

ÉDILA VILELA DE RESENDE VON PINHO

INFLUÊNCIA DO TAMANHO DA SEMENTE E DO TRATAMENTO FUNGICIDA E INSETICIDA NA PRESERVAÇÃO DA QUALIDADE DE SEMENTES DE MILHO DURANTE O ARMAZENAMENTO E SEU COMPORTAMENTO NO CAMPO

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura de Lavras, como parte dos requisitos do curso de mestrado em Agronomia, área de concentração Fitotecnia, para obtenção do grau de "Magister Science".

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS
LAVRAS - MINAS GERAIS

1991

EDILIA VIELLA DE RESENDE VON PINHO

INFLUENCIA DO TAMANHO DA SEMENTE E DO TRATA-
MENTO FUNGICIDA E INSETICIDA NA PRESERVAÇÃO DA
QUALIDADE DE SEMENTES DE MILHO DURANTE O AR-
MAZENAMENTO E SEU COMPORTAMENTO NO CAMPO

Esta dissertação apresentada à Escola Superior
de Agricultura de Lavras como parte dos
requisitos do curso de mestrado em Agronô-
mia, para obtenção do grau de Mestre em
Ciências.

[REDACTED]

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS
LAVRAS - MINAS GERAIS

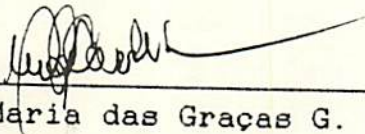
1961

INFLUENCIA DO TAMANHO DA SEMENTE E DO TRATAMENTO FUNGICIDA E
INSETICIDA NA PRESERVAÇÃO DA QUALIDADE DE SEMENTES DE MILHO
DURANTE O ARMAZENAMENTO E SEU COMPORTAMENTO NO CAMPO

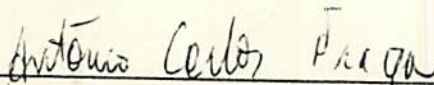
APROVADA:



Prof. José Ferreira da Silveira



Profª. Maria das Graças G. C. Vieira



Prof. Antônio Carlos Fraga

THE SECRETARY OF THE ARMY AND NAVAL DEPARTMENT
WASHINGTON, D. C. 20315

UNITED STATES GOVERNMENT

OFFICE OF THE SECRETARY OF THE ARMY AND NAVAL DEPARTMENT

WASHINGTON, D. C. 20315

Aos meus pais,

José Pinto e Neuza.

Aos meus irmãos,

Lidia, Denise, Márcia,

José Antônio e Adauton.

Ao meu esposo Renzo,
pelo grande incentivo
durante a realização
do curso e à minha
filha Iolanda

DEDICO

INDICE

	Página
1. INTRODUÇÃO.....	01
2. REVISAO DE LITERATURA.....	04
2.1. Armazenamento.....	04
2.1.1. Deterioração de sementes.....	08
2.2. Controle de qualidade.....	16
2.3. Tamanho de semente.....	22
3. MATERIAL E METODOS.....	28
3.1. Experimento 1. A nível de laboratório.....	30
3.1.1. Teste padrão de germinação.....	30
3.1.2. Potencial de germinação.....	31
3.1.3. Testes de vigor.....	31
3.1.3.1. Teste de envelhecimento precoce...	31
3.1.3.2. Teste frio.....	32
3.1.3.3. Emergência de plântulas.....	33
3.1.3.4. Teste de tetrazólio.....	34
3.1.4. Qualidade sanitária das sementes.....	34
3.1.5. Determinações adicionais.....	35
3.1.5.1. Exame de sementes infestadas.....	35
3.1.5.2. Peso de 100 sementes.....	35

U

3.1.5.3. Determinação de teor de umidade...	36
3.1.5.4. Determinação de injúrias mecânicas	36
3.1.6. Análise estatística.....	36
3.2. Experimento 2. A nível de campo.....	37
3.2.1. Antes da colheita.....	39
3.2.1.1. Stand inicial.....	39
3.2.2. Por ocasião da colheita.....	39
3.2.2.1. Stand final.....	39
3.2.2.2. Altura de planta.....	40
3.2.2.3. Altura de espiga.....	40
3.2.2.4. Plantas improdutivas.....	40
3.2.2.5. Índice de sobrevivência.....	40
3.2.3. Após a colheita.....	41
3.2.3.1. Número de espigas por planta.....	41
3.2.3.2. Rendimento de grãos.....	41
3.2.3.3. Análise estatística.....	41
4. RESULTADOS E DISCUSSAO.....	42
4.1. Experimento de laboratório.....	42
4.2. Experimento de campo.....	69
5. CONCLUSOES.....	90
6. RESUMO.....	91
7. SUMMARY.....	93
8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	95
ABENDICE.....	101

LISTA DE QUADROS

Quadro		Página
1	Resultados médios de percentual de germinação de sementes de milho, pelo teste padrão, obtidos em diferentes períodos de armazenamento e tratamentos de sementes.....	44
2	Resultados médios de percentual de germinação de sementes de milho pelo teste padrão, obtidos em diferentes períodos de armazenamento e tamanhos de sementes.....	44
3	Resultados médios de percentual de germinação de sementes de milho pelo teste padrão, obtidos em diferentes tamanhos e tratamentos de sementes.....	45
4	Resultados médios do potencial de germinação de sementes de milho (%), obtidos pelo teste de tetrazólio em diferentes períodos de armazenamento e tratamentos de sementes.....	47
5	Resultados médios do potencial de germinação de sementes de milho (%), obtidos pelo teste de tetrazólio em diferentes períodos de armazenamento e tamanhos de sementes.....	47
6	Resultados médios do potencial de germinação de sementes de milho (%), obtidos pelo teste de tetrazólio em diferentes tamanhos e tratamentos de sementes.....	48
7	Resultados médios de vigor de sementes de milho (%), obtidos pelo teste frio em diferentes períodos de armazenamento e tratamentos de sementes.....	50

8	Resultados médios de vigor de sementes de milho (%), obtidos pelo teste frio em diferentes períodos de armazenamento e tamanhos de sementes.....	51
9	Resultados médios de vigor de sementes de milho (%), obtidos pelo teste frio em diferentes tamanhos e tratamentos de sementes.....	52
10	Resultados médios de vigor de sementes de milho (%), obtidos pelo teste de envelhecimento precoce em diferentes períodos de armazenamento e tratamentos de sementes.....	54
11	Resultados médios de vigor de sementes de milho (%), obtidos pelo teste de envelhecimento precoce em diferentes períodos de armazenamento e tamanhos de sementes.....	55
12	Resultados médios de vigor de sementes de milho (%), obtidos pelo teste de envelhecimento precoce em diferentes tamanhos e tratamentos de sementes..	55
13	Resultados médios de vigor de sementes de milho (%), obtidos pelo teste de emergência de plântulas em diferentes períodos de armazenamento e tratamentos de sementes.....	58
14	Resultados médios de vigor de sementes de milho (%), obtidos pelo teste de emergência de plântulas em diferentes períodos de armazenamento e tamanhos de sementes.....	69
15	Resultados médios de vigor de sementes de milho (%), obtidos pelo teste de emergência de plântulas em diferentes tamanhos e tratamentos de sementes..	59
16	Resultados médios de vigor de sementes de milho (%), obtidos pelo teste de tetrazólio em diferentes períodos de armazenamento e tratamentos de sementes.....	62
17	Resultados médios de vigor de sementes de milho (%), obtidos pelo teste de tetrazólio em diferentes períodos de armazenamento e tamanhos de sementes.....	62
18	Resultados médios de vigor de sementes de milho (%), obtidos pelo teste de tetrazólio em diferentes tamanhos e tratamentos de sementes.....	63

19	Resultados médios de sementes de milho contaminadas com fungo <u>Fusarium moniliforme</u> (%), obtidos pelo teste de sanidade em diferentes períodos de armazenamento e tratamentos de sementes.....	65
20	Resultados médios de sementes de milho contaminadas com fungo <u>Fusarium moniliforme</u> (%), obtidos pelo teste de sanidade em diferentes períodos de armazenamento e tamanhos de sementes..	65
21	Resultados médios de sementes de milho contaminadas com fungo <u>Fusarium moniliforme</u> (%), obtidos pelo teste de sanidade em diferentes tamanhos e tratamentos de sementes.....	66
22	Resultados médios de sementes de milho contaminadas com fungo <u>Penicillium</u> (%), obtidos pelo teste de sanidade em diferentes períodos de armazenamento e tratamentos de sementes.....	67
23	Resultados médios de sementes de milho contaminadas com fungo <u>Aspergillus</u> (%), obtidos pelo teste de sanidade em diferentes períodos de armazenamento e tratamentos de sementes.....	67
24	Resultados médios do grau de carunchamento em sementes de milho (%), obtidos em diferentes períodos de armazenamento e tratamentos de sementes.....	69
25	Resultados médios de altura de planta de milho (m), obtidos em sementes de diferentes safras e tratamentos.....	70
26	Resultados médios de altura de planta de milho (m), obtidos em sementes de diferentes safras e tamanhos.....	71
27	Resultados médios de altura de planta de milho (m), obtidos em diferentes tamanhos de sementes e tratamentos.....	71
28	Resultados médios de altura de espiga de milho (m), obtidos de sementes de diferentes safras e tratamentos.....	72
29	Resultados médios de altura de espiga de milho (m), obtidos de sementes de diferentes safras e tamanhos.....	72

30	Resultados médios de altura de espiga de milho (m), obtidos em diferentes tamanhos de sementes e tratamentos.....	73
31	Resultados médios de número de espigas por planta de milho, obtidos em sementes de diferentes safras e tratamentos.....	75
32	Resultados médios de número de espigas por planta de milho, obtidos de sementes de diferentes safras e tamanhos.....	75
33	Resultados médios de número de espigas por planta de milho, obtidos de diferentes tamanhos de sementes e tratamentos.....	75
34	Resultados médios de stand inicial de milho (plantas/10m ²), obtidos em sementes de diferentes safras e tratamentos.....	77
35	Resultados médios de stand inicial de milho (plantas/10m ²), obtidos de sementes de diferentes safras e tamanhos.....	77
36	Resultados médios de stand inicial de milho (plantas/10m ²), obtidos de diferentes tamanhos de sementes e tratamentos.....	78
37	Resultados médios de stand final de milho (plantas/10m ²), obtidos em sementes de diferentes safras e tratamentos.....	79
38	Resultados médios de stand final de milho (plantas/10m ²), obtidos em sementes de diferentes safras e tamanhos.....	79
39	Resultados médios de stand final de milho (plantas/10m ²), obtidos em sementes de diferentes tamanhos e tratamentos.....	80
40	Resultados médios do índice de sobrevivência de plântulas de milho (%), obtidos em sementes de diferentes safras e tratamentos.....	81
41	Resultados médios do índice de sobrevivência de plântulas de milho (%), obtidos de sementes de diferentes safras e tamanhos.....	81
42	Resultados médios do índice de sobrevivência de plântulas de milho (%), obtidos em sementes de diferentes tamanhos e tratamentos.....	82

43	Resultados médios de plantas improdutivoas de milho (%), obtidos em sementes de diferentes safras e tratamentos.....	83
44	Resultados médios de plantas improdutivoas de milho (%), obtidos em sementes de diferentes safras e tamanhos.....	83
45	Resultados médios de plantas improdutivoas de milho (%), obtidos em sementes de diferentes tamanhos e tratamentos.....	84
46	Resultados médios de rendimento de grãos de milho (Kg/ha), obtidos de sementes de diferentes safras e tratamentos.....	86
47	Resultados médios de rendimento de grãos de milho (Kg/ha), obtidos de sementes de diferentes safras e tamanhos.....	86
48	Resultados médios de rendimento de grãos de milho (Kg/ha), obtidos de sementes de diferentes tamanhos e tratamentos.....	87
49	Resultados médios de produção por planta de milho (g), obtidos de sementes de diferentes safras e tratamentos.....	88
50	Resultados médios de produção por planta de milho (g), obtidos de sementes de diferentes safras e tamanhos.....	88
51	Resultados médios de produção por planta de milho (g), obtidos de sementes de diferentes tamanhos e tratamentos.....	89

AGRADECIMENTOS

A Deus.

A Escola Superior de Agricultura de Lavras - ESAL, especialmente ao Departamento de Agricultura, pela oportunidade concedida para a realização do curso.

A Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nivel Superior (CAPES), pela bolsa de estudos concedida durante o curso.

Ao professor José Ferreira da Silveira, pela valiosa orientação, amizade e compreensão.

Ao professor Antônio Carlos Fraga, pela amizade, incentivo e colaboração na realização deste trabalho.

A professora Maria das Graças G.C. Vieira, pelos ensinamentos, dedicação e amizade.

Ao professor José da Cruz Machado e aos funcionários do Laboratório de Patologia de Sementes, pela orientação na execução das análises sanitárias e pelos trabalhos em fotografia.

A Empresa Cargill, através do Eng^o. Agrônomo José Humberto Buiate, pelo fornecimento das sementes para realização deste trabalho e também pela amizade e sugestões.

Aos funcionários do Laboratório de Sementes, em especial ao João Almir pelas sugestões e ao Sr. Jairo pela ajuda na montagem dos testes.

Aos funcionários do Departamento de Agricultura, auxiliares de Campo e Secretaria pela amizade e atenção.

Aos colegas de Curso, Mário, Renato, Elter, Antônio e Rinaldo pelo convívio e grande amizade.

Ao mano Dauton, pela ajuda na coleta dos dados do experimento de campo.

Aos amigos do curso de pós-graduação Paulo Henrique, Valéria, Cássia, Raunira, Vanda, Takeda, Fernando e Rosimeire.

Ao Renzo G. Von Pinho, pela ajuda nos trabalhos de computação dos dados, pela compreensão nos momentos difíceis e pelo amor compartilhado em todos os anos de convivência.

A minha filha Iolanda, motivo de amor e alegria.

Aos meus pais e irmãos pelo amor e espírito de luta transmitidos durante toda a minha vida.

A todos aqueles que contribuíram de alguma maneira para a realização deste trabalho.

1. INTRODUÇÃO

As tendências mais recentes que se verificam no que diz respeito à tecnificação da produção de milho referem-se ao crescimento no uso de sementes selecionadas e de alta qualidade.

Sabe-se que a semente contribui para a produtividade agrícola, quando chega às mãos do agricultor com uma boa qualidade fisiológica, sanitária e física e em quantidades adequadas.

No caso do milho, os óvulos da base da espiga são fertilizados primeiro que os óvulos do topo, Aldrich & Leng citado por SHIEH et alii (1982). Deste modo, o processo de enchimento é iniciado na base, resultando em sementes maiores do que aquelas desenvolvidas no topo da espiga. A forma da semente de milho é influenciada em grande parte, pela pressão exercida no desenvolvimento adjacente das sementes durante os últimos estádios no processo de enchimento, Wolf & Buzan citados por SHIEH et alii (1982). Assim, as sementes do meio da espiga são mais achatadas do que aquelas do topo e da base.

Com base nas informações acima, a separação das sementes de milho no beneficiamento, com o auxílio de peneiras de diferentes tamanhos e formatos é de grande importância, oferecendo ao

mercado consumidor um produto homogêneo que facilita a regulação de semeadeiras e proporciona uma distribuição mais uniforme das sementes no sulco de semeadura.

Tem sido de grande interesse, o desenvolvimento de trabalhos com o objetivo de verificar a qualidade das sementes de diferentes tamanhos assim obtidas. Os resultados encontrados até o momento são bastante controversos e são escassos na literatura trabalhos que correlacionam tamanho da semente com potencial de armazenamento.

Durante o armazenamento a preservação da qualidade da semente não é absoluta. A melhor e mais eficaz medida para um bom armazenamento é colocar no armazém sementes com elevadas purezas genética e física e, com alto vigor, POPINIGIS (1977). A velocidade de deterioração das sementes de milho pode ser influenciada também pelas condições e tempo de armazenamento, CHRISTENSEN (1966). Há relatos que o tratamento de sementes com fungicidas e inseticidas pode assegurar a qualidade das sementes durante o período de armazenamento, MACHADO (1988). Nesta pesquisa, procurou-se correlacionar tamanho de semente e tratamento de sementes de milho com o potencial de armazenamento, através de testes de germinação e vigor à nível de laboratório.

Também foi objetivo desta pesquisa, avaliar o desempenho de sementes de milho de diferentes tamanhos e diferentes safras, aliado ao tratamento fungicida e inseticida, através de algumas características agronômicas à nível de campo.

Estes aspectos são importantes, uma vez que em certos anos, ocorre uma baixa demanda de sementes de milho, levando algumas entidades a reterem grande parte de sua produção.

Quando isto ocorre e caso as sementes já estejam tratadas, estas são queimadas, causando grandes prejuízos. Assim há necessidade de se estudar a possibilidade de aproveitamento desses lotes, respeitando os padrões mínimos estabelecidos pela Secretaria da Agricultura.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Armazenamento

O objetivo básico do armazenamento é manter o nível de qualidade das sementes. Depois de beneficiadas as sementes são armazenadas até que sejam comercializadas ou utilizadas para semeadura.

Vários fatores como a qualidade inicial e condições físicas da semente, tratamento e embalagem podem afetar a viabilidade das sementes durante o armazenamento, CARVALHO & NAKAGAWA (1983).

Segundo POPINIGIS (1985), a velocidade das transformações degenerativas depende das condições às quais as sementes são expostas no campo, antes e durante a colheita, no método de colheita, de secagem, de beneficiamento e das condições de armazenamento. Cita o autor ainda, que entre os fatores que afetam a viabilidade e o vigor das sementes armazenadas, encontram-se a longevidade, qualidade inicial, teor de umidade e ataque por fungos e insetos.

As espécies apresentam uma variação natural quanto à longevidade da semente. As sementes de milho são classificadas

como "longevas", por apresentarem acima de dez anos de longevidade. A longevidade da própria semente sob condições de armazenamento, depende de sua anatomia e da sua composição química, ou seja, da sua constituição genética, POPINIGIS (1977).

A capacidade de armazenamento de sementes em um ambiente é determinado por herança genética e pelo nível de deterioração das mesmas no início do armazenamento, DELOUCHE & BASKIN (1973).

Segundo BACCHI (1958), independente dos fatores hereditários inerentes à própria planta a longevidade das sementes está sujeita à ação conjunta de vários fatores externos, dentre os quais a umidade e a temperatura, são os mais importantes. A temperatura, apesar de não ser tão importante como a umidade, exerce bastante influência na vida das sementes. Normalmente há um aumento da atividade biológica nas sementes, insetos e mofo com a elevação da temperatura.

