

633
PL
KÁTIA REGINA FERNANDES DE QUEIROGA

**PERDAS DA QUALIDADE NAS SEMENTES DE MILHO
BENEFICIADAS EM MÁQUINAS DE AR E PENEIRAS E
MESA DE GRAVIDADE**

ORIENTADOR: PROF. M.Sc. JADILSON RUBENS DE CASTRO

Monografia apresentada à Escola
Superior de Agricultura de Mossoró
como parte das exigências para obtenção
do título de Engenheiro Agrônomo.

633
MOSSORÓ
RIO GRANDE DO NORTE - BRASIL
JULHO DE 1996

KÁTIA REGINA FERNANDES DE QUEIROGA

22

**PERDAS DA QUALIDADE NAS SEMENTES DE MILHO
BENEFICIADAS EM MÁQUINAS DE AR E PENEIRAS E
MESA DE GRAVIDADE**

ORIENTADOR: PROF. M.Sc. JADILSON RUBENS DE CASTRO

Monografia apresentada à Escola
Superior de Agricultura de Mossoró
como parte das exigências para obtenção
do título de Engenheiro Agrônomo.

MOSSORÓ
RIO GRANDE DO NORTE - BRASIL
JULHO DE 1996

M.
633.15
Q.3p

BIBLIOTECA ORLANDO TEIXEIRA	
Escola Sup. de Agricultura de	
Mossoró RN	
34.116	17/09/97

Nº 19117

Ficha catalográfica preparada pelo setor de classificação e catalogação da Biblioteca "Orlando Teixeira" da ESAM

Q.3p Queiroga, Kátia Regina Fernandes de

Perdas da qualidade nas sementes de milho beneficiadas em máquinas de ar e peneiras e mesa de gravidade/Kátia Regina Fernandes de Queiroga. -- Mossoró-RN: ESAM, 1996.

28 p. Monografia (Graduação em Agronomia) ESAM, 1996.

1. Milho - Beneficiamento de sementes.
2. Sementes de Milho - Qualidade - Beneficiamento.
3. Sementes de Milho - Perdas da qualidade beneficiada.

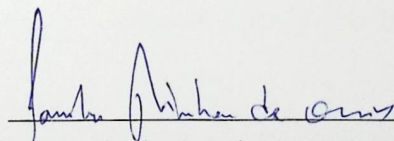
CDD. 633.15

KÁTIA REGINA FERNANDES DE QUEIROGA

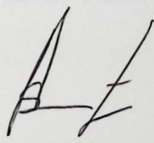
**PERDAS DA QUALIDADE NAS SEMENTES DE MILHO
BENEFICIADAS EM MÁQUINAS DE AR E PENEIRAS E
MESA DE GRAVIDADE**

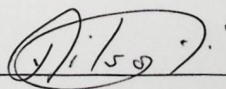
Monografia apresentada à Escola
Superior de Agricultura de Mossoró
como parte das exigências para obtenção
do título de Engenheiro Agrônomo.

APROVADA EM: 02/07/97


Janilson Pinheiro de Assis, Eng. Agr., M.Sc.

Prof. ESAM - Co-Orientador


Alek Sandro Dutra, Eng. Agr., M.Sc.
Co-Orientador


Jadilson Rubens de Castro, Eng. Agr., M.Sc.
Prof. ESAM - Orientador

*A Paulo, Laurita (in memoriam), Paulo
Henrique e Roberto Cleiton, minha família,
responsáveis por toda minha formação.*

*A Antônio Marcos, meu esposo, pelo incentivo,
amizade e companheirismo e a Marquinhos,
meu filho, meu melhor e maior ideal.*

DEDICO

AGRADECIMENTOS

- À Deus, pela presença constante na minha vida.
- À Escola Superior de Agricultura de Mossoró, especialmente ao Departamento de Fitotecnia, pela oportunidade concedida para a realização deste trabalho.
- Ao Professor Jadilson Rubens de Castro, pela amizade e dedicada orientação.
- A Alek Sandro Dutra pelo empenho.
- Ao Professor Janilson Pinheiro de Assis, pelas sugestões e orientações estatísticas.
- Aos funcionários do Laboratório de Análise de Sementes, Francisco César de Góis e Raimundo Nonato Monteiro, pela colaboração.
- À bibliotecária Elvira Fernandes de Araújo pela ajuda na correção das Referências Bibliográficas.
- À todos os colegas de turma especialmente Marta Juvênia e Lourival Júnior.
- A outros professores e funcionários desta instituição, que de alguma forma, contribuíram para a realização da minha formação profissional.

DADOS BIOGRÁFICOS DO AUTOR

KÁTIA REGINA FERNANDES DE QUEIROGA, filha de Paulo Gonzaga de Queiroga e Laurita Fernandes Queiroga, nasceu em Olho D' Água do Borges - RN, no dia 09 de maio de 1969.

Concluiu o primeiro e segundo graus no Colégio Diocesano Santa Luzia, em Mossoró - RN.

Em novembro de 1989, ingressou no curso de graduação em Engenharia Agrônômica da Escola Superior de Agricultura de Mossoró - ESAM, tendo concluído em julho de 1996.

