a	99a	99a	99a
Mecânica	18,0a	3,4a	30,8a	89b	14b	84b

sementes tratadas						
Manual	1,2b	0,0a	31,0a	99a	98a	99a
Mecânica	19,5a	1,0a	30,9a	96a	74b	90b
24 meses de armazenamento						
sementes não tratadas						
Manual	0,9b [*]	0,0b	30,4a	92a	90a	91a
Mecânica	18,0a	3,0a	30,6a	77b	10b	65b
sementes tratadas						
Manual	1,0b	0,0a	30,6a	90a	88a	92a
Mecânica	18,5a	1,2a	30,6a	84a	54b	64b

^{*} Na coluna, médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

¹ Dados em porcentagem; ² Dados em gramas; ^{*} Dados médios de 6 repetições.

Pelos resultados obtidos foi observado que não houve influência dos microorganismos na qualidade fisiológica inicial das sementes, como também foi observado por Pinto, (1993), isto sugere que os fungos estavam com baixo potencial de inóculo e localizados na superfície das sementes, apenas como contaminantes. O processo de deterioração das sementes é dependente das condições ambientais na colheita, regulação da colheitadeira, beneficiamento e armazenagem. Além disso, sementes com alta qualidade fisiológica, apresentam maior resistência à penetração de microorganismos. No entanto, estes microorganismos podem afetar a qualidade das sementes durante o armazenamento, principalmente os fungos do gênero *Aspergillus* e *Penicillium*, capazes de se desenvolverem numa faixa extrema de temperatura e umidade relativa do ar. Enquanto que *Fusarium moniliforme* pode inibir o desenvolvimento da raiz de plântulas de milho (Futrell & Kilgoore, 1969). Sementes sadias resistem a um período mais longo de armazenagem de que sementes infectadas por fungos de campo e/ou de armazenagem (Lazzari, 1997). Lotes de sementes contaminadas com fungos apresentam problemas durante o armazenamento. As sementes colhidas mecanicamente e que não foram tratadas com fungicida apresentaram perda de qualidade mais precocemente em relação as que foram tratadas.

TABELA 2 - Resultados médios em percentagem, dos fungos detectados (teste de sanidade – Blotter test) em sementes de milho, produzidas no cerrado de Roraima sob sistema de irrigação por aspersão (pivô central), colhidas de forma manual e mecânica.

Colheita	<i>Fusarium moniliforme</i>		<i>Penicillium sp</i>		<i>Aspergillus sp</i>	
	NT ¹	T ²	NT	T	NT	T
Início do armazenamento						
Manual	98,3a	97,5a	32,5b	0,8a	2,5b	1,7b
Mecânica	99,0a	98,3a	97,5a	1,7a	59,2a	5,8a
12 meses de armazenamento						
Manual	74,2a	76,3a	95,8a	18,3a	60,0b	8,3a
Mecânica	63,8b	70,2a	95,0a	19,2a	94,2a	7,5a
24 meses de armazenamento						
Manual	9,5 b	11,5a	13,5b	1,0b	7,5b	3,5b
Mecânica	29,0 a	09,5a	33,0a	11,0a	14,5a	6,5a

¹ Na coluna, médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

¹ sementes não tratadas; ² sementes tratadas; *Dados médios de 1200 sementes.

Conclusões

- a) a colheita manual em espigas, propiciou sementes de melhor qualidade física e fisiológica, principalmente durante o armazenamento.
- b) o tratamento com fungicida diminuiu a contaminação das sementes pelos fungos *Penicillium* sp. e por *Aspergillus* sp.

Referências Bibliográficas

ANDRADE, R.V. de; MANTOVANI, E.C.; OLIVEIRA, A.C. de. FELDMANN, R.O.; AZEVEDO, J.T. Efeito da colheita mecânica na qualidade fisiológica de sementes de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench.). **Revista Brasileira de Sementes**, v.18, n.2, p.156-159, 1996.

ASSOCIATION OF OFFICIAL SEED ANALYSTS. **Seed vigour testing handbook**. Lansing, 1983. 88p. (AOSA. Contribution, 32).

AZEVEDO, J.T. **Efeitos dos danos mecânicos durante a colheita sobre a qualidade fisiológica das sementes de sorgo granífero** (*Sorghum bicolor* (L.) Moench.). Pelotas: UFPel, 1980. 79p. Tese de Mestrado.

BORBA, C.S.; ANDRADE, R.V. de; AZEVEDO, J.T. de; OLIVEIRA, A.C. de. Efeito da debulha mecânica na qualidade de sementes de milho (*Zea mays* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, v.16, n.1, p.68-70, 1994.

BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365p.

GOULART, A.C.P. Qualidade sanitária de sementes de milho “BR-201” produzidas na região de Dourados, MS, no ano de 1993. **Informativo ABRATES**, v.4, p.53-55, 1994.

HENNING, A.A. **Patologia de sementes**. Londrina: Embrapa - Centro Nacional de Pesquisa de Soja, 1996. 43p.

BÜLL, L.T. **Cultura do milho**: fatores que afetam a produtividade. Piracicaba, POTAFOS, 1993. 300p.

BROOKER, D.B.; BAKKER-ARKEMA, F.M.; HALL, C.W. **Drying and storage of grains and oilseeds**. New York: Van Nostrand Reinhold, 1992. 450p.

FUTRELL, M.C.; KILGOORE, M. Poor stands of corn and reduction of root growth caused by *Fusarium moniliforme*. **Plant Disease Reporter**, v.53, p.213-215, 1969.

LAZZARI, F.A. **Umidade, fungos e micotoxinas na qualidade de sementes, grãos e rações**. 2ª.ed. Curitiba: Ed. do Autor, 1997. 134p.

PEREIRA, O.A.P. Tratamento de sementes de milho no Brasil. In: MENTEN, J.O.M. (Ed.). **Patógenos em sementes: detecção, danos e controle químico**. São Paulo: Ciba Agro, 1995. p.271-279.

PINTO, N.F.J.A. Tratamento das sementes com fungicidas. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo (Sete Lagoas, MG). **Tecnologia para produção de sementes de milho**. Sete Lagoas, 1993. p.43-47. (Embrapa-CNPMS. Circular Técnica, 19).

PUZZI, D. **Abastecimento e armazenagem de grãos**. São Paulo: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1986. 1917p.

SILVEIRA, J.F. da. **Efeitos da debulha mecânica sobre a germinação, vigor e produção de cultivares de milho (*Zea mays* L.)**. Piracicaba: ESALQ, 1974. 47p. Tese de Mestrado. 1.