A temperatura do ambiente e a umidade relativa são os fatores que mais influenciam a conservação da qualidade das sementes, HARRINGTON (1973); DELOUCHE et alii (1973); ROSS (1980). Destes, a umidade relativa é considerada a mais influente, devido à sua relação direta com o teor de água das sementes e por permitir a infestação de fungos e de insetos durante o armazenamento, DELOUCHE & BASKIN (1973).

HARRINGTON (1973), sugeriu uma regra que expressa a influência da temperatura e umidade sobre a velocidade de deterioração: cada redução de 1% no teor de umidade da semente

ou 5°C na temperatura de armazenamento duplica o período de vida das sementes. Esta regra é válida para teores de umidade entre 5,0 e 14% e para as temperaturas entre 0 e 50°C. Entretanto, teores de água inferiores a 4 ou 5% também aceleram o processo de deterioração, provavelmente devido a auto-oxidação dos lipídeos.

Sementes de várias espécies apresentam teor de umidade de equilíbrio diferentes, à mesma temperatura e à mesma umidade relativa do ar. Isto é devido principalmente, à composição química da semente. Assim, à uma mesma umidade relativa do ar, uma semente com elevado teor de proteína ou amido e baixo teor de óleo, apresentará teor de umidade muito mais elevado que aquelas sementes que apresentam uma composição predominantemente oleaginosas, POPINIGIS (1977). Assim, a semente de milho que apresenta uma composição mais rica em carboidratos, absorve mais umidade do ambiente, quando comparadas com sementes ricas em óleo.

DELOUCHE & WELCH (1975) mostraram que sementes de milho entraram em equilíbrio higroscópico com 6,4% de umidade, quando a umidade relativa estava em torno de 15%. Quando a umidade relativa passou para 100%, a umidade da semente ficou em torno de 23,8%. Vale ressaltar que os autores não informam a que temperatura este processo ocorreu.

Apesar de muitas informações acumuladas à respeito de ótimas condições de armazenamento de sementes, não se conhece qual o principal fator que influencia na perda da viabilidade.

Sabe-se no entanto, que a maioria das espécies mantêm-se viáveis por mais tempo, em condições de baixa umidade, com temperatura e tensão de oxigênio diminuídos, ROBERTS (1972).

Um exemplo da importância da umidade relativa e da temperatura sobre a germinação, pôde ser observada em um trabalho desenvolvido por DELOUCHE & WELCH (1975). Sementes de milho armazenadas por três anos à uma temperatura de 45°F e 50% UR apresentou uma germinação de 98%.

Sementes de milho armazenadas em Pernambuco, sob condições naturais demonstraram a superioridade apresentada por um município onde a umidade relativa média oscilava entre 60 e 65% em relação a dois outros nos quais a umidade relativa média superava 75 e 80%, o que foi suficiente para condenar alguns locais para armazenamento, DEPARTAMENTO DE OPERAÇÕES, (1977).

TOSELLO et alii (1970), desenvolveram um trabalho com o objetivo de determinar a conservação de sementes de várias espécies de estoques remanescentes de safras anteriores, da Secretaria de Agricultura de São Paulo. As sementes de milho utilizadas foram da variedade Pérola Piracicaba, na qual ficaram armazenadas por 22 meses no Posto de Sementes de Campinas. Foi utilizado um termohigrógrafo, para o registro das curvas da temperatura e da umidade relativa do ar. A germinação inicial estava em torno de 96%. Após 12 meses de armazenamento a germinação caiu para 93%. Ao final de 17 meses as sementes apresentaram uma germinação de 57%. Foi registrada uma temperatura média do primeiro ano de armazenamento de 23,9°C e a

dos cinco meses seguintes de 24,1°C. A umidade relativa do ar no primeiro ano foi de 82,4% e a dos cinco meses seguintes foi de 70,2%.

2.1.1. Deterioração de sementes

A qualidade de uma semente, quando sai do armazenamento é inferior à qualidade que possuía no momento que entrou. Isto se deve ao processo de deterioração que ocorre de forma irreversível. A deterioração não pode ser evitada, podemos sim, controlar a sua velocidade, DELOUCHE (1976).

O progresso da deterioração provavelmente é influenciado por fatores ambientais, durante o desenvolvimento no campo, acelerado por impactos mecânicos na colheita e processamento e condições de armazenamento, COBB & JONES (1965).

No armazenamento, as sementes podem diminuir a germinação, o vigor e ainda sofrer invasão por fungos e insetos, o que resulta em uma baixa emergência de plântulas no campo.

Fisiologistas, têm desenvolvido três grupos de teorias para elucidar as causas fisiológicas e químicas da deterioração de sementes. O primeiro grupo inclui a inativação de enzimas e ácidos nucleicos, causando o acúmulo de material metabólico inerte e substâncias mutagênicas. O segundo grupo defende que organelas, células e órgãos ficam ineficientes com o passar do tempo. O último grupo sugere que a taxa de mutação aumenta com a

idade dos tecidos o que provoca uma queda no metabolismo, Mc GEE (1981).

O baixo potencial de armazenamento é uma consequência da deterioração de sementes, que justifica uma diminuição na taxa de germinação e aumento da incidência de plântulas anormais, DELOUCHE & BASKIN (1973).

Há mais de cinquenta anos, melhoristas têm conhecimento de que algumas linhagens de milho apresentam um potencial de armazenamento maior que outras. Alguns concluíram que a capacidade de armazenamento é geneticamente transmissível e que este é um fator que deve ser explorado. Entretanto, o mecanismo pelo qual a viabilidade é mantida não é conhecida. Sabe-se que a alta umidade e alta temperatura durante o armazenamento são limitantes para a manutenção da qualidade. É também sabido que sementes deterioradas, apresentam baixa capacidade para carrear polissacarídeos, proteínas, ácidos nucleicos e lipídeos, durante as primeiras horas de germinação, ANDERSON & BAKER (1983).

ROBERTS (1972), enfatiza que o armazenamento acumula danos genéticos em taxas mais ou menos rápidas de acordo com as condições a que são submetidas, e que em parte a queda da viabilidade das sementes é atribuída ao acúmulo de mutações deletérias.

O número de aberrações cromossômicas observadas nas primeiras divisões das células na extremidade da radícula durante o início da germinação tem sido sugerido como uma medida do dano acumulado em sementes durante extensos períodos de

armazenamento, ABDALLA & ROBERTS (1968).

O calor liberado das sementes é função da respiração. Sendo assim, esta é bastante elucidativa da marcha de conservação das sementes. A respiração é uma oxidação acompanhada da decomposição do protoplasma, e assim não é de estranhar que as sementes possam diminuir de peso.

A partir de 1917, os trabalhos de BALLEY (1917), deram uma orientação definitiva a respeito da umidade como o fator mais responsável pelo aumento da intensidade respiratória. Segundo o mesmo autor, ficou-se conhecendo até que ponto a respiração varia com a umidade para diversas espécies vegetais. Para o milho a respiração cresce uniformemente com o aumento da umidade da semente.

A razão do aumento da respiração com o aumento da umidade é que aumentando a umidade, o protoplasma das células torna-se mais aquoso, afrouxando a alta tensão com que os coloides se prendem à água, e simultaneamente as células formam tecidos mais frouxos, o que provoca uma maior difusão do ar entre os tecidos, tornando desta forma, mais fácil a eliminação do anidro carbônico. Durante a respiração os açúcares não redutores são transformados em açúcares redutores, que são consumidos a medida que se opera a respiração, porém, a sua formação é maior do que o seu consumo, resultando em um aumento dos açúcares redutores com o tempo de armazenamento, GARCIA (1949).

Em um ambiente aberto, não se exerce controle sobre o teor de oxigênio, tornando incontrollável o processo de respiração, o

que corresponde à uma forma de combustão. Assim, a respiração se realiza através da oxidação dos compostos químicos existentes nos órgãos de reserva da semente, sobretudo pela oxidação dos carboidratos (açúcares) que são transformados em dióxido de carbono (CO_2) e vapor d'água. O desprendimento do vapor e a liberação de energia sob a forma de calor, durante o processo respiratório, se realiza através da combustão das reservas, DEPARTAMENTO DE OPERAÇÃO, (1977).

Delouche, citado por AGUIAR (1977), mediu a velocidade respiratória de sementes de milho, em relação ao seu teor de umidade. O autor mostrou que quando a semente apresentava 12,8% de umidade, a velocidade respiratória era de 0,0014 ml CO_2/g matéria seca/dia. Quando a umidade da semente passou para 22,1%, a velocidade respiratória foi de 0,2760 ml de CO_2/g matéria seca/dia.

BALLEY (1917), verificou que à uma temperatura de 28°C , a taxa respiratória em sementes de milho com 11% de umidade foi de 0,56 mg de $\text{CO}_2/24$ horas/100 g de matéria seca. Quando a mesma semente apresentou 17% de umidade, a taxa respiratória foi de 1,24 mg de $\text{CO}_2/24$ horas/100 g de matéria seca.

A qualidade sanitária da semente influencia diretamente o processo de deterioração durante o armazenamento. Esta é caracterizada pela presença e grau de ocorrência de fungos, bactérias, vírus, nematóides e insetos que causam doenças ou danificações à semente ou que são por ela transmitidas e são capazes de causar doenças e reduções na qualidade e na

produtividade das lavouras, POPINIGIS (1977).

Os insetos podem tornar-se importantes agentes de danificação à semente no campo ou durante o armazenamento.

A qualidade da semente pode ser prejudicada pela presença de insetos que contribuem para um aumento da temperatura e de CO₂ no ambiente e pela redução do teor de O₂. Os embriões das sementes podem ser danificados ou mortos pela alimentação dos insetos adultos, larvas ou pela ovoposição. Os insetos ainda podem introduzir fungos na semente enfraquecendo a plântula, HOWE (1973).

A infestação das sementes por insetos pode ocorrer no armazém, quando armazenada próxima a produtos infestados ou ainda no campo, antes da colheita. É sabido que a temperatura do ambiente e a umidade da semente são fatores que influem no desenvolvimento dos insetos. As baixas temperaturas e reduzida umidade relativa do ar, empregados na conservação da qualidade fisiológica da semente, favorecem também o controle de insetos, POPINIGIS (1977).

Algumas classes de insetos se alimentam do amido das sementes, proporcionando uma perda de peso destas. É o caso dos gorgulhos que completam o seu desenvolvimento dentro da semente, GARCIA (1949).

Floud citado por TAKAHASHI & CICERO (1986) determinou o efeito da infestação inicial de grãos de cereais contendo diferentes níveis de infestação de Sitophilus zeamays em vários períodos de armazenamento. A infestação inicial variou de 0 a

8%. Os resultados mostraram que grãos inicialmente isentos de pragas e com 6,3% de infestação apresentaram menos que 1% e 63% de infestação respectivamente após sete meses de armazenamento.

Existem fungos capazes de invadir as sementes durante seu desenvolvimento ou após a maturação, enquanto ainda encontram-se na planta ou após a colheita. Quando a infestação é acentuada, chega a injuriar a semente, podendo causar descoloração, enrugamento e redução na sua qualidade fisiológica.

Os chamados fungos de armazenamento podem causar grandes prejuízos à qualidade da semente armazenada, CHRISTENSEN (1963). Estes compreendem principalmente espécies dos gêneros Aspergillus e Penicillium. Esporos e micélios destes fungos normalmente já estão presentes na superfície da semente quando esta é colocada no armazém, POPINIGIS (1977).

A temperatura e a umidade relativa também exercem grande influência no desenvolvimento dos fungos de armazenamento.

Sementes de milho, ficam mais predispostas à ação destes fungos, quando seu teor de umidade está acima de 14%, podendo reduzir seu poder germinativo, por causar a morte do embrião, POPINIGIS (1977) & HARMAN (1983).

A redução da germinação em sementes de milho causada por fungos de armazenamento pôde ser observada em um trabalho realizado por CRISTENSEN (1973). Sementes de milho com 19% de umidade e inoculadas com Aspergillus flavus, apresentaram germinação zero após 2 meses de armazenamento e à uma temperatura de 30°C. As mesmas sementes isentas do fungo e

armazenadas nas mesmas condições apresentaram 96% de germinação.

Sementes que apresentam danos mecânicos, estão mais predispostas à invasão por fungos de armazenamento, o que proporciona uma redução mais brusca na porcentagem de germinação, Qasem & Christensen citados por CHRISTENSEN & LOPES (1963) e GONÇALVES (1981).

Alguns fungos como o Fusarium moniliforme Sheld, podem sobreviver no interior das sementes de milho, causando podridões de sementes e morte de "seedlings". Os danos que estes patógenos causam à lavoura de milho refletem diretamente sobre a população de plantas por unidade de área, influenciando diretamente na produção a ser obtida. Os sintomas observados são a podridão de sementes devido à destruição do embrião antes da ocorrência da germinação, como também a morte de "seedlings" antes e após a emergência, BALMER (1978).

De um modo geral, a podridão de sementes e morte de "seedlings" de milho ocorrem em condições desfavoráveis à germinação de sementes e a um bom desenvolvimento de seedlings. Tais condições ambientais são caracterizadas por baixa temperatura e solos úmidos, BALMER (1980).

Fusarium moniliforme, também sobrevive em restos de cultura no solo e em condições favoráveis, estabelece relações parasíticas com o hospedeiro através da penetração direta no colmo ou por ferimentos provocadas por insetos e outros agentes, BALMER (1980).

Existe um consenso sobre a importância de medidas preventivas visando a proteção das sementes durante o armazenamento. Assim o tratamento de sementes com fungicidas e inseticidas, tem sido empregado em grande escala com os objetivos de destruir os microorganismos patogênicos e pragas que afetam as sementes e as plântulas durante a germinação, além de proteger as sementes contra a patógenos e pragas presentes no solo, ROBBS (1950).

A resposta ao tratamento varia de acordo com a espécie, a variedade, vigor das sementes e a estação do ano, TOLEDO (1961), e do tipo e posição do patógeno nas sementes, MACHADO (1988).

Quando as condições ambientais e de solo, são desfavoráveis para uma rápida germinação e desenvolvimento das plântulas, a resposta do tratamento poderá ser maior. Quando tais condições forem favoráveis, os benefícios do tratamento poderão não ser identificados (Revista, FIR) (1970).

TAKAHASHI & CICERO (1986), mostraram que as sementes de milho que não foram tratadas com inseticida sofreram infestação por insetos de armazenamento, à partir do terceiro mês de armazenamento, agravando ainda mais no 12º mês. Foi observado ainda que nos tratamentos em que o fungicida Captan esteve presente houve uma maior proteção contra microorganismos existentes nas sementes e no solo. Neste mesmo trabalho, os resultados do teste frio evidenciaram a necessidade de tratamento fungicida, de maneira a controlar fungos existentes na semente e no solo. Os mesmos autores, citam trabalhos

realizados por Martinez et alii & Valarini et alii onde foi observado que o fungicida Captan mostrou-se eficiente na preservação de sementes de milho.

2.2. Controle de Qualidade

O controle de qualidade, integra em um programa, atividades que são dirigidas para a obtenção e manutenção dos padrões de qualidade. A qualidade é a soma de características da semente que incluem pureza, vigor, tamanho, poder germinativo e outros DELGUCHE (1974).

Propiciando condições ótimas à semente, o teste de germinação não oferece um indicativo seguro do desempenho de um lote de sementes em condições de campo, pois permite que as sementes apresentando avançado grau de deterioração originem plântulas consideradas "normais", POPINIGIS (1985).

As transformações degenerativas mais sutis, não adequadamente avaliadas pelo teste de germinação, exercem influência no desempenho potencial das sementes viáveis, refletindo-se na sua capacidade de emergência, no crescimento e produtividade das plantas resultantes. Essas transformações podem ser avaliadas pelos testes de vigor, POPINIGIS (1985).

Logo, sementes com a mesma germinação não conservam de modo igual essa capacidade germinativa quando armazenadas. Assim, com o emprego de testes de vigor é possível predizer o potencial de

armazenamento de diferentes lotes de sementes. DELOUCHE & BASKIN (1973), justificam o uso do teste de envelhecimento precoce, para medir o vigor de sementes, pelas seguintes razões: é uma técnica que já está bem estudada na determinação do grau de deterioração de sementes no armazenamento; é um teste simples, de fácil condução e é aplicável para várias espécies; produz informações sobre a qualidade de maneira consistente.

O princípio básico do teste de envelhecimento precoce é o de que o processo de deterioração nas condições do teste é similar àquele que ocorre em condições normais de armazenamento, porém com a velocidade de deterioração muito aumentada.

DELOUCHE & BASKIN (1973), estudaram a aplicação do teste de envelhecimento precoce na predição do potencial de armazenamento de diferentes lotes de sementes da mesma espécie e variedade. Os pesquisadores concluíram que os lotes de sementes que mativeram melhor a sua germinação após submetidas às condições adversas da câmara de envelhecimento precoce também, apresentaram elevada germinação em condições normais de armazenamento. Por outro lado os lotes que apresentaram severas reduções de germinação no teste de envelhecimento precoce, perderam rapidamente a germinação no armazenamento. Os mesmos autores trabalhando com 23 lotes de sementes de milho observaram uma correlação altamente significativa entre o teste de envelhecimento precoce e a germinação após 18 meses de armazenamento. Estes autores determinaram ainda o potencial de armazenamento de 31 lotes de sementes de milho, através do teste de envelhecimento precoce

sob 3 condições: a) 42°C/100% de UR/84 horas; b) 45°C /100% de UR/60 horas e c) 30°C/75% de UR por 12 WKS. Houve uma correlação entre a germinação após o envelhecimento precoce e a perda da viabilidade das sementes durante e armazenamento. Neste mesmo trabalho, foi evidenciado que regimes mais severos durante o envelhecimento precoce correlacionaram melhor com a perda da viabilidade em longos períodos de armazenamento.

Um outro teste muito utilizado para avaliar o vigor de sementes de milho é o teste frio. No início, procurava-se simular condições desfavoráveis que ocorrem durante a época de semeadura (excesso de umidade no solo e baixas temperaturas), nos Estados Unidos. Atualmente este teste é empregado, não apenas por espécies sujeitas a essas condições. A combinação de baixas temperaturas e alta umidade é utilizada para permitir apenas a sobrevivência das sementes vigorosas, já que as condições do teste pode reduzir a velocidade de germinação e favorecer o desenvolvimento de microorganismos prejudiciais, MARCOS FILHO (1987).

O teste frio é empregado não só para prever o desempenho da sementes no campo ou no armazenamento, como também para determinar o vigor entre lotes e para avaliar o efeito de tratamento da semente com fungicidas, POPINIGIS (1977).