SUMÁRIO

	p.
LISTA DE TABELAS	xii
EXTRATO.....	x
1 - INTRODUÇÃO	1
2 - MATERIAL E MÉTODOS.....	8
2.1 - Local da realização do experimento.....	8
2.2 - Material utilizado	9
2.3 - Variáveis analisadas.....	9
2.4 - Planejamento experimental.....	9
3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	11
3.1 - Germinação e peso de 100 sementes	11
3.2 - Vigor (primeira contagem, velocidade de emergência, peso de matéria fresca e peso de matéria seca)	13
3.3 - Pureza física	15
4 - CONCLUSÕES	16

5 - RESUMO	17
6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	19
APÊNDICE	21

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Valores médios referentes a germinação e peso médio de 100 sementes de milho cv. BR 106, submetidas a diferentes tratamentos. Mossoró - RN, 1996	22
TABELA 2 - Valores médios referentes ao vigor (primeira contagem, índice de velocidade de emergência, peso da matéria fresca e seca de plântulas), em sementes de milho, cv. BR 106, submetida a diferentes tratamentos. Mossoró - RN, 1996	22
TABELA 3 - Valores médios referentes a pureza física de sementes de milho, cultivar BR 106, submetida a diferentes tratamentos. Mossoró - RN, 1996	23
TABELA 1A - Análise de variância do teste padrão de germinação ($\arcsen \sqrt{\% X/100}$) em sementes de milho, após o beneficiamento	23
TABELA 2A - Análise de variância (g) do peso de 100 sementes de milho, cv. BR 106, após o beneficiamento.....	23
TABELA 3A - Análise de variância referente ao vigor (primeira contagem - $\arcsen \sqrt{\% X/100}$) em sementes de milho, após o beneficiamento	23

TABELA 4A - Análise de variância referente ao vigor (índice de velocidade de emergência de plântulas) em semente de milho, após o beneficiamento	24
TABELA 5A - Análise de variância referente ao vigor (peso da matéria fresca - g) em sementes de milho, após o beneficiamento	24
TABELA 6A - Análise de variância referente ao vigor (peso da matéria seca - g) em sementes de milho, após o beneficiamento	24
TABELA 1B - Análise de variância da percentagem de germinação (dados não transformados) em sementes de milho após o beneficiamento	24
TABELA 2B - Análise de variância referente ao vigor (primeira contagem - % dados não transformados) em sementes de milho, após o beneficiamento	25
TABELA 1C - Valores médios referentes ao teste padrão de germinação ($\arcsen \sqrt{\%X/100}$) em sementes de milho, após o beneficiamento.	25
TABELA 2C - Valores médios referentes ao peso de 100 sementes de milho, após o beneficiamento	25

TABELA 3C - Valores referentes ao vigor (primeira contagem - $\arcsen \sqrt{\%X/100}$) em sementes de milho, após o beneficiamento	26
TABELA 4C - Valores referentes ao vigor (índice de velocidade de emergência) em sementes de milho, após o beneficiamento	26
TABELA 5C - Valores referentes ao vigor (peso da matéria fresca) em sementes de milho, após o beneficiamento	27
TABELA 6C - Valores referentes ao vigor (peso da matéria seca) em sementes de milho, após o beneficiamento	27
TABELA 1D - Valores referentes ao teste padrão de germinação (% - dados não transformados) em sementes de milho, após o beneficiamento	28
TABELA 2D - Valores referentes ao vigor (primeira contagem - % - dados não transformados) em sementes de milho, após o beneficiamento	28

EXTRATO

QUEIROGA, K. R. F. de. Escola Superior de Agricultura de Mossoró, julho de 1996.

Perdas da Qualidade nas Sementes de Milho Beneficiadas em Máquinas de Ar e Peneiras e Mesa de Gravidade. Professor Orientador: Jadilson Rubens de Castro. Professor Conselheiro: Janilson Pinheiro de Assis e Engenheiro Agrônomo Alek Sandro Dutra.

O presente trabalho tem por objetivo determinar as perdas durante o beneficiamento em sementes de milho (*Zea mays* L.) cultivar BR 106, e realizar um estudo comparativo em máquinas de ar e peneiras e mesa de gravidade. As linhas de beneficiamento utilizadas foram máquinas de ar e peneiras seguida pela mesa de gravidade. As perdas ocorridas durante o beneficiamento, foram avaliadas através do material descartado em cada máquina e na avaliação da qualidade fisiológica e física das sementes foram utilizadas as variáveis: germinação, peso de 100 sementes e vigor (primeira contagem, índice de velocidade de emergência de plântulas, peso da matéria fresca e peso da matéria seca de plântulas). a) uma boa afinidade foi encontrada entre peso de 100 sementes e germinação, indicando que quanto mais pesada a semente melhor será o seu poder germinativo; b) sementes de milho beneficiadas apenas na máquina de ar e peneiras não apresentaram melhora significativa nas qualidades física e fisiológicas; c) a mesa de gravidade mostrou-se

eficiente na separação de sementes de milho em frações de qualidades diferentes ao longo do terminal de descarga; d) as frações de sementes de milho obtidas da parte alta da mesa de gravidade foram as melhores quanto aos atributos físico e fisiológico.

1 - INTRODUÇÃO

A medida que se expandem os mercados de produção agrícola, produtores e consumidores se distanciam no tempo e no espaço. Os problemas decorrentes do grande volume de produção, aliadas à necessidade de alcançar, controlar e manter o elevado nível de qualidade exigem tecnologias apropriadas para diversos tipos de sementes (FARONI, 1984/85).

A produção de sementes no Brasil vem aumentando rapidamente nos últimos anos. De acordo com a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), a produção de grãos na safra 93/94, foi de 75 milhões de toneladas. Essa produção teve um acréscimo de 10% em relação a safra anterior e 5% sobre a safra de 88/89, em que foram produzidos 71,6 milhões de toneladas. Devido ao crescimento populacional, os agricultores precisam produzir cada vez mais para atender as necessidades de alimento. Dois fatores são de extrema importância para elevar a produtividade agrícola das culturas: variedades geneticamente melhoradas e sementes de boa qualidade. Qualidades melhoradas só podem prestar a sua contribuição à produtividade agrícola quando os estoques de sementes de tais

culturas chegam às mãos do agricultor num estado de pureza varietal, com boa germinação e livres de sementes de ervas daninhas (WELCH, 1973).

A produção de sementes de boa qualidade depende da época da colheita, secagem, beneficiamento e armazenagem (VOUGHAN *et al.*, 1976), e a garantia do sucesso de qualquer cultura, depende fundamentalmente da qualidade da semente (BRACCINI *et al.*, 1994).

O presente trabalho tem por objetivo determinar as perdas da qualidade durante o beneficiamento em sementes de milho, cv. BR 106, e realizar um estudo comparativo em máquinas de ar e peneiras e de mesa de gravidade, afim de determinar o melhor processamento em uma UBS.