Existem microorganismos que são capazes de reduzir stands de milho em condições de baixa temperatura e alta umidade, Dickson citado por WORTMAN & RINKE (1951). Estudos mostraram que as injúrias causadas por Pythium na germinação e crescimento do

milho, aumentou em condições de baixa temperatura e alta umidade no solo, mas foi menos severo em salas com temperatura mais elevada e umidade em torno de 30-40% da capacidade de campo, Flor citado por WORTMAN & RINKE (1951).

WORTMAN & RINKE (1951), trabalhando com injúrias mecânicas em sementes de milho durante o beneficiamento, encontrou uma associação do stand após o teste frio, com os danos nas sementes. A mesma resposta foi encontrada por CROSIER (1958).

TATUM & ZUBER (1943), encontraram correlação negativa entre a percentagem de injúrias mecânicas em sementes de milho e a emergência das plantas após o teste frio. Os autores associaram também a extensão e o local do dano mecânico com a injúria causada pelo teste frio. Segundo os autores, a extensão e o local do dano pode facilitar ou não a chegada dos patógenos até o embrião.

Com o objetivo de desenvolver métodos para determinar o potencial de germinação em períodos relativamente curto, Lacon citado por DELOUCHE et alii (1976), iniciou pesquisas em testes rápidos de viabilidade com sal de tetrazólio. Hoje, o teste de tetrazólio vem se tornando mais conhecido e utilizado em várias regiões do país e para várias espécies.

As enzimas dehidrogenases estão envolvidas na atividade respiratória dos sistemas biológicos. Durante os processos respiratórios, ions de hidrogênio são transferidos para o tetrazólio, que atua como um receptor de hidrogênio. O tetrazólio é então reduzido a um "formazan" insolúvel e de

coloração vermelha. Quando ocorre esta reação, há um delineamento bastante nítido entre o tecido que respira e o tecido que não respira. O primeiro adquire uma cor vermelha, enquanto o último mantém a sua cor natural, DELOUCHE (1975).

MOORE (1951), avaliou a qualidade de quatro lotes de sementes de milho através dos testes de tetrazólio e de germinação. Os resultados obtidos pelo teste de tetrazólio se aproximaram dos resultados obtidos no teste padrão de germinação, para os quatro lotes. No entanto, discrepâncias entre os resultados dos testes de tetrazólio e de germinação podem ocorrer. As causas dessas discrepâncias são várias, e entre essas destaca-se a presença de patógenos na semente. Nos testes de germinação, a infecção de fungos pode impedir que todas as sementes viáveis germinem normalmente e a percentagem de germinação poderá ser muito baixa. Assim, a concordância entre os dois testes poderá ser melhor se as sementes forem tratadas com um fungicida antes do teste de germinação, GRABE (1976) e VIEIRA et alii (1987).

Com o objetivo de estudar a deterioração de sementes de milho, durante o armazenamento, GILL & DELOUCHE (1973), trabalharam com dois híbridos, sendo um de endosperma duro e o outro de endosperma mole. As sementes foram armazenadas por 18 meses sob quatro condições de armazenamento: 7°C e 50% UR; 30°C e 32% de UR; 30°C e 55% de UR e 30°C e 75% de UR. A cada dois meses foram efetuados testes e obteve-se os seguintes resultados: a primeira contagem de germinação e a velocidade de

emergência apresentaram resultados práticos e detectaram o progresso da deterioração durante o armazenamento. O teste frio foi muito eficiente na avaliação da deterioração. A atividade respiratória das sementes diminuiu com o tempo de armazenamento. A permeabilidade da membrana, medida através do teste de condutividade elétrica, diminuiu acentuadamente durante os seis primeiros meses de armazenamento sob a condição de 7°C e 50% de UR e apresentou resultados inconsistentes sob as outras condições. O teste de germinação padrão foi o menos sensível para determinar a deterioração durante o armazenamento.

SILVA et alii (1978), também pesquisaram a eficiência de diferentes métodos para a avaliação do vigor de sementes de milho. Os seguintes métodos foram comparados entre si: primeira contagem do teste de germinação, envelhecimento precoce (72 e 120 horas) e teste de cloreto de amônio. Os resultados permitiram concluir que o envelhecimento precoce por 120 horas foi o mais eficiente para a avaliação do vigor das sementes; o período de 72 horas revelou apenas diferenças marcantes de vigor. Os demais métodos testados não apresentaram resultados consistentes.

A qualidade de sementes de milho armazenadas por quatro anos, com diferentes umidades (9, 11, 13 e 15%) e sob três condições: sala com temperatura controlada à 10°C; armazém com temperatura não controlada, mas que não excedia a 30°C no verão e recipiente de estanho com temperatura de 50°C no verão, foi avaliada através dos seguintes testes: comprimento de raiz;

envelhecimento precoce (96 horas); peso fresco; atividade respiratória. Os resultados permitiram concluir que: as diferentes temperaturas de armazenamento e as diferentes umidades, causaram diferenças marcantes durante os quatro anos de armazenamento tanto no vigor das plântulas como na germinação. O coeficiente respiratório (Q_{CO_2}/Q_{O_2}) das sementes teve uma correlação negativa com a germinação e crescimento das plântulas. O envelhecimento precoce aumentou o coeficiente respiratório. As sementes armazenadas à 10°C, apresentaram uma taxa respiratória menor que as sementes armazenadas sob as outras condições, WOODSTOCK & GRABE (1967).

2.3. Tamanho de semente

As sementes de milho são classificadas no final do beneficiamento, com o auxílio de peneiras de diferentes formatos e tamanhos. Isto contribui com um produto homogêneo no mercado, facilitando a regulagem de semeadeiras e proporcionando uma distribuição mais uniforme das sementes no sulco de semeadura. É de grande interesse verificar a qualidade das sementes de diferentes tamanhos assim obtidos, uma vez que as condições de armazenamento para conservação e de campo para a germinação podem ser desfavoráveis, SCOTTI & KRZYZANOWSKI (1977).

Um dos assuntos bastante estudado mas ainda controverso, diz respeito a influência do tamanho das sementes sobre a germinação, o vigor, a produtividade e o armazenamento.

CARVALHO & NAKAGAWA (1983), citam que as sementes maiores possuem, normalmente, embriões bem formados e com maiores quantidades de reservas. No entanto, em determinadas situações, estas sementes maiores podem não ser as mais vigorosas, ADAMO et alii (1984). Os autores relatam, ainda, que o tamanho da semente não exerce influência sobre a germinação, mas afeta o vigor da plântula resultante.

Um trabalho desenvolvido por CARVALHO (1972), mostrou que sementes de amendoim de maior tamanho apresentaram um maior peso seco do sistema radicular, quando comparado com sementes menores. Neste mesmo trabalho, o tamanho da semente influenciou o crescimento inicial das plantas, mas este efeito foi diminuindo a medida que as plantas se desenvolveram.

Quanto ao efeito do tamanho da semente sobre a produção, um grande número de trabalhos têm mostrado resultados bastante contraditórios.

CARVALHO & NAKAGAWA (1983), explicam que o tamanho da semente tem influência sobre o crescimento inicial das plantas, e que esta influência é semelhante a um "efeito residual", ou seja reduz-se a medida que passa o tempo. Neste caso, em planta que se consomem os frutos imaturos, a semente de maior tamanho deve dar origem a uma produção maior.

Em experimento desenvolvido por LOPEZ & GRABE (1973), com o objetivo de avaliar a influência do tamanho da semente na cultura do trigo, utilizando sementes obtidas de plantas que receberam diferentes níveis de nitrogênio no plantio, foi

observado que sementes provenientes de plantas que receberam doses mais altas de nitrogênio no plantio, apresentaram-se em maior número, com um maior conteúdo proteico, mas com um tamanho reduzido, quando comparado com as sementes provenientes de plantas que receberam níveis mais baixos de nitrogênio. O vigor destas sementes foi determinado pelo peso seco das plântulas, após 2, 4 e 6 semanas da semeadura. Os dados, mostraram que o vigor foi maior em sementes que apresentaram um maior conteúdo proteico e não um maior tamanho.

POPINIGIS (1977), cita que o tamanho da semente, em muitas espécies, é indicativo de sua qualidade fisiológica e que dentro de um mesmo lote, as sementes pequenas apresentam menor germinação e vigor que as sementes de tamanho médio e grande.

Em ensaios realizados por três anos, Zinsly, citado por VIEGAS (1978), observou que as sementes de milho de maior tamanho apresentaram maior sobrevivência e produtividade que as sementes de tamanho médio e pequeno.

Para avaliar o desempenho do tamanho da semente de girassol, três cultivares foram avaliadas quanto à germinação, vigor e comportamento das plantas em campo, em quatro anos consecutivos. Inicialmente, as sementes foram classificadas quanto à largura e espessura. Com os resultados obtidos, os autores constataram que sementes de largura inferior à média do lote apresentaram uma tendência para redução da germinação e vigor. Quanto ao comportamento das plantas no campo, verificou-se que o tamanho das sementes de girassol, afeta principalmente,

a emergência e o desenvolvimento inicial das plantas, MARCOS FILHO et alii (1986).

SCOTTI & SILVEIRA (1977), trabalharam com cinco cultivares de milho com o objetivo de avaliar o comportamento em relação ao tamanho da semente. Os autores concluíram que plantas provenientes de sementes grandes eram mais altas, aos vinte dias de germinação, quando comparada com as derivadas de sementes médias. No entanto, vinte dias após a germinação não foram encontradas diferenças significativas, entre as classes de tamanho. O tamanho das sementes também não influenciou a germinação, número de espigas e produção. Os mesmos resultados foram encontrados por BYRD (1967).

MARCOS FILHO et alii (1977), trabalharam com sementes de milho híbrido AG-152, retidas em peneiras de crivos circulares, com diâmetro de 20/64 e 24/64 polegadas, de diferentes safras. Para avaliação dos tratamentos foram instalados ensaios de laboratório e de campo. Nos ensaios de laboratório, realizou-se os seguintes testes: germinação, primeira contagem de germinação, envelhecimento rápido e teste de cloreto de amônio. No campo foram avaliados: emergência das plântulas, stand final, número e peso das espigas. De um modo geral, os autores não constataram diferenças de germinação, vigor e avaliação no campo entre sementes da mesma safra, mostrando que o comportamento das sementes de peneira 20 e 24 foi semelhante. Neste trabalho, as diferenças de germinação e de vigor foram determinadas pelas diferentes idades das sementes utilizadas.

Resultados diferentes foram encontrados por SCOTTI & KRZYZANOWSKI (1977), trabalhando com quatro cultivares de milho e três classes de tamanho de sementes. As sementes foram avaliadas através dos testes de germinação, envelhecimento rápido e percentagem e velocidade de emergência em campo. Neste trabalho foram observadas diferenças significativas na germinação e vigor favorecendo as sementes grandes. Entretanto, tais diferenças não foram observados nos testes de campo.

HOFFMAN (1925), estudou a relação entre o tamanho de sementes de milho doce e a uniformidade de maturação. O autor concluiu que o tamanho da sementes não influenciou, na germinação. Entretanto as sementes maiores deram origem à plântulas maiores, que cresceram mais rapidamente, estabelecendo mais rápido no campo, principalmente nos primeiros estágios de desenvolvimento. Plantas provenientes de sementes maiores alcançaram a maturidade primeiro e o estágio para se fazer conservas, cinco dias antes das plântulas provenientes de sementes pequenas. As plantas provenientes de sementes maiores, apresentaram-se com um número maior de espigas e um menor número de pedúnculos estéreis e improdutivos, quando comparado com plantas provenientes de sementes menores.

CAMERON et alii (1962), trabalhando também com milho doce, mostrou que as plantas provenientes de sementes maiores apresentaram-se mais vigorosas até cinco semanas de idade, mas não apresentaram diferença quanto a época de maturação das espigas quando comparado com plantas provenientes de sementes

pequenas. Os resultados mostraram ainda que a redução no stand, proporcionou uma maturação mais precoce das espigas provenientes de sementes maiores.

Os efeitos do tratamento com fungicidas em sementes e tamanho de sementes na emergência de plântulas, número de espigas e produção foram estudadas por BYRD (1967). O autor trabalhou com sementes das safras 64/65 e 65/66. Os resultados obtidos, mostraram que o tratamento de sementes com fungicida em geral não modificou o desempenho das sementes de milho muito vigorosas. Entretanto, para as sementes do ano anterior ou para sementes de baixa qualidade, o tratamento foi recomendado. O autor não encontrou diferenças no desempenho das diferentes classes de sementes quando novas e altamente vigorosas. Entretanto algumas peneiras de milho, deterioraram mais rapidamente que outras quando armazenadas.

SHIEH & McDONALD (1982), estudaram a influência do tamanho, forma e tratamento de sementes de milho na sua qualidade. Os resultados dos testes de vigor, germinação e emergência em campo, revelaram que não houve diferença na qualidade de sementes quanto ao tamanho destas. Contudo, sementes tratadas e achatadas mostraram-se com uma qualidade superior quando comparadas com sementes não tratadas e arredondadas.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado no laboratório de análise de sementes e na área experimental do Departamento de Agricultura e no laboratório de Patologia do Departamento de Fitossanidade da Escola Superior de Agricultura de Lavras, em Lavras, Minas Gerais.

Utilizou-se sementes de milho híbrido precoce C.525, de endosperma semiduro, safra 87/88, produzidas pela Empresa Cargill em Capinópolis, Minas Gerais. As sementes utilizadas foram classificadas na usina de beneficiamento da Cargill quanto ao tamanho e forma. Obteve-se sementes com as seguintes classificações: peneira 22,5 longo (C1L); 20 Longo (C2L); 20 Médio (C2M); 20 Curto (C2C) e 19 Longo (C3L). A seguir determinou-se o peso de 100 sementes de cada peneira e a percentagem de sementes com danos mecânicos. As metodologias utilizadas para estas determinações estão descritas nos itens 3.1.5.2. e 3.1.5.4. respectivamente.

Após a classificação, as sementes de cada peneira foram divididas em duas porções. A primeira foi tratada com fungicida e inseticida, correspondendo ao tratamento utilizado pela Empresa Cargill: Deltametrina 2,5% (1 ppm); pirimiphos-metil

50% (4 ppm) e Captan 75% (1.200 ppm). A outra não recebeu nenhum tratamento.

Estas sementes foram armazenadas em embalagens de papel multifoliado por doze meses, correspondendo ao período de outubro/88 à outubro/89, na Usina de Beneficiamento de Sementes do setor de sementes da Escola Superior de Agricultura de Lavras. Periodicamente, à intervalos quadrimestrais, foram retiradas amostras das sementes para avaliação da qualidade física, fisiológica e sanitária, totalizando assim quatro períodos de armazenamento: período 0, (zero) correspondente à qualidade das sementes no início do armazenamento (outubro/88); período de 4 meses (fevereiro/89); período de 8 meses (junho/89); período de 12 meses (outubro/89).

Os testes realizados no laboratório seguiram o delineamento experimental inteiramente casualizado em esquema fatorial (2x5x4) com quatro repetições de 50 sementes, totalizando 200 sementes por tratamentos com exceção do teste de vigor, envelhecimento precoce no qual utilizou-se o delineamento de blocos casualizados. Assim os fatores estudados foram:

- tratamento de sementes: semente tratada com fungicida e inseticida (T) e sementes não tratada; (NT);
- tamanho de semente: sementes classificadas em cinco peneiras (22,5 Longo, ao Longo, 20 Médio, 20 Curto e 19 Longo);
- período de armazenamento: 0, 4, 8 e 12 meses;

O registro das curvas de temperaturas e da umidade relativa do ar foi feito por um termohigrógrafo de rotação semanal,

colocado próximo às sementes no armazém (quadro 2A).

3.1. Experimento 1. A nível de laboratório

Em cada período de armazenamento, foram realizados testes de germinação pelo método padrão e tetrazolio e de vigor pelos métodos de envelhecimento precoce; frio; emergência de plântulas; tetrazólio; e sanidade pelo método de papel de filtro.

Foi ainda avaliada o número de sementes infestadas por Sitophilus zeamays.

3.1.1. Teste padrão de germinação

Para avaliação do teste padrão de germinação, utilizou-se como substrato o papel GERMITEST, pH neutro e embebido em água corrente por um período de doze horas.

Foram semeados oito rolos de 25 sementes para cada tratamento. Dois rolos com 25 sementes cada, constituiu uma repetição, totalizando 50 sementes por repetição. A seguir as sementes foram colocadas para germinar em germinadores do tipo Mangelsdorf, marca Biomatic, regulado à uma temperatura de $25^{\circ}\text{C} \pm 1$. A avaliação foi feita segundo a prescrição das Regras de Análise de Sementes, com modificação na data de avaliação na

qual foi realizada em uma única vez, após o quarto dia da sementeira, BRASIL (1976).

3.1.2. Potencial de germinação

O potencial de germinação foi determinado pelo teste de tetrazólio. Utilizou-se 4 repetições com 50 sementes, totalizando 200 sementes por tratamento. As sementes foram pré-acondicionadas em copos plásticos com água por 14 horas à uma temperatura de 25°C. Após este período, as sementes foram cortadas no sentido longitudinal e imersas em solução de cloreto 2,3,5 trifenil tetrazólio, 0,1% por um período de 4 horas à 25°C em ausência de luz. Posteriormente, procedeu-se a lavagem das sementes em água corrente e a avaliação seguiu os critérios recomendados por DELOUCH et alii (1976) e MOORE (1951).

3.1.3. Testes de vigor

3.1.3.1. Teste de envelhecimento precoce

Para a realização deste teste, instalou-se um ensaio preliminar para a determinação do período de envelhecimento do híbrido em questão. Em face dos resultados obtidos no ensaio, optou-se pelo período de 72 horas. Períodos acima de 72 horas

foram muito severos para esse híbrido.

As sementes foram acondicionadas em mini-câmaras individuais, tipo gerbox com tela onde foram estas distribuídas. No interior dessa mini-câmara adicionou-se 40 ml de água destilada. A seguir foram colocadas, em um germinador marca biomatic, em cujo interior apresentava uma temperatura de $41 \pm 1^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa de 100%.

Após o período de envelhecimento, as sementes foram colocadas para germinar, seguindo a mesma metodologia utilizada no teste padrão de germinação (item 3.1.1.).

3.1.3.2. Teste frio

A semeadura foi feita em bandejas de plástico contendo um substrato com 2/3 de areia e 1/3 de solo proveniente de área cultivada com milho, durante alguns anos. A umidade do solo foi ajustada para 60% da capacidade de campo, segundo POPINIGIS (1977).