Estudos recentes têm focado o efeito da qualidade da semente sobre as várias fases de desenvolvimento da planta e sobre a produtividade, mostrando que a qualidade fisiológica da semente influencia a performance da planta após emergência.

A semente ao chegar do campo, contém uma variedade de materiais dos mais diversos: palhas, sementes de ervas daninhas e de outras culturas, terra e pó, tudo isso precisa ser removido antes da semente estar em condições de comercialização e plantio (WELCH, 1973).

O beneficiamento, ou conjunto de operações que visa melhorar ou aprimorar as características de um lote de sementes, é etapa essencial na tecnologia de produção de sementes de alta qualidade, visto que a semente deve ser beneficiada e manipulada de forma adequada, caso contrário, tanto os esforços para o desenvolvimento da cultivar como as técnicas culturais para a produção das sementes, de nada servirá.

A quantidade de impurezas que chegam com a semente até uma Unidade de Beneficiamento de Sementes é tanto maior quanto forem as condições que a colheita foi realizada, assim quanto melhor o campo de produção, melhor será a qualidade de um lote de sementes a ser avaliada (POPINIGIS, 1977).

De acordo com NOBREGA *et al.* (1994), normalmente após o beneficiamento, as sementes são classificadas comercialmente por tamanhos, os quais facilitam a operação de semeadura e permitem obter uma população de plantas capaz de propiciar os melhores rendimentos por área.

Durante o beneficiamento ocorre grandes perdas, porém esse desperdício não se inicia na pós-colheita, e sim na lavoura e tem continuidade na colheita, no transporte, beneficiamento inadequados e na armazenagem, todos, porém, devem ser evitados ou minimizados (WEBER, 1995).

Segundo BAUDET *et al.* (1978), um dos mais importantes fatores que dificultam a obtenção de sementes de alta qualidade são os danos mecânicos que ocorrem em lotes de sementes durante o manuseio em uma Unidade de Beneficiamento de Sementes (UBS).

A semente começa a sofrer danos muito antes da semeadura, principalmente durante o beneficiamento. Os efeitos imediatos da injúria mecânica somente são verificados quando ela é drástica, chegando a partir as sementes, porém ocorre que os efeitos latentes dessa injúria, mesmo que ela seja superficial, apesar de não afetarem prontamente a germinação, causam redução no vigor e no potencial de armazenamento das sementes (Baudet *et al.*, citado por SADER *et al.*, 1990).

A semente de milho é protegida pela palha, assim não ocorrem grandes danos às sementes durante a colheita, porém o processamento, armazenamento e transporte podem causar injúrias às mesmas, provoca redução na sua qualidade, causada pela diminuição na percentagem de sementes puras, germinação, viabilidade, vigor, capacidade de armazenamento e favorecendo também a entrada de patógenos (SADER *et al.*, 1990).

Se comparado com outras grandes culturas, o beneficiamento em sementes de milho, é uma operação altamente especializada. A semente de milho quase sempre é colhida, manuseada, despilhada e secada na espiga para em seguida ser debulhada, limpa e classificada, sendo esta classificação importante, pois numa mesma espiga há diferenças em relação a cor, forma e tamanho da semente (BAUDET & MISRA, 1991).

A qualidade final do produto dependerá das operações para a retirada das impurezas e das sementes de qualidade inferior, no beneficiamento, classificação adequadas, também evitar misturas mecânicas com outras sementes (TOLEDO & MARCOS FILHO, 1977).

O beneficiamento é feito em máquinas que realizam as separações utilizando a diferença de algumas características físicas entre as sementes de boa qualidade e das impurezas, de tal maneira que a remoção desse material indesejável em um lote de sementes passe por um ou mais equipamentos especializados. O material indesejável quando não retirado, dificulta a passagem pelos elevadores, reduz a capacidade de uma máquina de limpeza e ocupa muito do espaço tão valioso de armazenamento, sendo então de grande importância uma limpeza inicial (WELCH, 1973). Essa pré-limpeza é, geralmente, efetuada antes da operação de secagem, e sua finalidade principal é separar estas impurezas maiores

que o grão. Aí não há uma separação de resíduos, isto é, não há separação de grãos quebrados, sementes de outras espécies, etc. (OLIVEIRA, 1974).

Segundo WELCH (1973), a limpeza de quase todos os lotes de sementes deve começar pela máquina de ar e peneiras, considerada elemento essencial numa UBS. O ar e as peneiras removem as impurezas leves, palha e pó, bem como a maior parte do material indesejável mais gráudo ou mais miúdo que as sementes. Alguns lotes de sementes podem atingir um grau aceitável de limpeza só com o uso desta máquina. Outros lotes podem necessitar de um beneficiamento mais apurado, e as máquinas de beneficiamento só podem funcionar apropriadamente quando as sementes já tenham sido submetidas a uma limpeza preliminar. Esse equipamento realiza a limpeza mediante três princípios: por aspiração ou jatos de ar, para remoção do material leve, peneiras superiores para remoção do material gráudo e peneiras inferiores para retirada do material miúdo. Acontece, no entanto e infelizmente, que a maioria dos lotes de sementes, alguns desses materiais indesejáveis são praticamente do mesmo tamanho que as sementes da cultura desejada, impossibilitando assim a separação completa através dessa máquina e necessitando de um princípio de separação mais acurado.

Depois de classificar na máquina de ar e peneiras, a semente passa pela mesa de gravidade que é frequentemente a última na linha de beneficiamento e permite uma separação mais precisa. Estudos realizados mostram que a inclusão da mesa de gravidade no beneficiamento de sementes, tem sido bastante eficiente no sentido de aprimorar a qualidade dos lotes de sementes (BUITRAGO *et al.*, 1991).