Utilizou-se 200 sementes por tratamento, de maneira que, em cada bandeja foram semeadas 50 sementes, constituindo assim uma repetição.

Após a semeadura, as sementes foram cobertas com uma camada de 3 cm da mistura de terra e areia e as bandejas colocadas dentro de sacos plásticos e vedadas com fita adesiva para a manutenção da umidade do solo.

A seguir as bandejas foram dispostas ao acaso em uma câmara regulada a 10°C durante sete dias. Após este período, os plásticos das bandejas foram retirados e estas foram levadas para uma sala de crescimento com temperatura controlada a 25 ± 2°C. Após o sexto dia, foram computados os números de plântulas normais emergidas.

3.1.3.3. Emergência de plântulas

Por se tratar de pesquisa envolvendo armazenamento de sementes, onde foi avaliada a qualidade à intervalos quadrimestrais, optou-se pela montagem deste teste em câmara de emergência, sob condições controladas, com a finalidade de se evitar possíveis interferências climáticas nos diferentes períodos do ano.

Procedeu-se a sementeira em bandejas de plástico, contendo um substrato de solo e areia na proporção de 1:1. Para cada tratamento, utilizou-se quatro repetições de 50 sementes, de maneira que cada bandeja constituiu uma repetição. Após a sementeira as bandejas foram dispostas ao acaso em uma sala de crescimento com temperatura regulada a 25 ± 2°C e em regime de 12 horas luz e 12 horas no escuro. Após a estabilização do stand, procedeu-se a contagem do número de plântulas normais.

3.1.3.4. Teste bioquímico de viabilidade das sementes - Teste de tetrazólio

Utilizou-se da mesma técnica de preparo das sementes descrita no item 3.1.2. A avaliação foi feita pelo sistema de notas, segundo recomendações de MOORE (1951), onde as sementes vigorosas eram incluídas nas classes de 1 a 3, as germináveis nas classes de 1 a 5 e as não viáveis nas classes de 6 a 8.

3.1.4. Qualidade sanitária das sementes

O método utilizado para a detecção de fungos, foi o teste em papel de filtro. (BLOTTER TEST). As sementes foram distribuídas sobre duas folhas de papel de filtro previamente esterilizadas e umedecidas com água destilada e esterelizada, colocados dentro de recipientes transparentes, tipo gerboxes. A seguir foram incubadas a uma temperatura de 25°C por um período de oito dias e mantidas sob luz negra, em regime alternado de 12 horas de luz e 12 horas de escuro. Após o período de incubação, fez-se a identificação dos fungos presentes nas sementes, com o auxílio de um microscópio estereoscópico, expressando-se a percentagem de cada fungo detectado. Este teste constou de quatro repetições. Para cada repetição, foram usados dois gerboxes com 25 sementes cada, totalizando 200 sementes por tratamento.

3.1.5. Determinações adicionais

3.1.5.1. Exame de sementes infestadas

Para a determinação da percentagem de sementes de milho, infestadas por gorgulhos de milho (Sitophilus zeamays) durante o período de armazenamento, utilizou-se quatro repetições de 50 sementes cada, totalizando 200 sementes por tratamento. As sementes foram imersas em água por um período de 14 horas e posteriormente cortadas para a avaliação.

Considerou-se sementes infestadas aquelas que apresentaram-se com ovo, lagarta, pupa, inseto adulto ou com orifício de saída do inseto.

3.1.5.2. Peso de 100 sementes

Para a realização deste teste foram utilizadas sementes puras. A determinação do peso de 100 sementes foi obtida pela média de quatro amostras de 100 sementes para cada tratamento.

3.1.5.3. Determinação do teor de umidade

O teor de umidade das sementes foi determinado nas quatro épocas de avaliação da qualidade das sementes.

Foi utilizado para isto, um método indireto, baseado na condutividade elétrica. O aparelho elétrico utilizado foi o de marca GEDOLE.

3.1.5.4. Determinação de injúrias mecânicas

Para determinar a percentagem de sementes injuriadas, utilizou-se o teste de coloração com tintura de iodo. As sementes foram imersas em uma solução de tintura de iodo a 4%, durante cinco minutos. Neste teste a presença de danos foi constatada pela formação de coloração azul escuro, resultante da reação entre o iodo e o amido endospermático. Utilizou-se quatro repetições com cinquenta sementes cada, totalizando 200 sementes por tratamento, MARCOS FILHO, 1987.

3.1.6. Análise estatística

Os dados percentuais, de todos os parâmetros analisados à nível de laboratório, foram previamente transformados em arco seno \sqrt{x} . Os dados transformados foram submetidos à análise

de variância. Para a comparação entre as médias, empregou-se o teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

3.2. Experimento 2 - A nível de campo

Para a instalação do experimento de campo, utilizou-se sementes do híbrido C.525, safra 87/88 e safra 88/89, produzidas pela empresa Cargill. As sementes de ambas as safras foram classificadas pelo tamanho e forma, tendo sido utilizadas sementes com as seguintes classificações: Peneiras 22,5 longo (C1L), 20 Longo (C2L), 20 médio (C2M) e 20 curto (C2C).

As sementes da safra 87/88 ficaram armazenadas por um período de doze meses no Setor de Sementes da Escola Superior de Agricultura de Lavras.

A qualidade fisiológica das sementes de ambas as safras foram avaliadas a nível de laboratório na mesma época da instalação do experimento no campo, através do teste padrão de germinação e teste de emergência de plântulas.

As metodologias utilizadas para a realização destes, foram as mesmas descritas no experimento 1 (à nível de laboratório).

As sementes da safra 88/89, também foram divididas em duas porções sendo que uma delas recebeu o mesmo tratamento fungicida e inseticida convencional da Empresa Cargill, empregada nas sementes da safra 87/88 e a outra porção não recebeu nenhum tratamento.

O delineamento estatístico utilizado foi o de blocos casualizados em esquema fatorial (2x4x2) em quatro repetições, sendo os seguintes fatores:

- Tratamento de semente - semente tratada com fungicida e inseticida (T) e semente não tratada (NT).
- Tamanho de semente - peneiras 22,5 longo, 20 longo, 20 médio e 20 curto.
- Idade da semente - safra 87/88 e safra 88/89.

O plantio foi efetuado na segunda quinzena de novembro de 1989, na área experimental do Departamento de Agricultura da Escola Superior de Agricultura de Lavras.

Cada parcela constou de quatro fileiras de 5 metros cada, espaçadas de 1 metro entre si. Todas as avaliações foram efetuadas em plantas nas duas fileiras centrais. A densidade de semadura foi calculado, com base na germinação de cada tratamento, visando obter 50.000 plantas/ha.

Foi feita uma adubação básica de acordo com a análise do solo, onde foi usado 20 kg/ha de N, 60 kg/ha de P_2O_5 e 45 kg/ha de K_2O , sob as formas de sulfato de amônia, superfosfato simples e cloreto de potássio, respectivamente. O micronutriente Zinco, foi usado na quantidade de 2kg/ha na forma de sulfato de zinco.

Os fertilizantes foram distribuídos e incorporados de maneira uniforme no sulco de plantio, evitando assim o contato direto com as sementes. Foram realizadas duas adubações em cobertura aos 30 dias e 45 dias após a semeadura, nas dosagens

de 20 kg/ha e 20 kg/ha respectivamente. No decorrer do experimento foram empregados todos os tratamentos culturais necessários e recomendados para a cultura. A colheita foi realizada manualmente na primeira quinzena de Junho de 1990, quando os grãos apresentavam cerca de 16% de umidade.

As características avaliadas neste experimento foram:

3.2.1. Antes da colheita

3.2.1.1. Stand inicial

Foi determinado pela contagem do número de plântulas emergidas aos 21 dias após a data da semeadura, na parcela útil.

3.2.2. Por ocasião da colheita

3.2.2.1. Stand final

Foi determinado pela contagem do número de plântulas emergidas por ocasião da colheita na parcela útil.

3.2.2.2. Altura da planta

Foi determinada, medindo-se a distância entre o nível do solo e a inserção da bainha da folha mais alta. Para isto foram amostradas dez plantas por parcela.

3.2.2.3. Altura da espiga

Dez plantas por parcela foram amostradas e a altura da espiga foi estimada tomando-se a distância entre o nível do solo e a inserção da primeira espiga.

3.2.2.4. Plantas improdutivas

Foi avaliado o número de plantas que não formaram espigas e plantas cujas espigas não chegaram a formar grãos na área útil de cada parcela.

3.2.2.5. Índice de sobrevivência

Foi determinado pela seguinte fórmula:

$$IS = \frac{\text{Stand Final}}{\text{Stand inicial}} \times 100$$

3.2.3. Após a colheita

3.2.3.1. Número de espigas por planta

Este dado foi obtido dividindo-se o número de espigas colhidas na parcela útil, pelo número de plantas determinadas no stand final

3.2.3.2. Rendimento de grãos

O rendimento em kg/ha foi calculado, utilizando-se a fórmula citada por SILVEIRA (1974), com base no peso corrigido para 13% de umidade.

$$P = \frac{PC (1 - V_0)}{(1 - V_1)} \quad \text{onde:}$$

P - Peso corrigido.

PC - Peso dos grãos colhidos por parcela útil.

V₀ - Umidade de colheita.

V₁ - Umidade de correção (13%).

3.2.3.3. Análise estatística

Todos os parâmetros analisados à nível de campo foram submetidos à análise de variância.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Experimento de laboratório

No quadro 1A, estão apresentados os dados relativos à percentagem de danos mecânicos nas sementes e peso de 100 sementes

No quadro 10A, são apresentados os dados relativos da análise de variância para a percentagem de germinação obtidos pelo teste padrão e potencial de germinação pelo teste de tetrazólio.

Observou-se diferenças significativas para os diferentes períodos de armazenamento, tratamentos, tamanhos de sementes e interações, períodos de armazenamento x tratamentos de sementes, períodos de armazenamento x tamanhos de sementes e períodos de armazenamento x tratamentos de sementes x tamanhos de sementes.

Nos quadros 1, 2 e 3 são apresentados as médias das percentagens de germinação com a indicação dos resultados da aplicação do teste de comparação de médias. Nas sementes tratadas com fungicida e inseticida, foi detectado um declínio na percentagem de germinação de 2,0% no décimo segundo mês de armazenamento, ao passo que as sementes que não receberam nenhum

tratamento já apresentaram esse declínio no quarto mês de armazenamento e de 18.0% no décimo segundo mês (quadro 1). Este fato mostra que o tratamento de sementes com fungicida e inseticida manteve a germinação das sementes por um período maior durante o armazenamento quando comparado com as sementes que não receberam tratamento. Estes resultados coincidem com os encontrados por SHIEH & Mc DONALD (1982) e com a teoria de MACHADO (1988), que enfatiza que o tratamento de sementes com fungicida e inseticida pode assegurar a qualidade das sementes, durante o período de armazenamento.

No início do armazenamento (tempo zero), não houve diferença significativa nos resultados de germinação entre os diferentes tamanhos de sementes de milho. A partir do quarto mês de armazenamento, sementes de menor tamanho, apresentaram-se com uma germinação mais baixa, quando comparada com sementes de tamanhos maiores (quadro 2). Estes resultados assemelham aos encontrados por BYRD (1962), que não encontrou diferenças na germinação das diferentes classes de sementes de milho, quando novas, entretanto, observou que algumas peneiras de milho deterioram mais rapidamente que outras quando armazenadas. Estes resultados também concordam com os encontrados por muitos autores que não encontraram diferença na germinação de sementes de diferentes tamanhos, quando trabalhavam com sementes novas, MARCOS FILHO (1977); SCOTT & SILVEIRA (1977); SILVA et alii (1976).

QUADRO 1. Resultados médios de percentual de germinação de sementes de milho, pelo teste padrão, obtidos em diferentes períodos de armazenamento e tratamentos de sementes. ESAL, Lavras - MG, 1990 1/.

TRATAMENTOS	PERIODOS DE ARMAZENAMENTO (MESES)				MÉDIAS
	0	4	8	12	
T	94 a	96 a	96 a	92 b	94 A
NT	97 a	95 ab	94 b	79 c	91 B
Médias	95	95	95	85	

1/ As médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas linhas ou maiúsculas na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 2. Resultados médios de percentual de germinação de sementes de milho pelo teste de padrão, obtidos em diferentes períodos de armazenamento e tamanhos de sementes. ESAL, Lavras - MG, 1990 1/.

TAMANHOS DE SEMENTES	PERIODOS DE ARMAZENAMENTO (MESES)				MÉDIAS
	0	4	8	12	
22,5 L	96 A	96 A	96 A	91 A	95
20 L	95 A	97 A	96 A	88 A	94
20 M	95 A	96 AB	96 A	89 A	94
20 C	95 A	95 AB	95 AB	86 A	93
19 L	94 A	92 B	93 B	73 B	88
Médias	95 a	95 a	95 a	85 b	

1/ As médias seguidas das mesmas letras minúsculas na linha ou maiúsculas nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Pode-se observar também pelo quadro 4, que as sementes de menor tamanho classificadas em 19L, apresentaram-se com uma menor germinação, seguida pelas sementes classificadas em 20C. As sementes de maior tamanho, classificadas em 22,5L apresentaram-se com uma performance superior neste teste.

QUADRO 3. Resultados médios de percentual de germinação de sementes de milho pelo teste padrão, obtidos em diferentes tamanhos e tratamentos de sementes. ESAL, Lavras - MG, 1990 1/.

TRATAMENTOS	TAMANHOS DE SEMENTES					MÉDIAS
	22.5L	20L	20M	20C	19L	
T	96	96	94	94	91	94 A
NT	94	92	94	92	85	91 B
Médias	95 a	94 ab	94 ab	93 b	88 c	

1/ As médias seguidas das mesmas letras minúsculas na linha ou maiúsculas na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Os resultados de potencial de germinação, obtidos pelo teste de tetrazólio (quadro 4), mostraram uma redução significativa da germinação de sementes de milho no décimo segundo mês de armazenamento, tanto para sementes tratadas com fungicida e inseticida como para as sementes não tratadas.

Durante os primeiros períodos de armazenamento (0 e 4 meses), não houve diferenças no potencial de germinação entre os diferentes tamanhos de sementes, pelo teste de tetrazólio.

Diferenças significativas foram encontradas no oitavo e décimo segundo mês de armazenamento. Os resultados mostraram ainda um menor potencial de germinação das sementes menores classificadas em 19L e 20C, quando comparada com as sementes das peneiras restantes (quadro 5). Resultado semelhante foi encontrado, independente da realização ou não do tratamento químico das sementes (quadro 6).

Os resultados obtidos pelo teste padrão de germinação e potencial de germinação pelo teste de tetrazólio, mostraram uma queda acentuada na germinação das sementes no décimo segundo mês de armazenamento (quadros 1, 2, 4 e 5). No entanto, o teste padrão de germinação detectou uma redução mais acentuada da qualidade, nas sementes que não receberam o tratamento fungicida e inseticida, quando comparado com o potencial de germinação pelo teste de tetrazólio, no décimo segundo mês de armazenamento (quadros 1 e 4). Esta diferença provavelmente se deveu ao fato do teste padrão de germinação sofrer influência de fatores externos, como presença de fungos de armazenamento, os quais impedem a germinação de sementes, viáveis, quando em estadio muito avançado de deterioração. Estes fungos no entanto, não interferem no teste de tetrazólio uma vez que este não sofre influência de fatores externos. Resultados similares foram detectados por GRABE (1976) E VIEIRA (1987).

De uma maneira geral, as sementes de milho mantiveram alta germinação até o oitavo mês de armazenamento, mostrando uma queda significativa no décimo segundo mês (quadros 1, 2, 4 e 5).

QUADRO 4. Resultados médios do potencial de germinação de sementes de milho (%), obtidos pelo teste de tetrazólio em diferentes períodos de armazenamento e tratamentos de sementes. ESAL, Lavras - MG, 1990 1/.

TRATAMENTOS	PERIODOS DE ARMAZENAMENTO (MESES)				MÉDIAS
	0	4	8	12	
T	94 ab	94 ab	96 a	92 b	94 A
NT	95 a	94 a	94 a	83 b	91 B
Médias	94	94	95	87	

1/ As médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas linhas ou maiúsculas na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 5. Resultados médios do potencial de germinação de sementes de milho (%), obtidos pelo teste de tetrazólio em diferentes períodos de armazenamento e tamanhos de sementes. ESAL, Lavras - MG, 1990 1/

TAMANHOS DE SEMENTES	PERIODOS DE ARMAZENAMENTO (MESES)				MÉDIAS
	0	4	8	12	
22.5 L	95 A	95 A	96 AB	90 A	94
20 L	95 A	94 A	96 AB	90 A	94
20 m	93 A	95 A	97 A	89 A	93
20 C	92 A	91 A	94 AB	88 AB	91
19 L	95 A	96 A	91 B	80 B	90
Médias	94 a	94 a	95 a	87 b	

1/ As médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas linhas ou maiúsculas na colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 6. Resultados médios do potencial de germinação de sementes de milho (%), obtidos pelo teste de tetrazólio em diferentes tamanhos e tratamentos de sementes. ESAL, Lavras - MG, 1990 1/.

TRATAMENTOS	TAMANHOS DE SEMENTES					MÉDIAS
	22.5L	20L	20M	20C	19L	
T	95	95	95	91	93	94 A
NT	93	93	92	91	88	91 B
Médias	94 a	94 a	93 a	91 b	90 b	

1/ As médias seguidas das mesmas letras minúsculas na linha ou maiúsculas na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Nos quadros 11A e 12A, são apresentados os dados relativos às análises de variância para o vigor das sementes de milho, obtidos através dos testes de frio, tetrazólio, emergência de plântulas e envelhecimento precoce. No teste frio, observou-se diferenças significativas para os diferentes períodos de armazenamento, tratamentos, tamanhos de sementes e interações períodos de armazenamento x tratamentos de sementes, períodos de armazenamento x tamanhos de sementes e períodos de armazenamento x tratamentos de sementes x tamanhos de sementes.

Nos quadros 7, 8 e 9 encontram-se os dados médios de vigor obtidos no teste frio.