Lesqueves, citado por BUITRAGO *et al.* (1991), testando a eficiência da máquina de ventiladores e peneiras (MVP), mesa de gravidade (MG) e separador de espiral (SE) na remoção de torrões, possivelmente contaminados com cistos ou ovos de nematóides, de lotes de sementes de soja, concluiu que sozinha a MVP remove 76,5% dos torrões. A sequência MVP e SE removeu 84,5% dos torrões e a combinação MVP e MG, retirou 97,9%. O melhor resultado foi obtido com o emprego da sequência MVP, SE e MG, que removeu 98,7% dos torrões, porém com uma maior perda de sementes.

Peske & Boyd, citado em NASCIMENTO & ANDREOLI (1990), estudando o beneficiamento de sementes de capim pensacola, chegaram a conclusão de que uma máquina de ventiladores e peneiras seguida de uma mesa de gravidade foram suficientes para um adequado beneficiamento destas sementes.

De acordo com Schinzell citado por BUITRAGO *et al.* (1991), beneficiando sementes de trigo na máquina de ventiladores e peneiras e na mesa de gravidade, concluiu que utilizando a mesa de gravidade é possível aumentar a qualidade física e fisiológica das sementes a níveis aceitáveis para a comercialização. Já Amaral *et al.* citado por BUITRAGO *et al.* (1991), empregando a máquina de ventiladores e peneiras e a mesa de gravidade objetivando aprimorar as qualidades física, fisiológica e sanitária de lotes de sementes de ervilha, verificaram que, após a classificação, os lotes apresentaram qualidade fisiológica consideravelmente superior. Observaram, ainda, que a máquina de ventiladores e peneiras e a mesa de gravidade eliminaram os materiais indesejáveis, aumentando a pureza física e a qualidade sanitária dos lotes, porém havia uma perda de sementes ao redor de 20%.

RAZERA *et al.* (1985), estudando a qualidade da semente de arroz obtida em diversas etapas do beneficiamento, verificaram que a pureza física de três dos quatro lotes em estudo, já se apresentava dentro dos padrões de sementes (mínimo 98%) após a pré-limpeza; após a limpeza (passagem pela máquina de ventiladores e peneiras ou ar e peneiras), a pureza física atingiu valores acima de 99% e, tanto as frações pesadas como as intermediárias obtidas na mesa de gravidade, atingiram valores iguais ou maiores que 99,7%. O beneficiamento proporcionou alguma melhora no poder germinativo, porém, esta característica de qualidade mostrou não ser limitante em nenhum dos lotes estudados, pois os mesmos apresentavam-se inicialmente com a germinação próxima de 90%. Com exceção da fração obtida na mesa de gravidade, o poder germinativo manteve-se satisfatório mesmo após 12 meses de armazenamento.

Em sementes de feijoeiro, Lollato & Silva, citado por BUITRAGO *et al.* (1991), através de estudos revelaram que a mesa de gravidade foi eficiente na classificação de sementes de feijão em função de sua densidade, pesos unitário e volumétrico; poder germinativo, vigor, sanidade e pureza física, cujos parâmetros apresentam valores maiores para os materiais descarregados nas posições superiores. Verificam-se ainda a eficiência da máquina em relação ao direcionamento das sementes manchadas, defeituosas, germinadas e contaminadas com *Rhizoctonia solani* e com *Fusarium sp.*, para a extremidade inferior de descarga, justificando deste modo, a obtenção de lotes de melhor qualidade física, fisiológica e sanitária nas descargas superiores da máquina.

2 - MATERIAL E MÉTODOS

2.1 - Local da Realização do Experimento

As sementes foram beneficiadas na Unidade de Beneficiamento de Sementes (UBS), da Escola Superior de Agricultura de Mossoró - ESAM onde foi realizado todo o processo de pré-limpeza e limpeza das sementes e posteriormente amostras do material foram levadas ao Laboratório de Análise de Sementes da ESAM, durante o mês de março de 1996.

Inicialmente as sementes passaram pela máquina de pré-limpeza, sendo em seguida levadas para a máquina de ar e peneiras da marca Kepler Weber, modelo LC.160, contendo seis peneiras de chapas perfuradas e duas correntes de ar, utilizando a taxa de alimentação de 25 sacos/h. Após essa limpeza, as sementes passaram pela mesa de gravidade, marca Casp Matic, modelo s-25 de formato retangular com taxa de alimentação de 25 sacos/h e zona de descarga dividida em duas partes: alta e baixa.

2.2 - Material Utilizado

Cento e cinquenta toneladas (3000 sacos de 50kg cada) de milho cv. BR 106, proveniente da MAISA-SA (Mossoró Agroindustrial - Sociedade Anônima) - Mossoró - RN, da safra 95/96 com um teor médio de umidade de 10,2%.

2.3 - Variáveis Analisadas

As perdas ocorridas durante o beneficiamento foram avaliadas através do material descartado, pureza física, em cada máquina e na avaliação da qualidade fisiológica das sementes, foram utilizados as seguintes variáveis: teste padrão de germinação e peso de 100 sementes (Regra para Análise de Sementes, 1992), e vigor (primeira contagem, índice de velocidade de emergência, peso da matéria fresca e seca de plântulas), de acordo com POPINIGIS (1977).

2.4 - Planejamento Experimental

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado com 4 (quatro) repetições, constituindo-se nos seguintes tratamentos:

NB - sementes não beneficiadas

MAP - sementes beneficiadas na máquina de ar e peneiras

MAP + MG₁ - sementes beneficiadas na máquina de ar e peneiras e mesa de gravidade, extraída da parte baixa da zona de descarga

MAP + MG₂ - sementes beneficiadas na máquina de ar e peneiras e mesa de gravidade, extraída da parte alta da zona de descarga.

Após a organização, os dados em porcentagem foram transformados em $\arcsen\sqrt{X/100}$, com a finalidade de que estes dados que possuem distribuição binomial passe a ter distribuição normal de Gauss, que é uma das pressuposições da análise de variância e a análise das médias dos tratamentos foram realizadas aplicando o teste de Tukey a 5% de significância (GOMES, 1987).