As sementes tratadas com fungicida e inseticida mantiveram um padrão de vigor em torno de 90% até o oitavo mês de armazenamento, apresentando um declínio de 13,0% no décimo segundo mês de armazenamento (quadro 7). No mesmo quadro observou-se que as sementes que não receberam nenhum tratamento e quando recém armazenadas (período zero de armazenamento), apresentaram-se com um menor vigor, quando submetidas a este teste. No entanto o vigor foi recuperado quatro meses depois, mantendo-se alto até o oitavo mês. Observando contudo, o resultado do teste de sanidade, ficou evidenciado que o lote de sementes apresentava uma incidência do fungo Fusarium moniliforme em termo de 95% (quadro 19). Este fungo provavelmente, apresentava-se com alta patogenicidade no início do armazenamento, além de desenvolver-se bem nas condições deste teste (baixa temperatura e alta umidade), BALMER, 1978. Com o decorrer do tempo de armazenamento este fungo poderia tornar-se menos agressivo, dando assim condições para a semente manifestar seu potencial de germinação. Tudo indica que o ocorrido, seja consequência da presença do fungo nas sementes, já que o mesmo não aconteceu em sementes que receberam o tratamento fungicida e inseticida (quadro 7). Além disso, os resultados de vigor obtidos na mesma época pelo teste de tetrazólio (quadro 16), foram bem superiores ao encontrado no teste frio, mostrando que as estruturas essenciais do embrião não se apresentavam danificadas. Durante a avaliação do teste frio, verificou-se a ocorrência de podridão de sementes. Este

fato foi citado por BALMER (1978) como sendo uma manifestação do fungo em questão.

QUADRO 7. Resultados médios de vigor de sementes de milho (%), obtidos pelo teste frio em diferentes períodos de armazenamento e tratamentos de sementes. ESAL, Lavras - MG, 1990 1/.

TRATAMENTOS	PERIODOS DE ARMAZENAMENTO (MESES)				MÉDIAS
	0	4	8	12	
T	91 a	91 a	94 a	81 b	89 A
NT	15 c	88 a	81 b	5 d	47 B
Médias	53	89	87	43	

1/ As médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas linhas ou maiúsculas na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

A redução no vigor das sementes, que não receberam o tratamento fungicida e inseticida, verificado no décimo segundo mês de armazenamento (quadro 7), pode ser explicado também pela alta incidência de gorgulhos (*Sitophilus zeamays*) e fungos de armazenamento detectados nesta mesma época (quadros 22, 23 e 24).

Neste trabalho, o teste frio foi eficiente para avaliar a deterioração das sementes durante o armazenamento, o que coincide com os resultados encontrados por GILL & DELOUCHE (1973). É importante ressaltar pelos resultados obtidos, a

eficiência deste teste para avaliar o efeito do tratamento das sementes com fungicidas, o que vêm reforçar os resultados de alguns autores, como POPINIGIS (1977) e MARCOS FILHO (1987), que citam o emprego deste teste, para avaliar o efeito de tratamento das sementes com fungicidas.

Os resultados aqui obtidos, mostraram que o tratamento de sementes, é de vital importância quando se tem condições no campo similares a deste teste. Pois em condições de baixa temperatura e alta umidade, a semente germina lentamente, propiciando maiores condições para o desenvolvimento de fungos presentes no solo ou associados às sementes, comprometendo assim a sua germinação (quadro 9).

QUADRO 8. Resultados médios de vigor de sementes de milho (%), obtidos pelo teste frio em diferentes períodos de armazenamento e tamanhos de sementes. ESAL, Lavras - MG, 1990 1/

TAMANHOS DE SEMENTES	PERIODOS DE ARMAZENAMENTO (MESES)				MÉDIAS
	0	4	8	12	
22.5 L	53 A	92 A	87 AB	43 A	69
20 L	51 A	93 A	89 A	44 A	69
20 m	54 A	89 AB	90 A	44 A	69
20 C	51 A	90 AB	88 AB	43 A	68
19 L	56 A	84 B	82 B	41 A	66
Médias	53 b	89 a	87 a	43 c	

1/ As médias seguidas das mesmas letras minúsculas na linha ou maiúsculas na colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Quanto às sementes classificadas em 22,5L, 20L, 20m e 20 C, o teste frio praticamente não detectou diferenças significativas (quadros 8 e 9). Já para as sementes de menor tamanho (19L), os resultados do teste frio mostraram que estas possuem uma menor resistência em condições de baixa temperatura e alta umidade. Neste teste foi observado que as sementes menores morriam, antes mesmo, de emitirem qualquer estrutura do embrião (quadro 9).

QUADRO 9. Resultados médios de vigor de sementes de milho (%), obtidos pelo teste frio em diferentes tamanhos e tratamentos de sementes. ESAL, Lavras - MG, 1990 1.

TRATAMENTOS	TAMANHOS DE SEMENTES					MÉDIAS
	22.5L	20L	20M	20C	19L	
T	90	89	91	89	86	89 A
NT	48	49	47	47	46	47 B
Médias	69 a	69 a	69 a	68 ab	66 b	

1/ As médias seguidas das mesmas letras minúsculas na linha ou maiúsculas na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Os resultados obtidos pelo teste de envelhecimento precoce (quadro 12A), mostraram diferença significativa para os diferentes períodos de armazenamento, tratamentos de sementes, tamanhos de sementes e interação períodos de armazenamento x tratamentos de sementes.

Nos quadros 10, 11 e 12, encontram-se os dados médios de vigor das sementes, obtidas pelo teste de envelhecimento precoce

Os dados mostram uma declínio acentuado no vigor das sementes à partir do quarto mês de armazenamento (quadro 10 e 11), enquanto que a maioria dos outros testes de vigor, aqui empregados mostraram esta queda à partir do oitavo e décimo segundo mês de armazenamento (quadros 2, 5, 8 e 14). Isto pode ser explicado pelas próprias condições deste teste. As condições de alta temperatura e alta umidade prevaescentes neste teste, são muito severas para as sementes, além de dar condições para o desenvolvimento de fungos de armazenamento como o Penicillium e Aspergillus, provocando assim a queda do vigor mais rapidamente. Este teste mostrou ainda uma queda mais brusca do vigor em sementes que não receberam o tratamento fungicida e inseticida (quadro 10). A falta do tratamento das sementes proporcionou o aumento de fungos de armazenamento e de gorgulhos, durante o período de armazenamento, influenciando diretamente nos resultados de vigor obtidos pelo teste de envelhecimento precoce (quadros 22, 23 e 24).

Nos resultados obtidos neste teste, ficou evidenciado a influência dos fungos Aspergillus e Penicillium na conservação da qualidade das sementes armazenadas. A medida que se prolongou o tempo de armazenamento, observou-se um aumento dos fungos em questão (quadros 22 e 23), o que acarretou uma perda muito grande do vigor (quadro 10). Estes resultados reforçam os

encontrados por outros autores CHRISTENSEN (1963); CHRISTENSEN (1973); POPINIGIS (1977).

Não foi observado diferenças significativas para os diferentes tamanhos de sementes, durante os períodos de armazenamento, com exceção do segundo (4 meses de armazenamento), onde as sementes classificadas em 22,5L mostraram-se mais vigorosas e àquelas sementes classificadas em 19L apresentaram-se com um menor vigor (quadro 11). De um modo geral, o tratamento fungicida e inseticida mostrou-se eficiente, e aquelas sementes classificadas em 22,5L e 20L mostraram-se mais vigorosas que as demais (quadro 12).

QUADRO 10. Resultados médios de vigor de sementes de milho (%), obtidos pelo teste de envelhecimento precoce em diferentes períodos de armazenamento e tratamentos de sementes. ESAL, Lavras - MG, 1990 1/.

TRATAMENTOS	PERIODOS DE ARMAZENAMENTO (MESES)				MÉDIAS
	0	4	8	12	
T	91 a	78 b	77 b	71 c	79 A
NT	69 a	40 b	20 c	8 d	34 B
Médias	80	59	48	39	

1/ As médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas linhas ou maiúsculas nas colunas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 11. Resultados médios de vigor de sementes de milho (%), obtidos pelo teste de envelhecimento precoce em diferentes períodos de armazenamento e tamanhos de sementes. ESAL, Lavras - MG, 1990 1/.

TAMANHOS DE SEMENTES	PERÍODOS DE ARMAZENAMENTO (MESES)				MÉDIAS
	0	4	8	12	
22.5 L	73 A	67 A	54 A	41 A	59
20 L	82 A	63 AB	51 A	41 A	59
20 m	87 A	56 AB	45 A	38 A	56
20 C	82 A	57 AB	43 A	40 A	55
19 L	77 A	53 B	49 A	36 A	54
Médias	80 a	59 b	48 c	39 d	

1/ As médias seguidas das mesmas letras minúsculas na linha ou maiúsculas nas colunas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 12. Resultados médios de vigor de sementes de milho (%), obtidos pelo teste de envelhecimento precoce em diferentes tamanhos e tratamentos de sementes. ESAL, Lavras - MG, 1990 1/.

TRATAMENTOS	TAMANHOS DE SEMENTES					MÉDIAS
	22.5L	20L	20M	20C	19L	
T	85	80	79	78	75	79 A
NT	33	38	34	34	33	34 B
Médias	59 a	59 a	56 ab	55 ab	54 b	

1/ As médias seguidas das mesmas letras minúsculas na linha ou maiúsculas na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Observa-se que ao se comparar o percentual de germinação (92%) obtido pelo teste padrão de germinação no décimo segundo mês de armazenamento para as sementes tratadas com fungicida e inseticida (quadro 1), com o obtido pelo teste de envelhecimento precoce no início do armazenamento (91%) (quadro 10), pode-se concluir que o teste de envelhecimento precoce (72 hs) apresentou-se eficiente para predizer o comportamento de sementes de milho tratadas e armazenadas sob condição ambiente, por um período de 12 meses. Assim, foi possível fazer uma predição do potencial de armazenamento, através do referido teste, o que já havia sido demonstrado por DELOUCHE & BASKIN (1973). Vale ressaltar que esta predição do potencial de armazenamento é válida para o híbrido em questão e para as condições na qual o teste foi conduzido.

Os resultados de vigor obtidos pelo teste de emergência de plântulas indicaram diferenças significativas para os diferentes períodos de armazenamento, tamanhos de sementes, tratamentos de sementes e interações, períodos de armazenamento x tratamentos de sementes e períodos de armazenamento x tratamentos de sementes x tamanhos de sementes.

Nos quadros 13, 14 e 15, encontram-se os resultados médios de vigor das sementes, obtidos por este teste.

As sementes tratadas com fungicida e inseticida apresentaram boa emergência até o final do período de armazenamento. Estatisticamente houve uma queda de vigor no décimo segundo mês. As sementes que não receberam nenhum

tratamento, apresentaram uma redução na emergência à partir do oitavo mês (quadro 13). Apenas de não ter sido detectado diferença significativa para a interação entre tamanhos de sementes e períodos de armazenamento, os resultados médios apresentados no quadro 14, mostraram que as sementes recém-armazenadas (período zero de armazenamento) de diferentes tamanhos, apresentaram comportamento semelhante. Já no décimo segundo mês, as sementes menores classificadas em 19L apresentaram redução na emergência comportando-se assim com um menor vigor quando comparadas com as sementes maiores. No entanto, não houve diferenças discrepantes entre os outros tamanhos de sementes. O baixo vigor apresentado pelas sementes menores (classificadas em 19L e 20C), pode ser observado também nos resultados apresentados no quadro 15.

Os resultados obtidos para este teste no início do armazenamento, para os diferentes tamanhos de sementes (quadro 14), coincidem com os encontrados por outros autores BYRD (1967); MARCOS FILHO (1977); SHIEH & Mc DONALD (1982). No entanto, poucos, autores, estudaram a influência do tamanho da semente durante períodos de armazenamento, dificultando assim a comparação de resultados. Resultados de pesquisa desenvolvida por BYRD (1967), mostraram também que algumas peneiras de milho deterioram mais rapidamente do que outras quando armazenadas. Isto concorda com os resultados obtidos na presente pesquisa onde houve uma tendência de maior variação nos resultados dos diferentes tamanhos de sementes quando armazenadas por períodos

mais prolongados (quadro 14).

O tratamento de sementes com fungicida e inseticida assegurou a emergência das plântulas, principalmente quando as sementes foram armazenadas por períodos mais longos (quadro 13). Estes resultados-se assemelham aos encontrados por SHIEH & Mc DONALD (1982).

QUADRO 13. Resultados médios de vigor de sementes de milho (%), obtidos pelo teste de emergência de plântulas em diferentes períodos de armazenamento e tratamentos de sementes. ESAL, Lavras - MG, 1990 1/.

TRATAMENTOS	PERIODOS DE ARMAZENAMENTO (MESES)				MÉDIAS
	0	4	8	12	
T	96 a	95 a	95 a	94 b	95 A
NT	92 b	95 a	91 b	74 c	88 B
Médias	94	95	93	84	

1/ As médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas linhas ou maiúsculas na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 14. Resultados médios de vigor de sementes de milho (%), obtidos pelo teste de emergência de plântulas em diferentes períodos de armazenamento e tamanhos de sementes. ESAL, Lavras - MG, 1990 1/.

TAMANHOS DE SEMENTES	PERIODOS DE ARMAZENAMENTO (MESES)				MÉDIAS
	0	4	8	12	
22,5 L	96	96	94	87	93 A
20 L	96	97	95	90	94 A
20 m	95	97	95	88	94 A
20 C	93	95	95	82	91 B
19 L	92	91	88	73	86 C
Médias	94 a	95 a	93 b	84 c	

1/ As médias seguidas das mesmas letras minúsculas na linha ou maiúsculas na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 15. Resultados médios de vigor de sementes de milho (%), obtidos pelo teste de emergência de plântulas em diferentes tamanhos e tratamentos de sementes. ESAL, Lavras - MG, 1990 1/.

TRATAMENTOS	TAMANHOS DE SEMENTES					MÉDIAS
	22.5L	20L	20M	20C	19L	
T	96	97	96	95	92	95 A
NT	90	92	92	87	80	88 B
Médias	93 a	94 a	94 a	91 b	86 c	

1/ As médias seguidas das mesmas letras minúsculas na linha ou maiúsculas na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Os resultados de vigor obtidos pelo teste de tetrazólio, mostraram diferenças significativas para os diferentes períodos de armazenamento, tamanhos de sementes e interação períodos de armazenamento x tratamentos.

Nos quadros 16, 17 e 18, encontram-se os dados médios de vigor de sementes obtidos pelo teste de tetrazólio.

Os resultados deste teste indicaram uma redução significativa no vigor das sementes, à partir do quarto mês de armazenamento, tanto para as sementes tratadas com fungicida e inseticida, como para aquelas que não receberam o tratamento (quadro 16).

O avanço da deterioração das sementes durante o armazenamento tornou-se bastante evidente neste teste, já que este permite a visualização da extensão e localização dos tecidos mortos e em estágio avançado de deterioração. Pequenos pontos de deterioração observados nas sementes durante a primeira avaliação (tempo zero de armazenamento), atingiram níveis mais extensos quatro meses depois, contribuindo assim para a queda no vigor das sementes (quadro 16).

Apesar de não ter ocorrido significância estatística na interação entre os diferentes tamanhos de sementes e períodos de armazenamento, os resultados médios de vigor, apresentados no quadro 17, mostraram uma superioridade no final do período de armazenamento das sementes maiores em relação as sementes menores, classificadas em 19L. Resultados semelhantes podem ser observados no quadro 18, onde foi observado uma menor performance

das sementes classificadas em 20C e 19L. Durante as avaliações realizadas nos períodos finais do armazenamento, pode-se observar que nas sementes menores, os pontos de deterioração alcançavam as estruturas essenciais do eixo embrionário, o que não ocorria em sementes maiores. Isto provavelmente ocorreu devido a presença de um cotilédone menor, envolvendo o eixo embrionário, nas sementes pequenas. Assim, um pequeno ponto de deterioração no cotilédone, logo alcançou o eixo embrionário. Esta observação foi evidente em sementes classificadas na peneira 19L.

Neste trabalho, o teste de tetrazólio, mostrou-se bastante eficiente na avaliação do vigor das sementes durante o período de armazenamento, apresentando ainda a vantagem de obtenção dos resultados em períodos relativamente curtos. Nenhum trabalho foi encontrado, avaliando o efeito do tamanho da semente, através deste, o que dificultou a comparação dos resultados aqui obtidos.

QUADRO 16. Resultados médios de vigor de sementes de milho (%), obtidos pelo teste de tetrazólio em diferentes períodos de armazenamento e tratamentos de sementes. ESAL, Lavras - MG, 1990 1/.

TRATAMENTOS	PERIODOS DE ARMAZENAMENTO (MESES)				MÉDIAS
	0	4	8	12	
T	90 a	83 b	74 c	73 c	80 A
NT	91 a	82 b	76 c	67 d	79 A
Médias	90	82	75	70	

1/ As médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas linhas ou maiúsculas na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 17. Resultados médios de vigor de sementes de milho (%), obtidos pelo teste de tetrazólio em diferentes períodos de armazenamento e tamanhos de sementes. ESAL, Lavras - MG, 1990 1/.

TAMANHOS DE SEMENTES	PERIODOS DE ARMAZENAMENTO (MESES)				MÉDIAS
	0	4	8	12	
22.5 L	92	83	79	72	81 A
20 L	93	86	78	74	83 A
20 m	90	86	76	73	81 A
20 C	85	76	70	68	75 B
19 L	91	81	70	62	76 B
Médias	90 a	82 b	75 c	70 d	

1/ As médias seguidas das mesmas letras minúsculas na linha ou maiúsculas na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 18. Resultados médios de vigor de sementes de milho (%), obtidos pelo teste de tetrazólio em diferentes tamanhos e tratamentos de sementes. ESAL, Lavras - MG, 1990 1/.

TRATAMENTOS	TAMANHOS DE SEMENTES					MÉDIAS
	22.5L	20L	20M	20C	19L	
T	82	83	82	75	79	80 A
NT	81	83	81	75	74	79 A
Médias	81 a	83 a	81 a	75 b	76 b	

1/ As médias seguidas das mesmas letras minúsculas na linha ou maiúsculas na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

No quadro 13A, encontra-se a análise de variância para os dados de % de sementes contaminadas com os fungos Fusarium moniliforme.

Observou-se diferenças significativas nos resultados médios dos dados para os diferentes períodos de armazenamento, tratamentos e interações períodos de armazenamento x tratamentos e períodos de armazenamento x tamanhos de semente.

Nos quadros 19, 20 e 21 são apresentados os resultados médios dos dados de sementes contaminadas com Fusarium moniliforme.

No décimo segundo mês de armazenamento, houve uma diminuição na contaminação de Fusarium moniliforme, nas sementes tratadas com fungicida e inseticida. O mesmo não pode ser observado nas sementes que não receberam o tratamento. Nestas, a

contaminação aumentou significativamente no quarto mês de armazenamento e foi mantido uniforme até o final do período de armazenamento (quadro 19).