3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 - Germinação e peso de 100 sementes

De acordo com a Tabela 1, houve efeito significativo apenas para o peso de 100 sementes.

Os tratamentos utilizados apresentaram uma alta germinação e não diferiram estatisticamente entre si. O tratamento MAP + MG₂ apresentou o maior valor.

O beneficiamento proporcionou uma certa melhora no poder germinativo, no entanto, esta característica não é limitante nos tratamentos estudados, pois a germinação observada apresentou uma variação de apenas 3%.

A mesa de gravidade foi eficiente na classificação de sementes em função do poder germinativo e vigor. Resultados similares foram obtidos por Lollato e Silva, citado por BUITRAGO *et al.* (1991), trabalhando com sementes de feijão.

Em relação ao peso de 100 sementes o tratamento MAP + MG₂ foi superior ao NB e não diferiu estatisticamente dos tratamentos MAP e MAP + MG₁. A MAP + MG₂ apresentou o maior valor médio e mostrou-se eficiente em separar quanto ao peso de 100 sementes e a qualidade fisiológica. Estes resultados corroboram com Cunha, citado em

BITRAGO (1991), que ao avaliar o efeito das diferentes densidades de sementes de feijão, verificou que a viabilidade tem relação com a densidade de sementes de tal forma, que quanto mais pesada a semente, melhor será a sua qualidade fisiológica.

Tabela 1 - Valores médios referentes a germinação e peso médio de 100 sementes de milho c.v. BR 106, submetidas a diferentes tratamentos. Mossoró-RN, 1996.

Tratamentos	Germinação (%)	Peso de 100 sementes (g)
NB	43,2800 a	31,6750 b
MAP	43,4225 a	33,2000 a
MAP + MG ₁	43,4225 a	33,0750 a b
MAP + MG ₂	44,1375 a	33,5750 a
X	43,5656	32,8812
CV (%)	1,35	2,10
DMS	1,23	1,45

* Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey

* X - Média

* CV - Coeficiente de Variação de Pearson

* DMS - Diferença Mínima Significativa

A mesa de gravidade foi capaz de direcionar as sementes de menor peso para a parte baixa, concordando assim com resultados obtidos por BITRAGO *et al.* (1991) em sementes de feijão, Assmann, em sementes de soja e Amaral *et al.* em sementes de ervilha, ambos citados por BITRAGO (1991).

3.2 - Vigor (primeira contagem, velocidade de emergência, peso de matéria fresca e peso de matéria seca)

Conforme a Tabela 2, observar-se efeito significativo no vigor das sementes nos tratamentos peso da matéria fresca e peso da matéria seca de plântulas (Tabela 5A e 6A - Apêndice).

De acordo com os dados obtidos, referentes a primeira contagem, verificou-se que os tratamentos utilizados não diferiram entre si estatisticamente, no entanto, o fato do tratamento MAP + MG₂ apresentar o maior valor, pode ser atribuído, ao fato da mesa de gravidade ter tornado-se eficiente em direcionar as sementes de maior peso para a parte alta, obtendo-se, dessa maneira, sementes com maior reserva e maior poder de emergência. Resultados semelhantes foram obtidos por Assmann em sementes de feijão e Amaral *et al.* em sementes de ervilha, citados por BUITRAGO (1991).

Tabela 2 - Valores médios referentes ao vigor (primeira contagem seca de plântulas), índice de velocidade de emergência, peso do matéria fresca e em sementes de milho, cv. BR 106, submetida a diferentes tratamentos. Mossoró-RN, 1996.

Tratamentos	Primeira contagem (%)	Vel. Emergência	Peso matéria fresca (g)	Peso matéria seca (g)
NB	42,9900 a	12,6825 a	32,7800 b	2,2500 b
MAP	42,8450 a	12,8775 a	35,7800 a b	2,4500 a b
MAP + MG ₁	43,1325 a	12,7500 a	33,0500 a b	2,3500 a b
MAP + MG ₂	43,4200 a	13,1375 a	36,7500 a	2,5700 a
X	43,0969	12,8619	34,5900	2,4063
CV (%)	0,57	4,09	5,11	5,06
DMS	0,52	1,10	3,71	0,26

* Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

* X - Média

* CV - Coeficiente de Variação de Pearson

* DMS - Diferença Mínima Significativa

Apesar de não ter havido diferenças nos valores observados em relação a velocidade de emergência, o tratamento MAP + MG₂ apresentou maior valor médio. Isto decorreu, provavelmente, pelo fato deste tratamento ter proporcionado um melhor índice de germinação e peso de 100 sementes, o que revelam a coerência dos dados obtidos.

Com relação aos pesos da matéria fresca e seca de plântulas de milho, verificou-se que o tratamento MAP + MG₂, foi superior ao NB. No entanto MAP + MG₂ não diferiu estatisticamente de MAP e MAP + MG₁. O tratamento MAP + MG₂, apresentou em média valor maior em relação aos demais tratamentos, o que comprova que uma semente com maior peso, poder germinativo e velocidade de emergência, sobressai-se sobre as sementes de qualidade fisiológica inferior obtidas nos demais tratamentos.

3.3 - Pureza Física

A Tabela 3, evidência que a máquina de ar e peneiras foi melhor no sentido de elevar a pureza física em mais de 8%, através da retirada de materiais maiores, menores e mais leves que as sementes não beneficiadas, permitindo assim aprimorar a qualidade do lote. Estes mesmos resultados foram obtidos por Schinzel citado por BUITRAGO *et al.* (1991) beneficiando sementes de trigo, onde utilizando a máquina de ar e peneiras e a mesa de gravidade, eliminaram os materiais indesejáveis, aumentando a pureza física e a qualidade sanitária dos lotes de sementes.

Tabela 3 - Valores médios referentes a pureza física de sementes de milho, cultivar BR 106, submetida a diferentes tratamentos. Mossoró-RN, 1996

Tratamentos	Pureza (%)
NB	89
MAP	98
MAP + MG1	94
MAP + MG2	99

4 - CONCLUSÕES

- 1 - Uma boa afinidade foi encontrada entre peso de 100 sementes e germinação, sendo este, importante indicativo da qualidade fisiológica num lote de sementes, que pode ser prognosticada com precisão pela medição do peso.
- 2 - Sementes de milho beneficiadas apenas na máquina de ar e peneiras não apresentaram melhora significativa nas qualidades física e fisiológicas.
- 3 - A mesa de gravidade mostrou-se eficiente na separação das sementes de milho em frações de qualidade diferente ao longo do terminal de descarga.
- 4 - As frações da parte alta da mesa de gravidade foram as melhores quanto aos atributos físico e fisiológicos.

5 - RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo determinar as perdas durante o beneficiamento nas sementes de milho (*Zea mays* L.) cultivar BR 106, e realizar um estudo comparativo em máquinas de ar e peneiras e de mesa de gravidade, através de testes de germinação e vigor. As linhas de beneficiamento utilizados foram máquina de ar e peneiras seguida pela mesa de gravidade. As perdas ocorridas durante o beneficiamento foram avaliadas através do material descartado em cada máquina e na avaliação das sementes foram utilizados os seguintes parâmetros: teste padrão de germinação, peso de 100 sementes e vigor (primeira contagem, índice velocidade de emergência, peso da matéria fresca e seca de plântulas). Com os resultados obtidos, pôde-se concluir que: a) encontrou-se boa afinidade entre peso de 100 sementes e germinação, indicando que quanto mais pesada a semente melhor será o seu poder germinativo; b) sementes de milho beneficiadas apenas na máquina de ar e peneiras não apresentaram melhora significativa nas qualidades física e fisiológicas; c) a mesa de gravidade mostrou-se eficiente na separação de sementes de milho em frações de qualidade diferente ao longo do terminal de descarga; d) As frações de

sementes de milho obtidas da parte alta da mesa de gravidade foram as melhores quanto aos atributos físico e fisiológicos.

2. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BALLBY, Leopoldo e MISEA, Magi. Atributos de qualidade de sementes de milho selecionadas em mesa de gravidade. *Revista Brasileira de Semeadura*, Brasília, v. 13, n. 2, p. 91-93, 1991.
- BAVANTI, Leopoldo, FERNANDES, Paulo e PEREIRA, Edson. Melhoramento genético em sementes de milho (Zea mays L.). Melhoramento genético em sementes de milho. *Revista Brasileira de Arrozamento*, Viçosa, v. 9, n. 1, p. 15-16, jan./1976.
- BRACCHINI, Alexandre de Lencastre, et al. Tabela crítica para avaliação de qualidade fisiológica de sementes em mesa (Zea mays L.). *Revista Brasileira de Semeadura*, Brasília, v. 13, n. 2, p. 201-203, 1991.
- BRASIL, Ministério de Agricultura, Departamento Nacional de Defesa Vegetal. Regras para Análise de Sementes. Brasília, n. 2, p. 1992.
- BUTLAND, James Claverly, et al. Perfil de qualidade de sementes de milho branco sob condições de seleção e posterior a mesa de gravidade. *Revista Brasileira de Semeadura*, Brasília, v. 13, n. 2, p. 94-104, 1991.
- FARINI, Lida Rita D'Alencar, SIBRAND, Roberto e ROA, Getúlio. Comparação de métodos de seleção e armazenamento de milho (Zea mays L.) em Brasília. *Revista Brasileira de Arrozamento*, Viçosa, v. 9, n. 1/2, jan./dez. 1976/1977.
- GOMES, Frederico Pinheiro. Curso de estatística experimental. Piracicaba, SP: Nobel, 1982.

6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAUDET, Leopoldo e MISRA, Manjit. Atributos de qualidade de sementes de milho beneficiadas em mesa de gravidade. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 13, n. 2, p. 91-97. 1991.
- BAUDET, Leopoldo, POPINIGIS, Flavio e PESKE, Silmar. Danificações mecânicas em sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) transportadas por um sistema elevador-secador. **Revista Brasileira de Armazenamento**, Viçosa. v. 3, n. 4, p. 29-38. dez./1978.
- BRACCINI, Alessandro de Lucca, *et al.* Testes rápidos para avaliação da qualidade fisiológica da sementeira em soja (*Glycine max* (L.) Merrill). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília. v. 16, n. 2, p. 201-207. 1994.
- BRASIL, Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Defesa Vegetal. Regras para Análise de Sementes, Brasília. c. 2-5. 1992.
- BUITRAGO, Ismael Camargo, *et al.* Perdas de qualidade de sementes de feijão beneficiadas em máquina de ventiladores e peneiras e mesa de gravidade. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília. v. 13, n. 2, p. 99-104. 1991.
- FARONI, Lêda Rita D'Antonino, SINICIO, Roberto e ROA Gonzalo. Comparação de três sistemas de secagem e armazenamento de milho (*Zea mays* L.) em fazenda. **Revista Brasileira de Armazenamento**, Viçosa. v. 9, n. 1/2, jun./dez./1984/1985.
- GOMES, Frederico Pimentel. **Curso de estatística experimental**. Piracicaba, SP: Nobel, 1987.

- NASCIMENTO, Warley Marcos, e ANDREOLI, Claudinei. Controle de qualidade no beneficiamento de sementes de cenoura. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília: v. 12, n. 2, p. 28-36. 1990.
- NÓBREGA, Lucia Helena P.; AMARAL, Alexandre L. P., SADER, Rubens. Qualidade fisiológica da semente de amendoim de diferentes tamanhos e densidades. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília: v. 16, n. 1, p. 80-84. 1994.
- OLIVEIRA, R. L. F. de. **Grãos: beneficiamento e armazenagem**. Porto Alegre. Companhia Estadual de Silos e Armazéns. SULINA. 148 p. 1974. (Coleção Técnica Rural)
- POPINIGIS, Flavio. **Fisiologia da semente**. Brasília: Ministério da Agricultura./ AGIPLAN./ BID, 289 p., 1977.
- RAZERA, L.F, *et al.* Qualidade da semente de arroz obtido em diversas etapas do beneficiamento. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, EXPOSIÇÃO DE MÁQUINAS, EQUIPAMENTOS E MATERIAIS AGRÍCOLAS PARA A PRODUÇÃO DE SEMENTES, 4, out./1985, Brasília; p. 182. (Resumo dos trabalhos técnicos).
- SADER, Rubens, DOMINGUES, Evanildo Peres, PETRECHEM, Emir de Haro. Efeito das máquinas de beneficiamento da semeadura e do tamanho das sementes de amendoim sobre a sua qualidade. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília; v. 12, n. 3, p. 40-51. 1990.
- SILVA, Juarez de Souza e. **Pré-processamento de Produtos Agrícolas**. Juiz de Fora; Instituto Maria. p. 7. 1995
- TOLEDO, Francisco Ferraz de, MARCOS FILHO, Julio. **Manual de sementes: tecnologia da produção**. Piracicaba, SP: Agronômica Ceres. 224 p. 1977.
- VOUGHAN, Charles E., GREGG, Bill R., DELOUCHE, James C. **Beneficiamento e Manuseio de Sementes**. Brasília: Ministério da Agricultura/AGIPLAN/BID, 1976. 195 p.
- WEBER, E. A. **Armazenagem Agrícola**. Porto Alegre: s.n., 1995. 400 p.
- WELCH, G.Burns. **Beneficiamento de Sementes no Brasil**. Brasília. 2 ed. AGIPLAN, p. 205. 1974.

TABELA 1 - Valores médios referentes a penetração a uma profundidade de 100 centímetros de solo por 100 segundos e diferentes tratamentos. Maracá-RN, 1994.

Tratamentos	Carbimato	Para de 100 segundos
	(%)	(g)
SB	41,780 ±	11,8730 ±
MAP	41,422 ±	11,3002 ±
MAP + MB ₁	41,422 ±	11,9759 ±
MAP + MB ₂	41,373 ±	11,5710 ±
X	41,365 ±	11,5412
CV (%)	1,35	2,19
DMS	1,21	1,45

TABELA 2 - Valores médios referentes a penetração a uma profundidade de 100 centímetros de solo por 100 segundos e diferentes tratamentos. Maracá-RN, 1994.

APÊNDICE

Tratamentos	Para de 100 segundos	CV	Para de 100 segundos	Para de 100 segundos
	(%)	Tratamentos	(g)	(g)
SB	41,780 ±	12,143 ±	11,7800 ±	11,7800 ±
MAP	41,422 ±	12,275 ±	11,7800 ±	11,4700 ±
MAP + MB ₁	41,373 ±	12,392 ±	11,3900 ±	11,3900 ±
MAP + MB ₂	41,422 ±	11,373 ±	11,7500 ±	11,7500 ±
X	41,366	11,365	11,3900	11,365
CV (%)	0,57	4,10	5,21	5,06
DMS	0,91	1,19	1,21	0,10

TABELA 1 - Valores médios referentes a germinação e peso médio de 100 sementes de milho c.v. BR 106, submetidas a diferentes tratamentos. Mossoró-RN, 1996.

Tratamentos	Germinação (%)	Peso de 100 sementes (g)
NB	43,2800 a	31,6750 b
MAP	43,4225 a	33,2000 a
MAP + MG ₁	43,4225 a	33,0750 a b
MAP + MG ₂	44,1375 a	33,5750 a
X	43,5656	32,8812
CV (%)	1,35	2,10
DMS	1,23	1,45

TABELA 2 - Valores médios referentes ao vigor (primeira contagem seca de plântulas), índice de velocidade de emergência, peso do matéria fresca e em sementes de milho, cv. BR 106, submetida a diferentes tratamentos. Mossoró-RN, 1996.

Tratamentos	Primeira contagem (%)	Vel. Emergência	Peso matéria fresca (g)	Peso matéria seca (g)
NB	42,9900 a	12,6825 a	32,7800 b	2,2500 b
MAP	42,8450 a	12,8775 a	35,7800 a b	2,4500 a b
MAP + MG ₁	43,1325 a	12,7500 a	33,0500 a b	2,3500 a b
MAP + MG ₂	43,4200 a	13,1375 a	36,7500 a	2,5700 a
X	43,0969	12,8619	34,5900	2,4063
CV (%)	0,57	4,09	5,11	5,06
DMS	0,52	1,10	3,71	0,26

TABELA 3 - Valores médios referentes a pureza física de sementes de milho, cultivar BR 106, submetida a diferentes tratamentos. Mossoró-RN, 1996

Tratamentos	Pureza (%)
NB	89
MAP	98
MAP + MG1	94
MAP + MG2	99

TABELA 1A - Análise de variância do teste padrão germinação ($\arcsen \sqrt{\%X/100}$) em sementes de milho, após o beneficiamento.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F
(Tratamentos)	3	1,7983	0,5994	1,74 ^{ns}
Resíduo	12	4,1242	0,3437	
Total	15	5,9225		

TABELA 2A - Análise de variância (g) do peso de 100 sementes de milho, cv. BR 106 após o beneficiamento.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F
(Tratamentos)	3	8,3015	2,7672	5,82*
Resíduo	12	5,7025	0,4752	
Total	15	14,0040		

TABELA 3A - Análise de variância referente ao vigor (primeira contagem - $\arcsen \sqrt{\%X/100}$) em sementes de milho, após o beneficiamento.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F
(Tratamentos)	3	0,7223	0,2408	0,38 ^{ns}
Resíduo	12	7,6972	0,6414	
Total	15	8,4195		

TABELA 4A - Análise de variância referente ao vigor (índice de velocidade de emergência de plântulas) em sementes de milho, após o beneficiamento.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F
(Tratamentos)	3	0,4836	0,1612	0,58 ^{ns}
Resíduo	13	3,3182	0,2765	
Total	15	3,8018		

TABELA 5A - Análise de variância referente ao vigor (peso da matéria fresca - g) em sementes de milho, após o beneficiamento.

Fonte de variação	GL	SQ	QM	F
(Tratamentos)	3	46,9420	15,6473	5,01*
Resíduo	12	37,4750	3,1229	
Total	15	84,4170		

TABELA 6A - Análise de variância referente ao vigor (peso da matéria seca - g) em sementes de milho, após o beneficiamento.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F
(Tratamentos)	3	0,2319	0,0773	5,23*
Resíduos	12	0,1775	0,0148	
Total	15	0,4094		

TABELA 1B - Análise de variância da porcentagem de germinação (dados não transformados) em semente de milho, após o beneficiamento.

Fonte de variação	GL	SQ	QM	F
(Tratamentos)	3	5,5000	1,8333	1,76 ^{ns}
Resíduo	12	12,5000	1,0417	
Total	15	18,0000		

TABELA 2B - Análise de variância referente ao vigor (primeira contagem - % - dados não transformados) em sementes de milho, após o beneficiamento.

Fonte de variação	GL	SQ	QM	F
(Tratamentos)	3	2,1870	0,7290	0,38*
Resíduo	12	23,2500	1,9375	
Total	15	25,4370		

TABELA 1C - Valores médios referentes ao teste padrão de germinação ($\arcsen \sqrt{\%X/100}$) em sementes de milho, após o beneficiamento.

Tratamentos	Repetições				Total	Média
	I	II	III	IV		
NB	43,28	43,28	43,28	43,28	173,12	43,2800
MAP	43,85	43,28	43,28	43,28	173,69	43,4225
MAP + MG ₁	43,28	44,43	42,13	43,85	173,69	43,4225
MAP + MG ₂	43,85	43,85	45,00	43,85	176,55	44,1375
Total	174,26	174,84	173,69	174,85	697,05	43,5656

TABELA 2C - Valores médios referentes ao peso de 100 sementes de milho, após o beneficiamento.

Tratamentos	Repetições				Total	Média
	I	II	III	IV		
NB	32,50	32,20	30,80	31,20	126,70	31,6750
MAP	32,60	33,20	33,30	33,70	132,80	33,2000
MAP + MG ₁	32,90	33,40	32,30	33,70	132,30	33,0750
MAP + MG ₂	33,60	33,20	32,80	34,70	134,30	33,5750
Total	131,60	132,00	129,20	133,30	526,10	32,8812

TABELA 3C - Valores referentes ao vigor (primeira contagem arcsen $\sqrt{\%X/100}$) em semente de milho, após o beneficiamento.

Tratamentos	Repetições				Total	Média
	I	II	III	IV		
NB	42,70	43,28	42,70	43,28	171,96	42,9900
MAP	43,85	43,28	42,70	41,55	171,38	42,8450
MAP + MG ₁	43,28	43,85	41,55	43,85	172,53	43,1325
MAP + MG ₂	43,28	42,70	43,85	43,85	173,68	43,4200
Total	173,11	173,11	170,80	172,53	689,55	43,0969

TABELA 4C - Valores referentes ao vigor (índice de velocidade de emergência) em sementes de milho, após o beneficiamento.

Tratamentos	Repetições				Total	Média
	I	II	III	IV		
NB	13,00	12,44	12,34	12,95	50,73	12,6825
MAP	12,35	12,77	12,84	13,55	51,51	12,8775
MAP + MG ₁	11,53	13,12	13,25	13,10	51,00	12,7500
MAP + MG ₂	13,08	13,27	12,78	13,42	52,55	13,1375
Total	49,96	51,60	51,21	53,02	205,79	12,8619

TABELA 5C - Valores referentes ao vigor (peso da matéria fresca) em sementes de milho, após o beneficiamento.

Tratamentos	Repetições				Total	Média
	I	II	III	IV		
NB	33,80	33,80	31,00	32,50	131,10	32,7750
MAP	36,30	36,60	34,70	35,50	143,10	35,7750
MAP + MG ₁	30,10	36,90	32,90	32,30	132,20	33,0500
MAP + MG ₂	38,30	35,10	36,20	37,40	147,00	36,7500
Total	138,50	142,40	134,80	137,70	553,40	34,5875

TABELA 6C - Valores referentes ao vigor (peso da matéria seca) em sementes de milho, após o beneficiamento.

Tratamentos	Repetições				Total	Média
	I	II	III	IV		
NB	2,30	2,30	2,20	2,20	9,00	2,2500
MAP	2,40	2,50	2,50	2,40	9,80	2,4500
MAP + MG ₁	2,10	2,60	2,40	2,30	9,40	2,3500
MAP + MG ₂	2,70	2,50	2,50	2,60	10,30	2,5750
Total	9,50	9,90	9,60	9,50	38,50	2,4063

TABELA 1D - Valores referentes ao teste padrão de germinação (% - dados não transformados) em sementes de milho, após o beneficiamento.

Tratamentos	Repetições				Total	Média
	I	II	III	IV		
NB	47,00	47,00	47,00	47,00	188,00	47,0000
MAP	48,00	47,00	47,00	47,00	189,00	47,2500
MAP + MG ₁	47,00	49,00	45,00	48,00	189,00	47,2500
MAP + MG ₂	48,00	48,00	50,00	48,00	194,00	48,5000
Total	190,00	191,00	189,00	190,00	760,00	47,5000

Tabela 2D - Valores referentes ao vigor (primeira contagem - % - dados não transformados) em sementes de milho, após o beneficiamento.

Tratamentos	Repetições				Total	Média
	I	II	III	IV		
NB	46,00	47,00	46,00	47,00	186,00	46,5000
MAP	48,00	47,00	46,00	44,00	185,00	46,2500
MAP + MG ₁	47,00	48,00	44,00	48,00	187,00	46,7500
MAP + MG ₂	47,00	46,00	48,00	48,00	189,00	47,2500
Total	188,00	188,00	184,00	187,00	747,00	46,6875

UFERSA SIGAA - BIBLIOTECAS



SIGAA

2010075850