Os resultados médios apresentados no quadro 20, mostraram de uma maneira geral que o tamanho da semente não influenciou na contaminação do fungo, quando as sementes foram armazenadas, com exceção da segunda época que apresentou diferenças significativas. Este fato pode ter ocorrido devido à outros fatores externos incontrolláveis e ocasionais. Nos resultados médios mostrados no quadro 21, observou-se que o tamanho da semente não influenciou na contaminação do fungo Fusarium moniliforme, tanto para sementes que receberam o tratamento fungicida e inseticida, como para aquelas que não receberam o tratamento. Neste mesmo quadro, os resultados mostraram que com o tratamento das sementes, houve um controle do fungo. Durante a avaliação das sementes contaminadas, foi observado que os danos mecânicos presentes nas sementes sempre estavam associados à presença do fungo, mesmo naquelas tratadas com fungicida e inseticida.

QUADRO 19. Resultados médios de sementes de milho contaminadas com o fungo *Fusarium moniliforme* (%) obtidos pelo teste de sanidade em diferentes períodos de armazenamento e tratamentos de sementes. ESAL, Lavras - MG, 1990 1/.

TRATAMENTOS	PERIODOS DE ARMAZENAMENTO (MESES)				MÉDIAS
	0	4	8	12	
T	24 a	20 b	24 a	13 b	20 A
NT	91 b	97 a	98 a	99 a	96 B
Médias	57	58	61	56	

1/ As médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas linhas ou maiúsculas na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 20. Resultados médios de sementes de milho contaminadas com o fungo *Fusarium moniliforme* (%), obtidos pelo teste de sanidade em diferentes períodos de armazenamento e tamanhos de sementes. ESAL, Lavras - MG, 1990 1/.

TAMANHOS DE SEMENTES	PERIODOS DE ARMAZENAMENTO (MESES)				MÉDIAS
	0	4	8	12	
22.5 L	56 A	57 B	61 A	57 A	58
20 L	52 A	55 B	63 A	56 A	56
20 m	62 A	57 AB	61 A	56 A	59
20 C	54 A	56 AB	60 A	55 A	56
19 L	61 A	67 A	58 A	54 A	60
Médias	57 b	58 ab	61 a	56 b	

1/ As médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas colunas ou maiúsculas na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 21. Resultados médios de sementes de milho contaminadas com o fungo *Fusarium moniliforme* (%), obtidos pelo teste de sanidade em diferentes tamanhos e tratamentos de sementes. ESAL, Lavras - MG, 1990 1/.

TRATAMENTOS	TAMANHOS DE SEMENTES					MÉDIAS
	22.5L	20L	20M	20C	19L	
T	19	18	20	17	25	20 A
NT	97	95	98	96	95	96 B
Médias	58 a	56 a	59 a	56 a	60 a	

1/ As médias seguidas das mesmas letras minúsculas na linha ou maiúsculas nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Nos quadros 22 e 23 são apresentados os resultados médios dos dados de sementes contaminadas com os fungos *Penicillium* e *Aspergillus*, respectivamente.

Pelos resultados, verifica-se que o tratamento de sementes foi eficiente no controle dos fungos de armazenamento, até o décimo segundo mês. No entanto, houve uma tendência de aumento de infestação destes fungos nas sementes que não receberam o tratamento, à medida que foi prolongado o período de armazenamento (quadros 22 e 23).

Durante a avaliação foi observado que, as sementes que apresentavam danos mecânicos, ficavam mais predispostas à invasão por estes fungos. Isto reforça os resultados obtidos por CHRISTENSEN & LOPES (1963) e GONÇALVES (1981), que encontraram uma correlação positiva entre a % de danos mecânicos e a % de sementes contaminadas por fungos de armazenamento.

QUADRO 22. Resultados médios de sementes de milho, contaminadas com o fungo Penicillium (%), obtidos pelo teste de sanidade em diferentes períodos de armazenamento e tratamentos de sementes. ESAL, Lavras - MG, 1990 1/.

TRATAMENTOS	PERIODOS DE ARMAZENAMENTO (MESES)				MÉDIAS
	0	4	8	12	
T	0 a	0 b	14 a	0 b	3 A
NT	10 d	36 c	92 a	77 b	54 B
Médias	5	18	53	38	

1/ As médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas linhas ou maiúsculas na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 23. Resultados médios de sementes de milho contaminadas com o fungo Aspergillus (%), obtidos pelo teste de sanidade em diferentes períodos de armazenamento e tratamentos de sementes. ESAL, Lavras - MG, 1990 1/.

TRATAMENTOS	PERIODOS DE ARMAZENAMENTO (MESES)				MÉDIAS
	0	4	8	12	
T	0 a	0 a	0 a	0 a	0 A
NT	3 d	50 b	20 c	78 a	38 B
Médias	1	25	10	39	

1/ As médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas linhas ou maiúsculas na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

No quadro 24, são apresentados os resultados médios do grau de carunchamento em sementes de milho.

Observa-se que no período inicial de armazenamento, já havia a presença de gorgulhos cuja infestação era semelhante para as sementes tratadas e não tratadas com fungicida e inseticida. Após doze meses de armazenamento a infestação nas sementes que não receberam o tratamento aumentou 12 vezes, ao passo que, nas sementes que receberam o tratamento este aumento foi de apenas 3 vezes. Isto indica que o tratamento foi eficiente no controle deste inseto.

Foi observado ainda que o aumento no grau de carunchamento das sementes proporcionou um aumento dos fungos de armazenamento. Isto ocorre porque os orifícios deixados pelos insetos, passam a ser porta aberta para a entrada de microrganismos. Esta observação confirma os resultados obtidos por HOWE, (1973).

QUADRO 24. Resultados médios do grau de carunchamento em sementes de milho (%), obtidos em diferentes períodos de armazenamento e tratamentos de sementes. ESAL, Lavras - MG, 1990 1/.

TRATAMENTOS	PERÍODOS DE ARMAZENAMENTO (MESES)				MÉDIAS
	0	4	8	12	
T	1.10 a	2.15 a	1.80 a	3.20 b	2.06 A
NT	1.70 a	1.90 a	8.80 b	18.30 c	7.67 B
Médias	1.40	2.02	5.30	10.75	

1/ As médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas linhas ou maiúsculas na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

4.2. Experimento de campo

O resultado do perfil das sementes levadas ao campo, o qual foi determinado pelo teste padrão de germinação e emergência de plântulas estão apresentadas nos quadros 3A, 4A, 5A e 6A, 7A e 8A respectivamente. Os dados relativos da análise de variância dos testes acima estão apresentadas no quadro 2A.

No quadro 14A, é apresentado o resumo da análise de variância para os dados de altura de planta, altura de espiga e número de espigas por planta.

Nos quadros 25, 26 e 27 são apresentados os resultados médios de altura de planta. Verifica-se por estes quadros que nenhuma diferença significativa foi observada nos dados de altura

de planta, entre os diferentes tamanhos de sementes, sementes das safras 87/88 e 88/89 e tratamento de sementes com fungicida e inseticida.

Alguns autores como SCOTTI & SILVEIRA (1977) e HOFFMAN (1925) estudando o efeito do tamanho da semente de milho na altura de plantas, encontraram diferença significativa nos primeiros estágios de desenvolvimento da planta. No entanto esta diferença não persistiu no final do ciclo da cultura. No presente trabalho, a avaliação da altura de planta foi feita por ocasião da colheita, confirmando assim os resultados encontrados por estes autores.

QUADRO 25. Resultados médios de altura de planta de milho (m), obtidos de sementes de diferentes safras e tratamentos. ESAL, Lavras - MG. 1990.

TRATAMENTOS	SEMENTES		
	SAFRA 88/89	SAFRA 87/88	MÉDIAS
T	1.73	1.73	1.73
NT	1.83	1.74	1.78
Médias	1.78	1.73	

QUADRO 26. Resultados médios de altura de planta de milho (m), obtidos de sementes de diferentes safras e tamanhos. ESAL, Lavras - MG. 1990.

SEMENTES	TAMANHOS DE SEMENTES				MÉDIAS
	22,5 L	20 L	20 M	20 C	
Safra 88/89	1.76	1.75	1.75	1.86	1.78
Safra 87/88	1.74	1.69	1.83	1.66	1.73
Médias	1.75	1.72	1.79	1.76	

QUADRO 27. Resultados médios de altura de planta de milho (m), obtidos de diferentes tamanhos de sementes e tratamentos. ESAL, Lavras - MG. 1990.

TRATAMENTOS	TAMANHOS DE SEMENTES				MÉDIAS
	22.5 L	20 L	20 M	20 C	
T	1.70	1.60	1.80	1.78	1.73
NT	1.80	1.80	1.79	1.75	1.78
Médias	1.75	1.72	1.79	1.76	

Os resultados médios de altura de espiga, são apresentados nos quadros 28, 29 e 30. Pelos resultados observa-se que nenhuma diferença significativa foi encontrada entre os diferentes tamanhos de sementes, sementes de diferentes safras e tratamentos de sementes para o parâmetro estudado.

Na literatura consultada, não foram encontrados trabalhos, que avaliaram o efeito do tamanho da semente e do tratamento de sementes com fungicida e inseticida através do parâmetro, altura de espiga, dificultando assim a comparação dos resultados aqui obtidos.

QUADRO 28. Resultados médios de altura de espiga de milho (m), obtidos de sementes de diferentes safras e tratamentos. ESAL, Lavras - MG. 1990.

TRATAMENTOS	SEMENTES		MÉDIAS
	SAFRA 88/89	SAFRA 87/88	
T	0.97	0.95	0.96
NT	1.00	0.93	0.97
Médias	0.99	0.94	

QUADRO 29. Resultados médios de altura de espiga de milho (m), obtidos de sementes de diferentes safras e tamanhos. ESAL, Lavras - MG. 1990.

SEMENTES	TAMANHOS DE SEMENTE				MÉDIAS
	22,5 L	20 L	20 M	20 C	
Safra 88/89	0.99	0.98	0.93	1.04	0.99
Safra 87/88	0.92	0.90	1.00	0.92	0.94
Médias	0.96	0.94	0.97	0.98	

QUADRO 30. Resultados médios de altura de espiga de milho (m), obtidos de diferentes tamanhos de sementes e tratamentos. ESAL, Lavras - MG. 1990.

TRATAMENTO	TAMANHO DE SEMENTES				MÉDIAS
	22.5 L	20 L	20 M	20 C	
T	0.93	0.91	1.00	0.99	0.96
NT	0.99	0.98	0.93	0.97	0.97
Médias	0.96	0.94	0.97	0.98	

Nos quadros 31, 32 e 33 são apresentados os resultados médios do número de espigas por planta. Os dados indicaram diferença significativa para tratamentos de sementes, indicando um maior número de espigas por planta para as sementes que não receberam o tratamento fungicida e inseticida (quadro 31). Quando se compara estes resultados, com os encontrados no quadro 38, para stand final, verifica-se que um menor stand proporcionou um maior número de espigas por planta. Resultados semelhantes foram encontrados por BORGES (1983) e Fleming, citados pelo mesmo autor. Nenhuma diferença significativa foi encontrada no número de espigas por planta, quando se comparou os diferentes tamanhos de sementes e sementes de diferentes safras. Estes resultados confirmam os encontrados por MARCOS FILHO et alii (1977) e SCOTTI & SILVEIRA (1977), que encontraram o mesmo comportamento entre sementes de diferentes tamanhos, para o parâmetro em questão. Entretanto, BYRD (1967), encontrou

resultados que mostraram diferenças de comportamento das sementes de diferentes tamanhos, quando foi avaliado o número de espigas por hectare. O autor atribui este resultado à um menor stand apresentado pelos tratamentos correspondentes. HOFFMAN (1925), observou um maior número de espigas em plantas provenientes de sementes maiores, o que não coincide com os resultados obtidos na presente pesquisa.

QUADRO 31. Resultados médios de número de espigas por planta de milho, obtidos de sementes de diferentes safras e tratamentos. ESAL, Lavras - MG. 1990.

TRATAMENTOS	SEMENTES		MÉDIAS
	SAFRA 88/89	SAFRA 87/88	
T	0.81	0.83	0.82B
NT	0.90	0.89	0.89A
Médias	0.86	0.86	

As médias seguidas das mesmas letras maiúsculas na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 32. Resultados médios de número de espigas de milho, obtidos de sementes de diferentes safras e tamanhos. ESAL, Lavras - MG. 1990.

SEMENTES	TAMANHOS DE SEMENTES				MÉDIAS
	22.5 L	20 L	20 M	20 C	
Safra 88/89	0.91	0.90	0.77	0.85	0.86
Safra 87/88	0.86	0.84	0.86	0.87	0.86
Médias	0.89	0.87	0.82	0.86	

QUADRO 33. Resultados médios de número de espigas por planta de milho, obtidos de diferentes tamanhos de sementes e tratamentos. ESAL, Lavras-MG. 1990.

TRATAMENTOS	TAMANHO DE SEMENTES				MÉDIAS
	22.5 L	20 L	20 M	20 C	
T	0.88	0.83	0.79	0.78	0.82 B
NT	0.89	0.91	0.84	0.95	0.89 A
Médias	0.89	0.87	0.82	0.86	

As médias seguidas das mesmas letras maiúsculas na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

No quadro 15A, é apresentado o resumo da análise de variância para os dados de stand inicial, stand final, índice de sobrevivência, plantas improdutivas, rendimento de grãos e produção por planta. Os resultados de stand inicial, mostraram

diferença significativa para sementes de diferentes safras e tratamentos de sementes. No que se refere ao stand final diferença significativa foi observada para tratamento de sementes (quadro 15A).

Nos quadros 34, 36, 36 e 37, 38, 39 são apresentados os resultados médios do stand inicial e final, respectivamente. Obsevou-se um maior stand inicial e final, para as sementes que receberam o tratamento fungicida e inseticida (quadro 34 e 37). Nenhuma diferença significativa foi encontrada no stand inicial e final para a interação entre tratamentos de sementes e sementes de diferentes safras. (Quadro 34 e 37). Estes resultados não coincidem com os encontrados por BYRD (1967), no qual observou uma maior eficiência do tratamento fungicida quando aplicado em sementes do ano anterior e com baixa qualidade, ao passo que o mesmo tratamento fungicida não alterou o desempenho das sementes muito vigorosas. No entanto resultados obtidos por SHIEH & Mc DONALD (1982), revelaram uma superioridade das sementes tratadas com fungicida.

Estes resultados divergentes podem ser explicados pelas diferentes condições em que os experimentos foram desenvolvidos. TOLEDO (1961) e MACHADO (1988), reportam que a resposta ao tratamento varia com a estação do ano, tipo e posição do patógeno na semente, presença, ou não do patógeno no solo.

QUADRO 34. Resultados médios de stand inicial de milho (plantas/10 m²), obtidos de sementes de diferentes safras e tratamentos. ESAL, Lavras - MG. 1990.

TRATAMENTOS	SEMENTES		MÉDIAS
	SAFRA 88/89	SAFRA 87/88	
T	44.00	40.93	42.47 A
NT	40.12	36.00	38.06 B
Médias	42.06 a	38.46 b	

As médias seguidas das mesmas letras maiúsculas na coluna, e minúsculas na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 35. Resultados médios de stand inicial de milho (plantas/10 m²), obtidos de sementes de diferentes safras e tamanhos. ESAL, Lavras - MG. 1990.

SEMENTES	TAMANHOS DE SEMENTES				MÉDIAS
	22.5 L	20 L	20 M	20 C	
Safra 88/89	41.87	41.50	43.00	41.87	42.06 A
Safra 87/88	36.25	41.75	37.50	38.37	38.46 B
Médias	39.06	41.62	40.25	40.12	

As médias seguidas das mesmas letras maiúsculas na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 36. Resultados médios de stand inicial de milho (plantas/10 m²), obtidos de diferentes tamanhos de sementes e tratamentos. ESAL, Lavras-MG. 1990.

TRATAMENTOS	TAMANHOS DE SEMENTES				MÉDIAS
	22,5 L	20 L	20 M	20 C	
T	42.37	41.75	43.25	42.50	42.47 A
NT	35.75	41.50	37.25	37.75	38.06 B
Médias	39.06 a	41.62 a	40.25 a	40.12 a	

As médias seguidas das mesmas letras maiúsculas na coluna e minúsculas na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Partindo do princípio que as variações do solo e do clima são incontroláveis, o tratamento de sementes de milho é uma garantia na maioria das situações de cultivo.

Nenhuma diferença significativa, foi encontrada no stand inicial e final, quando se comparou os diferentes tamanhos de sementes (quadros 36 e 39). Estes resultados se assemelham aos encontrados por MARCOS FILHO et alii (1977) que mostraram o mesmo comportamento das sementes de peneira 20 e 24, para estes parâmetros.

No quadro 34, observou-se um maior stand inicial quando se utilizou sementes da safra 88/89, em relação a utilização de sementes da safra 87/88. Isto pode ser explicado pelos resultados obtidos nos testes de laboratório (quadros 7A), que indicaram um menor vigor em sementes da safra 87/88, quando

comparado com o vigor das sementes da safra 88/89. Houve uma tendência de ocorrência destes mesmos resultados, para o stand final, mesmo não tendo sido detectado diferenças significativas. Estes resultados estão de acordo com os encontrados por BORGES (1983), que mostrou uma correlação positiva entre sementes de alto vigor e formação de melhores stands.

QUADRO 37. Resultados médios do stand final de milho (plantas/10 m²), obtidos de sementes de diferentes safras e tratamentos. ESAL, Lavras - MG. 1990.

TRATAMENTOS	SEMENTES		MÉDIAS
	SAFRA 88/89	SAFRA 87/88	
T	38.87	36.81	37.84 A
NT	34.44	31.75	33.09 B
Médias	36.66	34.28	

As médias seguidas das mesmas letras maiúsculas na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 38. Resultados médios de stand final de milho (plantas/10 m²), obtidos de sementes de diferentes safras e tamanhos. ESAL, Lavras - MG. 1990.

SEMENTES	TAMANHOS DE SEMENTES				MÉDIAS
	22,5 L	20 L	20 M	20 C	
Safra 88/89	36.87	34.87	38.00	36.87	36.66
Safra 87/88	31.87	36.00	35.62	33.62	34.28
Médias	34.37	35.44	36.81	35.25	

QUADRO 39. Resultados médios do stand final de milho (plantas/10 m²), obtidos de sementes de diferentes tamanhos e tratamentos. ESAL, Lavras - MG. 1990.

TRATAMENTOS	TAMANHOS DE SEMENTES				MÉDIAS
	22,5 L	20 L	20 M	20 C	
T	37.62	34.87	40.37	38.50	37.84 A
NT	31.12	36.00	33.25	32.00	33.09 B
Médias	34.37	35.44	36.81	35.25	

As médias seguidas das mesmas letras maiúsculas na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Nos quadros 40, 41 e 42, estão apresentados os dados médios do índice de sobrevivência de plântulas de milho. Este parâmetro não foi influenciado pelo tamanho de semente, tratamento de semente com fungicida e inseticida e sementes de diferentes safras. Estes resultados são contrários aos encontrados por Zinsly, citado por VIEGAS (1978), que detectaram uma maior sobrevivência de plântulas provenientes de sementes de milho de maior tamanho, quando comparados com aquelas de tamanho médio e pequeno.

QUADRO 40. Resultados médios do índice de sobrevivência de plântulas de milho (f%), obtidos de sementes de diferentes safras e tratamentos. ESAL, Lavras - MG. 1990.

TRATAMENTOS	SEMENTES		MÉDIAS
	SAFRA 88/89	SAFRA 87/88	
T	88.12	89.50	88.81
NT	85.41	88.86	87.13
Médias	86.76	89.18	

QUADRO 41. Resultados médios do índice de sobrevivência de plântulas de milho (%), obtidos de sementes de diferentes safras e tamanhos. ESAL, Lavras - MG. 1990.

SEMENTES	TAMANHOS DE SEMENTES				MÉDIAS
	22,5 L	20 L	20 M	20 C	
Safra 88/89	87.62	84.02	87.73	87.68	86.76
Safra 87/88	88.11	86.36	94.96	87.31	89.18
Médias	87.86	85.19	91.35	84.50	

QUADRO 42. Resultados médios do índice de sobrevivência de plântulas de milho (%), obtidos de sementes de diferentes tamanhos e tratamentos. ESAL, Lavras - MG.1990.

TRATAMENTOS	TAMANHOS DE SEMENTES				MÉDIAS
	22,5 L	20 L	20 M	20 C	
T	88.55	83.41	92.87	90.42	88.81
NT	87.18	86.97	89.82	84.57	87.13
Médias	87.86	85.19	91.35	87.50	

Nos quadros 43, 44 e 45 são apresentados os resultados médios de plantas de milho improdutivas. Nenhuma diferença significativa foi encontrada nestes resultados, para tratamento de semente (quadro 43), diferentes tamanhos de sementes (quadro 44) e sementes das safras (87/88 e 88/89). Estes resultados discordam daqueles encontrados por HOFFMAN (1925), que indicaram um menor número de pedúnculos estéreis e improdutivos em plantas provenientes de sementes maiores. Quanto aos resultados encontrados para as sementes da safra 87/88 e 88/89, estes se assemelham aos encontrados por BORGES (1983), que não indicaram diferença significativa entre lotes de sementes de milho com diferentes níveis de vigor.

QUADRO 43. Resultados médios de plantas improdutivas de milho (%), obtidos de sementes de diferentes safras e tratamentos. ESAL, Lavras - MG. 1990.

TRATAMENTOS	SEMENTES		MÉDIAS
	SAFRA 88/89	SAFRA 87/88	
T	16.03	14.78	15.40
NT	10.53	16.32	13.42
Médias	13.28	15.55	

QUADRO 44. Resultados médios de plantas improdutivas de milho (%), obtidos de sementes de diferentes safras e tamanhos. ESAL, Lavras - MG. 1990.

SEMENTES	TAMANHOS DE SEMENTES				MÉDIAS
	22,5 L	20 L	20 M	20 C	
Safra 88/89	12.17	11.22	19.19	10.55	13.28
Safra 87/88	16.14	18.67	14.59	12.78	15.55
Médias	14.16	14.94	16.89	11.66	

QUADRO 45. Resultados médios de plantas improdutivas de milho (%), obtidos de sementes de diferentes tamanhos e tratamentos. ESAL, Lavras - MG. 1990.

TRATAMENTOS	TAMANHOS DE SEMENTES				MÉDIAS
	22.5 L	20 L	20 M	20 C	
T	16.91	18.71	15.56	10.44	15.40
NT	11.41	11.18	18.23	12.89	13.42
Médias	14.16	14.94	16.89	11.66	

Nos quadros 46, 47 e 48 são apresentados os resultados médios de rendimento de grãos de milho. Os resultados mostram que não houve diferença significativa para os tratamentos testados.

Observou-se o mesmo comportamento das sementes de diferentes tamanhos, quanto ao rendimento de grãos. Estes resultados confirmam os encontrados por MARCOS FILHO (1977); CARVALHO & NAKAGAWA (1983) e SCOTTI & SILVEIRA (1977). Entretanto, os resultados aqui encontrados, diferem daqueles encontrados Zinsly, citado por VIEGAS (1978) e HOFFMAN (1925), em que as sementes de milho de maior tamanho apresentaram maior produtividade que as sementes de tamanho menor.

O tratamento de sementes com fungicida e inseticida também não influenciou o rendimento de grãos, mesmo para as sementes da safra 87/88. BYRD (1967), encontrou resultados diferentes destes, em que as sementes de baixo vigor tratadas com

fungicida, apresentaram uma maior produtividade.

Com os resultados obtidos nos quadros 31 e 37 verifica-se que as sementes que não receberam o tratamento fungicida e inseticida apresentaram-se com um menor stand final (quadro 37), mas em compensação deram origem à plantas com um maior número de espigas. Alguns autores como BORGES (1983), também encontraram resultados, que mostraram um aumento no número de espigas por planta em densidades menores. Assim o maior número de espigas por planta observado nas sementes que não receberam o tratamento fungicida e inseticida, pode ter levado à um aumento no rendimento de grãos, não diferenciando dos resultados obtidos em sementes que receberam o tratamento.

Os resultados médios de produção por planta, apresentados no quadro 49 reforçam ainda mais esta hipótese. Observa-se que as sementes que não receberam o tratamento fungicida e inseticida, apresentaram-se também com uma maior produção por planta, devido provavelmente ao menor stand.

QUADRO 46. Resultados médios de rendimento de grãos de milho (kg/ha), obtidos de sementes de diferentes safras e tratamentos. ESAL, Lavras - MG. 1990.

TRATAMENTOS	SEMENTES		MÉDIAS
	SAFRA 88/89	SAFRA 87/88	
T	3326.56	3027.12	3176.84
NT	3326.18	3133.06	3229.62
Médias	3326.37	3080.09	

QUADRO 47. Resultados médios de rendimento de grãos de milho, (kg/ha) obtidos de sementes de diferentes safras e tamanhos. ESAL, Lavras - MG. 1990.

SEMENTES	TAMANHOS DE SEMENTE				MÉDIAS
	22.5 L	20 L	20 M	20 C	
Safra 88/89	3289.75	3478.50	3023.87	3513.37	3326.37
Safra 87/88	2987.75	2863.75	3526.37	2942.50	3080.09
Médias	3138.75	3171.12	3275.12	3227.93	

QUADRO 48. Resultados médios de rendimento de grãos de milho, (kg/ha) obtidos de sementes de diferentes tamanhos e tratamentos. ESAL, Lavras - MG. 1990.

TRATAMENTOS	TAMANHOS DE SEMENTE				MÉDIAS
	22.5 L	20 L	20 M	20 C	
T	3185.37	2967.75	3475.62	3078.62	3176.84
NT	3092.12	3374.50	3074.62	3377.25	3229.62
Médias	3138.75	3171.12	3275.12	3227.93	

Os quadros 49, 50 e 51, mostram os resultados médios de produção por planta de milho. Foi observado um mesmo comportamento para as sementes de diferentes tamanhos e para as sementes de diferentes safras. Os resultados foram diferentes dos encontrados por HOFFMAN (1925), que mostraram diferença significativa na produção por planta em favor das plantas provenientes de sementes maiores. No entanto, os resultados encontrados no presente trabalho se assemelham aos encontrados por MARCOS FILHO et alii (1977) e SCOTTI & SILVEIRA (1977). Quanto aos resultados obtidos para as sementes de diferentes safras, supoe-se que uma vez alcançado o stand ideal, provavelmente a idade da semente não influenciará na produção por planta. Vale ressaltar que os resultados aqui obtidos são válidos para o híbrido estudado.

QUADRO 49. Resultados médios de produção por planta de milho (g), obtidos de sementes de diferentes safras e tratamentos. ESAL, Lavras-MG. 1990.

TRATAMENTOS	SEMENTES		MÉDIAS
	SAFRA 88/89	SAFRA 87/88	
T	90.22	84.85	87.53 B
NT	104.43	106.26	105.34 A
Médias	97.32	95.55	

As médias seguidas das mesmas letras maiúsculas na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 50. Resultados médios de produção por planta de milho (g), obtidos de sementes de diferentes safras e tamanhos. ESAL, Lavras - MG. 1990.

SEMENTES	TAMANHOS DE SEMENTE				MÉDIAS
	22.5 L	20 L	20 M	20 C	
Safra 88/89	94.88	105.91	85.06	103.46	97.32
Safra 87/88	98.61	81.67	108.25	93.67	95.55
Médias	96.74	93.78	96.66	98.57	

As médias seguidas das mesmas letras maiúsculas na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 51. Resultados médios de produção por planta de milho (g), obtidos de sementes de diferentes tamanhos e tratamentos. ESAL, Lavras - MG. 1990.

TRATAMENTOS	TAMANHOS DE SEMENTES				MÉDIAS
	22.5 L	20 L	20 M	20 C	
T	87,81	87,37	91,95	82,98	87,53 B
NT	105,67	100,20	101,36	114,15	105,34 A
Médias	96	93.78	96.66	98.57	

As médias seguidas das mesmas letras maiúsculas na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Vale ressaltar que a inferioridade das sementes classificadas em 20C, observadas nos testes de germinação e vigor à nível de laboratório (quadros 4A e 7A), não foi constatada à nível de campo, para os parâmetros aqui estudados.

De uma maneira geral, a produtividade de grãos de milho observada neste experimento foi baixa (quadros 47, 48 e 49). Isto pode ser atribuído à baixa precipitação pluviométrica ocorrida durante o desenvolvimento das plantas e no período de enchimento de grãos (março).

5. CONCLUSOES

- 1) O tratamento de sementes convencional foi eficiente na manutenção do potencial das sementes, durante o armazenamento.
- 2) Sementes de diferentes safras, mostraram comportamento diferencial, quanto ao vigor, germinação e Stand inicial.
- 3) As sementes de menor tamanho, classificadas em 19L, apresentaram-se com um menor vigor, à partir do quarto mês de armazenamento.
- 4) O tamanho da semente não influenciou as várias características avaliadas à nível de campo.
- 5) O tratamento de sementes de milho com fungicida e inseticida proporcionou um maior stand inicial.

INFLUENCIA DO TAMANHO DA SEMENTE E DO TRATAMENTO FUNGICIDA E
INSETICIDA NA PRESERVAÇÃO DA QUALIDADE DE SEMENTES DE MILHO
DURANTE O ARMAZENAMENTO E SEU DESEMPENHO NO CAMPO

Autora: Edila Vilela de Resende Von Pinho

Orientador: Prof. José Ferreira da Silveira

6. RESUMO

Um dos aspectos ligadas à tecnificação da produção de milho, refere-se ao uso de sementes selecionadas e de alta qualidade.

O processo de enchimento de grãos de milho é iniciado na base da espiga, resultando, assim, em sementes maiores do que aquelas desenvolvidas no topo desta. Procurou-se assim, estudar a influência do tamanho de sementes, aliado ao tratamento fungicida e inseticida, sobre a germinação e vigor durante quatro períodos de armazenamento (0, 4, 8 e 12 meses). Utilizou-se sementes do híbrido C.525, separadas no beneficiamento quanto ao tamanho e forma, obtendo-se assim, sementes com as seguintes classificações: peneiras 22,5 longo; 20 longo; 20 médio; 20 curto e 19 longo. O tratamento fungicida e inseticida empregado foi o convencional da Empresa Cargill.

Os resultados mostraram que as sementes de menor tamanho (classificação 19L), apresentaram-se com um menor vigor e

germinação, quando comparadas com as sementes de classificação superiores, à partir do quarto mês de armazenamento. O tratamento de sementes com fungicida e inseticida assegurou a qualidade das sementes até o décimo segundo mês de armazenamento.

A nível de campo trabalhou-se também com sementes do híbrido C.525, classificadas em peneiras 22,5L, 20L, 20M e 20C, e de duas safras (safra 87/88 e safra 88/89), aliado ao tratamento fungicida e inseticida. Nas características agronômicas avaliadas à nível de campo, foi verificado o mesmo comportamento para os diferentes tamanhos de sementes. As sementes da safra anterior (87/88) e as que não receberam o tratamento fungicida e inseticida apresentaram-se com um menor vigor, o que afetou o estabelecimento inicial das plantas, no campo.

INFLUENCE OF SEED SIZE AND FUNGICIDE AND INSECTICIDE TREATMENT
ON MAIZE SEED QUALITY PRESERVATION AFTER STORAGE AND THEIR
BEHAVIOR IN THE FIELD

Author: Edila Vilela de Resende Von Pinho

Adviser: Prof. José Ferreira da Silveira

SUMMARY

One aspect concerning to maize production technique is the use of high quality improved seed. Maize grain filling starts at the ear base and this assures larger grains at this position than the ones developed at the ear tip. This research studies the influence of seed size coupled with fungicide and insecticide treatment on vigor and germination after four periods of storage (0, 4, 8 and 12 months).

Seeds of C.525 hybrid were separated according to size and shape in the following classifications: sieve 22.5 - long; sieve 20 - long; sieve 20 - medium; sieve 20 - short; and sieve 19 - long. Conventional fungicide and insecticide treatment use by the Cargill Company was employed.

Results show that small seeds (sieve 19 - long) presented lesser vigor poorer germination than greater seeds, after the 4th month of storage. Seeds' treatment with fungicide and insecticide assured good seed quality up to the twelfth month of

storage.

In the field seeds from C.525 hybrid classified in sieve 22.5 - long; sieve 20 - long; sieve 20 - medium; and sieve 20 - short, coming from two harvests (1987/88 and 1988/89 growing seasons) and treated with fungicide and insecticide were used also. For agronomic traits evaluated under field conditions it was verified the same behavior for all seed sizes. Seeds from the first growing season (1987/88) and those that were not treated with fungicide and insecticide presented lesser vigor and this affected initial plant establishment in the field.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

01. ABDALLA, F.H. & ROBETS, E.H. Effects of temperature and moisture, and oxigen on the induction of chromosome damage in seeds of barley, broad beans, and peas during storage. Annals of Botany, New York, 32:119-36, 1968.
02. ADAMO, P.E; SADER, R. & BANZATTO, D.A. Influência na produção e qualidade de sementes de girassol. Revista Brasileira de Sementes, Brasília, 6(3):9-14, 1984.
03. AGUIAR, P.A. Técnicas de armazenamento de sementes. In: PALESTRA PROFERIDA NO CURSO SOBRE A CULTURA DO MILHO. Petrolina, EMBRAPA, - CPATSA, 1977. 12p.
04. ANDERSON, J.D. & BAKER, J.E. Deterioration of seeds during aging. In: SYMPOSIM: DETERIORATION MECHANISMS IN SEEDS, 73(2):321-5, 1983.
05. BACCHI, O. Estudos sobre a conservação de sementes. Bragantia, Campinas, 17(15):205-12, dez. 1958.
06. BALLEY, C.H. The moisture content of heating wheat. Journal American Society Agriculture, Washington, 9(5):, 1917.
07. BALMER, E. Doenças do milho. In: PATERNIANI, E. & VIEGAS, G.P. Melhoramento e produção do milho no Brasil. Campinas, Fundação Cargill, 1978. p.480-504.
08. _____. Doenças do milho. In: GALLI, F; CARVALHO, PC. T.; TOKESCHI, H.; BALMER, E.; KIMATI, H. CARDOSO, C.O.N; SALGADO, C.L.; KRUNGNER, T.L.; CARDOSO, E.J.B.N. & BERGAMIN FILHO, A. Manual de fitopatologia. São Paulo, Agronômica Ceres, 1980. V.2, p. 371-91.
09. BORGES, J.W.M. Efeitos de misturas de sementes de milho (Zea mays L.) de diferentes qualidades fisiológicas, sobre a germinação, vigor e produção. Lavras, ESAL, 1983. 73p. (Tese MS).
10. BRASIL, M.A. Regras para análise de sementes. Brasília, Departamento Nacional de Produção Vegetal, 1976. 182p.

11. BYRD, H.W. Effects of fungicida seed treatments and seed size and on the performance of hybrid corn on Brazil. Filotecnia Latino Americana, San José, 4(2):57-68, 1967.
12. CAMERON, J.W.; VAN MOREN, A. & COLE JUNIOR, D.A. Seed size in relation to plant growth and time of ear maturity of hybrid sweet corn in a winter planting area. Proceedings of the American Society for Horticultural Science, New York, 80:481-7, 1962.
13. CARVALHO, N.M. Efeitos do tamanho sobre o comportamento da semente de amendoim (Arachis hypogaea L.). Ciência e Cultura, São Paulo, 24(1):64-9, 1972.
14. _____ & NAKAGAWA, J. Sementes: Ciência, tecnologia e produção. 2. ed. Campinas, Fundação Cargill, 1983. 429p.
15. CHRISTENSEN, C.M. Loss of viability in storage microflora. Seed Science and Technology, Norway, 1(3):547-62, 1973.
16. _____. Some changes in corn stored two years at moisture contents of 14,5% and 15,2% and temperatures of 12°C, 20°C and 25°C. Cereal Chemistry, St. Paul, 44(1):95-9, 1966.
17. _____ & LOPEZ, F.L.C. Pathology of stored seeds. Proceeding of the International Seed Testing Association. Copenhagen, 28(4):701-11, 1963.
18. COBB, R.D. & JONES, L.G. Development of a sensitive laboratory growth test measure seed deterioration. Proceeding of the Association of Official Seed Analysts, Virginia, 56:52-60, 1965.
19. CROSIER, W.F. Relation of pericarp injuries of corn seed to cold teste germination. Proceeding of the Association of Official Seed Analysts, Virginia 48:139-44, 1958.
20. DELOUCHE, J.C. Observaciones sobre deterioracion de semillas. Semilhas, Bogotá, 1(1):8-11, 1976.
21. _____ & BASKIN, C.C. Accelerated aging techniques for predicting the relative storability of seed lots. Seed Science and Technology, Zurich, 1(2):427-52, 1973.
22. _____ & POTTS, H.C. Programa de sementes. Mississippi, Mississippi State University, 1971. 124p.

23. DELOUCHE, J.C.; STILL, T.W.; RASPET, M. & LIENHARD, M. Q teste de tetrazólio para viabilidade da semente. Mississippi, Mississippi State University, 1962. 103p.
24. _____ & WELCH, G.B. Conditioned stored of seed. In: SHORT COURSE FOR SEEDSMEN, State college, 1975. Proceedings... State college, Mississippi State University, 1975. p.57-75.
25. DEPARTAMENTO DE OPERAÇÕES. Comissão de Financiamento da Produção. A depreciação qualitativa de sementes em trânsito e armazenadas. In: SEMINARIO NACIONAL DE ARMAZENAGEM, 2, Brasília, 1977. Anais... Brasília, CIBRAZEM, 1977. p. 137-49.
26. GARCIA, A. Conservação de sementes. AGROS, Pelotas 2:31-42, mar., 1949.
27. GILL, N.S. & DELOUCHE, J.C. Deterioration of seed corn during storage. Proceedings of the Association of official seed Analysts, New Brun Swich 63:33-50, 1973.
28. GONÇALVES, C.A.R. Efeitos de métodos de colheita e debulha de sementes sobre a germinação e produção de milho (Zea mays, L.). Piracicaba, ESALQ, 1981. 122p. (Tese MS).
29. GRABE, D.F. Manual do teste de tetrazólio em sementes. Brasília, AGIPLAN, 1976. 85p.
30. HARMAN, G.E. Mechanisms of seed infection and pathogenesis. Phytopathology, St. Paul 73(2):326-29, 1983.
31. HARRINGTON, J.F. Problems of seed storage. In: HEYDECKER, W.H. Seed Ecology. Pennsylvania, The Pennsylvania State University Press, 1973. cap.14, p.251-65.
32. HOFFMAN, I.C. The relation of size of kernels in sweet corn to evenness of maturity. Journal of Agricultural Research, Pakistan, 31(11):1043-53, 1925.
33. HOWE, R.W. Loss of viability of seed in storage attributable to infestations of insects. Seed Science and technology, Zurich, 1 (3): 563-86, 1973.
34. LOPEZ, A. & GRABE, D.F. Effect of protein content on seed performance in wheat. Proceeding of the Association of Official Seed Analysts, Virginia. 63:106-115, 1973.
35. MACHADO, J.C. Tratamento direto de sementes. In:_____. Patologia de sementes, Brasília, 1988. p.58-9.

36. MARCOS FILHO, J. Efeitos do tamanho da semente sobre a germinação, o vigor e a produção do milho (*Zea mays* L.). Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 34:327-37, 1977.
37. _____. Tamanho da semente e desempenho do girassol; I. Germinação; II. Vigor; III. Comportamento das plantas em campo. Revista Brasileira de Sementes, Brasília, 8(2):9-43, 1986.
38. _____.; CICERO, S.M. & SILVA, W.R.da. Avaliação da qualidade das sementes. Piracicaba, FESALQ, 1987. 230p.
39. Mc GEE, D.C. On deterioration mechanisms in seed. Phytopathology, New Orleans, 3:314-6, Aug. 1981.
40. MOORE, R.P. Tetrazolium evaluation of the relationship between total germination and seed quality. Proceeding of the Association of Official Seed Analysts, Virginia, 1951. 5p.
41. POPINIGIS, F. Fisiologia da semente. Brasília, Ministério da Agricultura. AGIPLAN, (1985). 289p.
42. _____. Preservação da qualidade fisiológica durante o armazenamento. In: SEMINARIO NACIONAL DE ARMAZENAGEM, 2, Brasília, 1977. p.151-71.
43. ROBBS, C.F. Tratamento de sementes destinadas ao plantio, com fungicidas e inseticidas. Boletim do Campo, Rio de Janeiro 6(33):13-9, 1950.
44. ROBERTS, E.H. The effects of environmental factors on the activity of organisms associated with seeds in storage. In: Viability of Seeds. London, Chapman e Hall, 1972. p.43-6.
45. ROSS, E.E. Physiological, biochemical and genetic, changes in seed quality during storage. Hort Science, Alexandria, 15(6):781-3, 1980.
46. SCOTTI, C.A. & KRZYZANOWSKI, F.C. Influência do tamanho da semente sobre a germinação e vigor em milho. Londrina, Fundação Instituto Agrônomo do Paraná. 1977. 10p. (Boletim Técnico, 5).
47. SCOTTI, C.A. & SILVEIRA, J.F.da. Tamanho da semente em relação ao comportamento do milho (*Zea mays* L.). In: Boletim Técnico da Fundação Instituto Agrônômico do Paraná, Londrina, (4):1-11, 1977.

48. SHIEH, W.J. & Mc. DONALD, M.B. The influence of seed size, shape and treatment on inbred seed corn quality. Seed Science and Technology, Zurich, 10(2):307-13, 1982.
49. SILVA, A.E.da.; MARCOS FILHO, J. & CICERO, S.M. Testes de vigor em sementes de milho (Zea mays L.). In: REUNIAO BRASILEIRA DE MILHO E SORGO, 11, Piracicaba, 1976. Anais. Piracicaba, ESALQ, 1978. p.461-72.
50. SILVEIRA, J.F.de. Efeitos da debulha mecânica sobre germinação, vigor e produção de cultivares de milho (Zea mays L.). Piracicaba, ESALQ, 1974, 49p. (Tese MS).
51. TAKAHASHI, L.S.A. & CICERO, S.M. Efeito da aplicação de inseticidas e fungicidas e suas associações na qualidade de sementes de milho. Revista Brasileira de Sementes, Brasília, 8(1):85-100, 1986.
52. TATUM L.A. & ZUBER, M.S. Germination of maize under adverse conditions. Journal of the American Society, Madison, 35:48-58, 1943.
53. TOLEDO, F.F. de Tratamento de sementes. Cooper Cotia, São Paulo, 18(145):51-2, 1961.
54. TOSELLO, J. Observações sobre a conservação de sementes. IN: SEMINARIO BRASILEIRO DE SEMENTES, 2, Pelotas, 1968. Anais... Rio de Janeiro, MA/EPE/MEC/IPEAS/UFRRS, 1970. p.323-32.
55. TRATAMENTO beneficia sementes. FIR, São Paulo, 12(6):50-3, 1970.
56. VIEGAS, G.P. Práticas culturais. In: PATERNIANI, E. & VIEGAS, G.P. Melhoramento e Produção do Milho no Brasil. Fundação Cargill. Piracicaba, 1978. p.376-428.
57. VIEIRA, M.G.G.C.; PITTIS, J.E.; MACHADO, J.C.; SILVA, S.M. & LAPOSTA, J.A. Inadequabilidade do uso do teste padrão de germinação como indicativo exclusivo do desempenho de sementes de algodão (Gossypium hirsutum L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 5, Gramado, 1987. Resumo... Gramado, EMBRAPA/ EMBRATER/ FINEP/ CNPq, 1987. p.55.
58. WOODSTOCK, L.W. & GRABE, D.F. Relationship between seed respiration during imbibition and subsequent seedling growth in Zea mays L. Plant Physiology, Maryland, 42:1071-6, 1967.

59. WORTMAN, L.S. & RINKE, E.H. Seed corn injury at various stages of processing and its effect upon cold test performance. Agronomy Journal, madison, 43(7):299-305, July 1951.

APENDICE

QUADRO 1A. Dados médios relativos à percentagem de danos mecânicos nas sementes e peso de 100 sementes. ESAL, Lavras - MG, 1990.

PENEIRAS	DANO MECANICO (%)	PESO DE 100 SEMENTES (g)
22,5 L	35	37,40
20 L	36	33,11
20 M	34	31,90
20 C	37	29,26
19 L	34	28,35

QUADRO 2A. Dados médios de temperatura e umidade relativa do ar, obtidos durante 12 meses no Setor de Sementes da ESAL. ESAL, Lavras - MG, 1990*.

MESES	UMIDADE RELATIVA (%)	TEMPERATURA (°C)
Outubro/88	64,660	16,98
Novembro	63,38	17,69
Dezembro	65,28	19,39
Janeiro/89	68,56	18,67
Fevereiro	65,40	19,34
Março	58,62	19,44
Abril	62,52	18,32
Maió	53,92	14,34
Junho	57,36	14,96
Julho	47,56	14,09
Agosto	49,01	16,55
Setembro	57,53	18,96
Outubro	55,00	19,37

* Média proveniente de 112 dados.

QUADRO 3A. Resumo da análise de variância para os dados de germinação (%), e emergência em campo (%). ESAL, Lavras - MG, 1990.

F.V.	G.L.	QUADRADOS MÉDIOS	
		GERMINAÇÃO (%)	EMERG/CAMPO (%)
Safras (S)	1	0,11 **	0.12 **
Tratamentos (T)	1	0.21 **	0.43 **
Tamanhos de sementes(TS)	3	0.26x10 ⁻¹ **	0.27x10 ⁻² **
S x T	1	0.37x10 ⁻¹ **	0.80x10 ⁻¹ **
S x TS	3	0.54x10 ⁻²	0.16x10 ⁻²
T x TS	3	0.23x10 ⁻²	0.30x10 ⁻²
S x T x TS	3	0.17x10 ⁻¹	0.94x10 ⁻²
Resíduo	48	0.26x10 ⁻²	0.36x10 ⁻²
C.V. (%)		3.98	4.75
Média		91.00	90.00

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade

QUADRO 4A. Resultados médios de germinação de sementes de milho (%), obtidos de sementes de diferentes safras e tratamentos. ESAL, Lavras - MG, 1990.

TRATAMENTOS	SEMENTES		
	SAFRA 88/89	SAFRA 87/88	MÉDIAS
T	95 a	93 a	94 A
NT	92 a	84 b	88 B
Médias	93	88	

As médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas linhas ou maiúsculas na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade

QUADRO 5A. Resultados médios de germinação de sementes de milho (%), obtidos de sementes de diferentes safras e tamanhos. ESAL, Lavras - MG, 1990.

SEMENTES	TAMANHOS DE SEMENTES				MÉDIAS
	22,5L	20L	20M	20C	
Safra 88/89	95	96	92	90	93 A
Safra 87/88	91	88	89	86	88 B
Médias	93 a	92 a	90 bc	88 c	

As médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas linhas ou maiúsculas na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade

QUADRO 6A. Resultados médios de germinação de sementes de milho (%), obtidos de sementes de diferentes tamanhos e tratamentos. ESAL, Lavras - MG, 1990.

TRATAMENTOS	TAMANHOS DE SEMENTES				MÉDIAS
	22,5L	20L	20M	20C	
T	96	96	93	91	A
NT	90	88	87	85	B
Médias	93 a	92 a	90 bc	88 c	

As médias seguidas das mesmas letras minúsculas na linha ou maiúsculas na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade

QUADRO 7A. Resultados médios de vigor, obtidos pelo teste de emergência de plântulas (%) de sementes de diferentes safras e tratamentos. ESAL, Lavras - MG, 1990.

TRATAMENTOS	SEMENTES		
	SAFRA 88/89	SAFRA 87/88	MÉDIAS
T	95 a	94 a	95 A
NT	90 a	79 b	85 B
Médias	93	87	

As médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas linhas ou maiúsculas na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade

QUADRO 8A. Resultados médios de vigor, obtidos pelo teste de emergência de plântulas (%), de sementes de diferentes safras e tamanhos. ESAL, Lavras - MG, 1990.

SEMENTES	TAMANHOS DE SEMENTES				MÉDIAS
	22,5L	20L	20M	20C	
Safra 88/89	93	94	92	90	93 A
Safra 87/88	87	90	88	82	87 B
Médias	90 a	92 a	90 a	86 b	

As médias seguidas das mesmas letras minúsculas na linha ou maiúsculas na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade

QUADRO 9A. Resultados médios de vigor, obtidos pelo teste de emergência de plântulas (%), de sementes de diferentes tamanhos e tratamentos. ESAL, Lavras - MG, 1990.

TRATAMENTOS	TAMANHOS DE SEMENTES				MÉDIAS
	22,5L	20L	20M	20C	
T	96	95	95	92	A
NT	84	89	85	81	B
Médias	90 a	92 a	90 a	88 b	

As médias seguidas das mesmas letras minúsculas na linha ou maiúsculas na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade

QUADRO 10A. Resumo da análise de variância para os dados de germinação (%) e potencial de germinação pelo teste de tetrazólio (%). ESAL, Lavras - MG, 1990.

F.V.	G.L.	QUADRADOS MÉDIOS	
		GERMINAÇÃO (%)	POTENCIAL DE GERMINAÇÃO (%)
Períodos de Armazenamento (P)	3	2.85×10^{-1} **	1.62×10^{-1} **
Tratamentos (T)	1	0.45×10^{-1} **	0.25×10^{-1} *
Tamanhos de sementes (TS)	4	0.76×10^{-1} **	0.21×10^{-1} **
P x T	3	1.41×10^{-1} **	0.58×10^{-1} **
P x TS	12	0.87×10^{-2} *	0.16×10^{-1} **
T x TS	4	0.61×10^{-2}	0.43×10^{-2}
P x T x TS	12	0.12×10^{-1} **	0.15×10^{-1} **
Erro	120	0.39×10^{-2}	0.54×10^{-2}
C.V. (%)		4.72	5.56

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade

QUADRO 11A. Resumo da análise de variância para os dados de vigor obtidos pelo teste frio (%), teste de tetrazólio e teste de emergência de plântulas (%). ESAL, Lavras - MG, 1990

P.V.	G.L.	QUADRADOS MEDIOS		
		TESTE FRIO	TETRAZOLIO	EMERGÊNCIA DE PLANTULAS
Períodos de Armazenamento (P)	3	33.4x10 ⁻¹ **	5.80x10 ⁻¹ **	3.04x10 ⁻¹ **
Tratamentos (T)	1	101.1x10 ⁻¹ **	0.42x10 ⁻²	5.72x10 ⁻¹ **
Tamanhos de Sementes (TS)	4	0.13x10 ⁻¹ **	0.68x10 ⁻¹ **	1.17x10 ⁻¹ **
P x T	3	20.4x10 ⁻¹ **	0.14x10 ⁻¹ *	1.28x10 ⁻¹ **
P x TS	12	0.11x10 ⁻¹ **	0.67x10 ⁻¹	0.72x10 ⁻²
T x TS	4	0.71x10 ⁻¹	0.56x10 ⁻²	0.70x10 ⁻²
P x T x TS	12	0.17x10 ⁻¹ **	0.16x10 ⁻¹ **	0.12x10 ⁻¹
Erro	120	0.40x10 ⁻²	0.39x10 ⁻²	0.59x10 ⁻²
C.V. (%)		6.39	5.77	5.85

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade

QUADRO 12A. Resumo da análise de variância para os dados de vigor obtidos pelo teste de envelhecimento precoce (%). ESAL, Lavras - MG, 1990.

F.V.	G.L.	QUADRADOS MÉDIOS
		----- ENVELHECIMENTO PRECOCE
Blocos	3	0.478 **
Períodos de Armazenamento (P)	3	1.920 **
Tratamentos (T)	1	10.969 **
Tamanhos de Sementes (TS)	4	0.041 *
P x T	3	0.387 **
P x TS	12	0.029
T x TS	4	0.021
P x T x TS	12	0.016
Erro	117	0.012
C.V. (%)		12.88

* Significativo ao nível de 1% de probabilidade

** Significativo ao nível de 5% de probabilidade

QUADRO 13A. Resumo da análise de variância para os dados de contaminação de fungos (%), *Fusarium moniliforme*. ESAL, Lavras - MG, 1990.

F.V.	G.L.	QUADRADOS MEDIOS
		<i>Fusarium moniliforme</i>
Períodos de Armazenamento (P)	3	1.10x10 ⁻¹ **
Tratamentos (T)	1	393.9x10 ⁻¹ **
Tamanhos de Sementes (TS)	4	0.11x10 ⁻¹
P x T	3	2.43x10 ⁻¹ **
P x TS	12	0.29x10 ⁻¹ **
T x TS	4	0.19x10 ⁻¹
P x T x TS	12	0.19x10 ⁻¹
Erro	120	0.12x10 ⁻¹
C.V. (%)		11.43

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade

QUADRO 14A. Resumo da análise de variância para os dados de altura de plantas (m), altura de espiga (m) e número de espigas por planta. ESAL, Lavras - MG, 1990.

F.V.	G.L.	QUADRADOS MÉDIOS		
		ALTURA DE PLANTA	ALTURA DE ESPIGA	Nº ESPIGA POR PLANTA
Blocos	3	1.5971 **	0.9423 **	0.0757 *
Safras (S)	1	0.0375	0.0385	0.000156
Tratamentos (T)	1	0.0435	0.0015	0.0899 *
Tamanhos de Sementes(TS)	3	0.0151	0.0037	0.0136
S x T	1	0.0310	0.0118	0.0022
S x TS	3	0.0510	0.028	0.0210
T x TS	3	0.0290	0.018	0.0180
S x T x TS	3	0.00899	0.0036	0.0214
Resíduo	45	0.0260	0.0146	0.0204
C.V.		9.17	12.59	16.64

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade

QUADRO 15A. Resumo da análise de variância para os dados de stand inicial (plantas/10m²), stand final (plantas/1cm²), índice de sobrevivência (%), plantas improdutivas (%), rendimento de grãos (Kg/ha) e produção por planta (g). ESAL, Lavras - MG, 1990.

F.V.	G.L.	QUADRADOS MÉDIOS					
		STAND INICIAL	STAND FINAL	ÍNDICE SOBREVIVÊNCIA	PLANTAS IMPRO- PRODUCTIVAS	RENDIMENTO GRAOS	PRODUÇÃO/ PLANTA
Blocos	3	176.39 **	217.020 **	0.044	544.437 **	173859.0	835.174
Safras (S)	1	206.64 **	90.250	0.040	82.128	970471.3	50.232
Tratamentos (T)	1	310.64 **	361.000 **	0.019	62.805	44573.7	5077.280
Tamanhos de sementes (TS)	3	17.68	16.270	0.048	74.983	58494.6	82.357
S x T	1	4.51	1.582	0.015	198.739	45209.3	206.923
S x TS	3	30.05	26.541	0.029	102.618	1073211.0	1630.560
T x TS	3	33.14	81.708	0.017	112.532	550634.2	364.960
S x T x TS	3	35.09	13.520	0.058	174.0231	418814.0	250.52
Resíduo	45	16.87	26.354	0.023	61.544	634729.3	771.71
C.V.		15.05	14.47	12.66	54.41	24.87	28.81

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade