

Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura “*Luiz de Queiroz*”

**Eficiência de fungicidas no tratamento de sementes de linhagens e
respectivos híbridos de milho**

Renata Rebellato Linhares

Relatório final referente à disciplina 0111000 –
“Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia
Agrônômica” da Escola Superior de Agricultura “Luiz
de Queiroz” ESALQ/USP. Área de concentração:
Fitopatologia.

Piracicaba

2014

Renata Rebellato Linhares
Graduanda em Engenharia Agrônômica
ESALQ - USP

**Eficiência de fungicidas no tratamento de sementes de linhagens e respectivos
híbridos de milho**

Orientação: Prof. Dr. José Otávio Machado Menten

Co-orientação: Dr. Maria Heloísa Duarte de Morais

Relatório final referente à disciplina 0111000 –
“Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia
Agrônômica” da Escola Superior de Agricultura “Luiz
de Queiroz” ESALQ/USP. Área de concentração:
Fitopatologia.

Piracicaba

2014

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus e Nossa Senhora, que me guiaram durante toda a graduação, desde a escolha do curso até a conclusão deste trabalho, me iluminando sempre com muitas bênçãos e graças.

A minha família, meus pais Agassiz Linhares Neto e Maria Angélica R. Linhares, e minha irmã Bruna R. Linhares, pelo apoio e força que me deram nesse período, pela educação, sendo eles minhas inspirações. Minha eterna gratidão e amor a vocês. Ao meu namorado Saulo A. Q. de Castro, também minha família, o qual tive a benção de conhecer durante a graduação, pelo amor, paciência, companheirismo e compreensão durante esses cinco anos que vivemos nossas vidas de faculdade.

À Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ), Universidade de São Paulo (USP) e aos professores que me auxiliaram durante o curso de graduação, pelo apoio necessário para a realização deste trabalho e de todos os outros que pude desenvolver na caminhada.

Ao Prof. Dr. José Otávio M. Menten e à Dr. Maria Heloisa D. de Moraes pelas orientações e ensinamentos passados durante minha graduação, especialmente durante o desenvolvimento dessa iniciação científica. Sem esquecer daqueles que colaboraram com toda disponibilidade nesse projeto, colegas de trabalho do Laboratório de Patologia de Sementes.

À todos os estágios realizados durante esse período e os orientadores, pela oportunidade, ensinamentos e pelos recursos oferecidos para o aprendizado.

Aos amigos e amigas da ESALQ, que são parte do meu crescimento pessoal e profissional, pelo apoio e incentivo em todos os desafios. Especialmente as Pocahontas por todas as riasadas, auxílio, crescimento e momentos de descontração e alegria.

SUMÁRIO

RESUMO	4
ABSTRACT	5
1 INTRODUÇÃO	6
1.1 Objetivos	6
1.1.1 Objetivo específico	6
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	7
3 MATERIAL E MÉTODOS	10
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	13
5 CONCLUSÕES	19
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	20

RESUMO

Eficiência de fungicidas no tratamento de sementes de linhagens e respectivos híbridos de milho

A escolha de linhagens e híbridos de milho é influenciada pelo potencial genético da espécie, o que está diretamente relacionado com o seu rendimento. Para que o potencial genético possa ser expresso é necessário que as sementes apresentem alta qualidade fisiológica e sanitária. Como no Brasil as sementes de milho rotineiramente são submetidas ao tratamento químico, é importante verificar a eficiência desses tratamentos. No presente trabalho foi feita a comparação entre: carbendazim + tiram, captana, carbendazim + tiram + captana, fludioxonil + metalaxil-M + tiabendazol e fludioxonil + azoxystrobin + metalaxil-M + tiabendazol. Sementes de seis linhagens e três híbridos de milho foram tratadas, visando o controle de *Fusarium verticillioides*, comparando o efeito dos tratamentos e comportamento das linhagens e híbridos. O trabalho foi realizado na Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ/USP), no Laboratório de Patologia de Sementes e na casa de vegetação do Departamento de Fitopatologia e Nematologia (LFN). Avaliou-se o efeito dos tratamentos na qualidade sanitária e fisiológica das sementes através dos testes de sanidade, de germinação e de emergência de plântulas em casa de vegetação. As médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de significância. Os tratamentos com carbendazim + tiram + captana e fludioxonil + azoxystrobin + metalaxil-M + tiabendazol foram estatisticamente superiores aos demais no controle do patógeno. Os tratamentos de sementes mantiveram ou aumentaram a porcentagem de germinação, vigor e emergência quando comparados à testemunha. Não foi possível observar uma relação de suscetibilidade ao patógeno nas sementes dos híbridos quando comparados às linhagens que os originaram.

Palavras chave: *Zea mays*; controle químico; patologia de sementes; tratamento de sementes; *Fusarium verticillioides*

ABSTRACT

Efficiency of fungicides for seed treatment of corn lineages and its hybrids

The choice of corn lineages and hybrids are influenced by the genetic potential of the specie, which is directly related to its yield. To express the total genetic potential it is fundamental that seeds present high physiological and sanitary qualities. As in Brazil the corn seed are routinely chemically treated, it is important to verify the efficacy of these treatments. In the present research, we performed comparisons among: carbendazim + thiram, captan, carbendazim + thiram + captan, fludioxonil + metalaxyl-M + thiabendazole and fludioxonil + azoxystrobin + metalaxyl-M + thiabendazole. Seeds of six corn lineages and three hybrids were treated aiming to control *Fusarium verticillioides*, comparing the effect of treatment and the behavior of lineages and hybrids. The study was conducted at Luiz de Queiroz College of Agriculture (ESALQ/USP), in the Laboratory of Seeds Pathology and in the greenhouse of the Department of Plant Pathology and Nematology. It was evaluated the effect of treatment through sanity tests (blotter test), germination test (germination roll) and seedling emergence in the greenhouse. Means were compared by the Scott-Knott test at 5% level of significance. The seed treatments with carbendazim + thiram + captan and fludioxonil + azoxystrobin + metalaxyl-M + thiabendazole were statistically superior when compared to the other in controlling the pathogen *F. verticillioides*. The seed treatments maintained or increased the percentage of germination, vigor and emergence when compared to the untreated control. It was not possible to observe a relation of susceptibility to the pathogen in seeds of hybrids when compared to lineages that originated them.

Key words: *Zea mays*; chemical control; seed pathology; seed treatment; *Fusarium verticillioides*

1 INTRODUÇÃO

Durante o segundo semestre de 2014, foi desenvolvido pela aluna um trabalho de iniciação científica no Laboratório de Patologia de Sementes – ESALQ/USP, sob orientação do professor Dr. José Otávio Machado Menten e da pesquisadora Dr. Maria Heloisa Duarte Moraes. O tema abordado no estudo é “Eficiência de fungicidas no tratamento de sementes de linhagens e respectivos híbridos de milho”, o que se deve a importância da qualidade fisiológica e sanitária nas sementes, que são, rotineiramente, tratadas quimicamente no nosso país, a fim de se obter o máximo rendimento nas culturas, entre essas o milho híbrido. Este trabalho está sendo usado para a disciplina 0111000 – “Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia Agrônoma” na Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”.

1.1 Objetivos

O “Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia Agrônoma” tem como objetivo proporcionar o aprimoramento técnico-científico com a realização de um trabalho de síntese e integração dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso, além de acelerar a maturidade profissional da graduanda em engenharia agrônoma através de um trabalho de caráter profissional, consolidando assim o perfil acadêmico e profissional da aluna.

1.1.1 Objetivo específico

Verificar a eficiência de diferentes fungicidas no tratamento de sementes de linhagens e híbridos de milho, com destaque para *Fusarium verticillioides*, avaliando a sanidade e qualidade fisiológica dessas sementes.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O Brasil é o país com a maior área disponível no mundo para o cultivo de soja e cana-de-açúcar e o segundo para milho, pois em área disponível para expansão agrícola, na comparação entre 40 países que desenvolvem a agricultura, Sudão (46 milhões de hectares) e Brasil (45 milhões de hectares) lideram em disponibilidade de terras não cultivadas e não ocupadas com florestas (NASSAR, 2010).

A cultura do milho é uma das principais atividades produtivas no Brasil. Destaca-se no cenário estratégico mundial como um dos fundamentais segmentos a serem explorados a fim de se alcançar a sustentabilidade almejada para as condições futuras (NICOLAI et al., 2006).

No início do século XX, crescentes pesquisas realizadas em diversas áreas, principalmente no melhoramento genético, possibilitaram a obtenção do milho (*Zea mays* L.) híbrido, uma das principais contribuições práticas da Genética à agricultura mundial. Provavelmente não existe outra espécie de importância econômica que tenha usufruído de tão significativas pesquisas científicas e de tão vultosos progressos de seleção (PATERNIANI, 2001). A obtenção de cultivares híbridos foi a principal causa do aumento espetacular em produtividade de grãos na cultura do milho, que mesmo com a redução da área cultivada, possibilitou atender à demanda crescente por esse cereal observada no último século. O desafio dos melhoristas hoje está em continuar produzindo novos híbridos que possam substituir com vantagens os existentes.

Em um programa de obtenção de híbridos, estão envolvidas pelo menos quatro etapas: a escolha das populações, a obtenção das linhagens, a avaliação da capacidade de combinação das mesmas e o teste extensivo das combinações híbridas obtidas (PATERNIANI; CAMPOS, 1999). Dessas etapas, a escolha das populações a serem autofecundadas é de fundamental importância, pois todo sucesso do programa dependerá dela. Na escolha das populações, é importante saber que o desempenho de um híbrido depende da contribuição das linhagens *per se* (locos em homozigose) e da heterose entre elas (locos em heterozigose) (VENCOVSKY; BARRIGA, 1992). Então, deve-se levar em consideração a probabilidade de se obter linhagens com alta produtividade e com boa heterose quando cruzadas.

Fator que influencia na escolha das linhagens e do híbrido resultante é o potencial genético da espécie, o que permite alto rendimento. Para que a semente possa expressar esse potencial, é necessário, entre outros fatores, que seja de alta qualidade fisiológica e sanitária. Segundo Neergaard (1979), um dos meios mais eficientes de

disseminação de doenças é a semente, considerando-se que é através dela que os patógenos podem ser transportados a grandes distâncias e introduzidos em novas áreas. As sementes de milho são suscetíveis a vários fungos, podendo estes causar prejuízos para o estabelecimento da planta, redução do estande e debilitação das plântulas (PINTO, 1998).

No Brasil, os principais fungos que são transportados pelas sementes de milho são *Fusarium verticillioides* e *Acremonium strictum*, em campos de produção de sementes; e *Aspergillus* spp. e *Penicillium* spp., em condições de armazenamento (PINTO, 1998). Analisando a sanidade de dezenas de lotes de sementes de milho, Goulart (1994) observou que os fungos de maior frequência (acima de 82 %) foram *Fusarium verticillioides*, *Aspergillus* sp. e *Penicillium* sp. Danos mecânicos oriundos da colheita mecanizada de sementes de milho podem permitir a entrada de microrganismos de armazenamento e do solo, aumentando o índice de podridão do lote, principalmente na região do embrião (PEREIRA, 1995).

Apesar de Pinto (1993) ter observado que estes fungos não afetam a qualidade fisiológica das sementes de milho, estudos indicaram que *Fusarium verticillioides* pode inibir o desenvolvimento da raiz de plântulas de milho (FUTRELL; KILGOORE, 1969), além de outros trabalhos que têm associado a presença de *Fusarium verticillioides* nas sementes com a redução da germinação e da emergência das plântulas de milho, principalmente em condições adversas (LIMONARD, 1966; HEADRIK et al., 1990; CASA et al., 1995). Beckert et al. (2001), objetivando verificar a influência de *F. verticillioides* sobre a emergência e o desenvolvimento de plântulas de milho, em condições de solo úmido e frio e em solo seco, verificaram que a presença do fungo nas sementes não afetou a emergência das plântulas em substratos esterilizados, porém os patógenos de solo reduziram drasticamente a porcentagem de emergência das plântulas em solo úmido e frio. No solo, os patógenos encontram condições ideais para parasitar sementes de milho, sobretudo quando a semeadura for realizada em condições sub ótimas (solo frio e úmido), em que há o impedimento da germinação ou a redução da velocidade de emergência da plântula, expondo as sementes ao ataque de fungos (PINTO, 1993). Nessas condições, Tanaka & Balmer (1980) observaram que a ocorrência de tombamento de plântulas tornou-se severa e que *F. verticillioides* foi o principal fungo envolvido. Já Von Pinho et al. (1995) verificaram que *F. verticillioides* não afetou a germinação e o vigor das sementes de milho, nem a emergência de plântulas.

Além disso, os fungos existentes no solo ou na resteva, como *Fusarium graminearum*, *Stenocarpella maydis*, *Colletotrichum graminicola* e *Bipolaris maydis*, podem promover o tombamento de plântulas de milho (NAZARENO, 1982). Assim, o tratamento de sementes de milho visa, também, o controle dos fungos do solo, como as espécies dos gêneros *Pythium*, *Rhizoctonia*, *Fusarium* e *Stenocarpella*, entre outras (PINTO, 1993); essas espécies podem causar podridões de sementes, morte de plântulas em pré e pós-emergência, e podridões radiculares, o que promove a formação de um estande irregular.

As sementes de milho, nas condições brasileiras, são rotineiramente tratadas quimicamente, considerando-se que os produtos aplicados nas sementes sejam de menor impacto ambiental do que os utilizados em campo. Essa prática é uma excelente opção, não só pela eficiência, mas também pela economia (GOULART; FIALHO, 2001).

Pinto (2000) avaliou a eficiência dos fungicidas captana, thiram, thiabendazole, thiram + thiabendazole e carboxina + thiram, para o tratamento de sementes de milho, cultivar BR 106, em relação à sanidade de sementes, à emergência de plântulas no campo e no teste de frio em solos infestados, separadamente com *F. verticillioides*, *Pythium aphanidermatum* e *Rhizoctonia solani*. Verificou-se que o fungicida thiabendazol foi ineficiente para quase todos os parâmetros estudados, e que a presença de *F. verticillioides* nas sementes não afetou a emergência das plântulas no campo; os fungos *F. verticillioides*, *Pythium aphanidermatum* e *Rhizoctonia solani*, nos solos infestados, promoveram redução na germinação das sementes.

Já trabalhos realizados por Moraes et al. (1987) demonstraram bom controle de *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp. e *F. verticillioides* quando as sementes de milho foram tratadas com carboxina + thiram e captana. Moraes et al. (1993) mostraram que o fungicida captana, nas diferentes doses testadas, foi o melhor tratamento no controle do fungo *C. graminicola* presente nas sementes de milho.

Resultados obtidos por Denucci et al. (1990) demonstraram a eficiência dos fungicidas carboxina + thiram e thiram no controle de *F. verticillioides* e de captana, seguido de carboxina + thiram e thiram para o controle de *Penicillium* sp. Esses mesmos autores observaram efeito positivo desses produtos na emergência de plântulas no campo.

De acordo com Patrício et al. (1990), o melhor controle de *F. verticillioides* e *Penicillium* sp. foi obtido com o carboxina + thiram, sendo este o único fungicida a apresentar aumento significativo de emergência em campo.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados na Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” / Universidade de São Paulo, no Laboratório de Patologia de Sementes e na casa de vegetação do Departamento de Fitopatologia e Nematologia (LFN).

As sementes testadas são de linhagens e os híbridos resultantes dessas linhagens, sendo um total de nove amostras, segundo Tabela 1 abaixo:

Tabela 1 - Linhagens e híbridos a serem avaliados no experimento

Híbridos	Linhagens	
AM 997	72	98
AM 606	23	14
HS 724	18	42

Dessas sementes, dois híbridos são comerciais, AM 997 e AM 606, e o outro HS 724, pré-comercial, sendo os três produzidos pela empresa de melhoramento genético Melhoramento Agropastoril LTDA, com sede na cidade de Cascavel, PR, mesma cidade onde foram produzidas as sementes a serem usadas nesse experimento.

Dos híbridos comerciais, ambos simples, AM 997 possui como pontos fortes alta sanidade, qualidade de colmo e grão profundo, sendo um material de ciclo precoce, com grão semi-duro amarelo, preferencial tanto para 2ª safra quanto verão e com finalidade para grão e silagem. AM 606 possui como pontos fortes a precocidade, sanidade de grão e planta baixa, sendo este de ciclo super precoce, com grão semi-duro amarelo, preferencial para 2ª safra e com finalidade para grão.

Essas sementes foram tratadas com os fungicidas e doses indicadas na Tabela 2. Os produtos, num volume de calda de 0,5% do peso das sementes, foram adicionados sobre as sementes em sacos plásticos, agitando-se vigorosamente até a completa cobertura das mesmas e, posteriormente, submetidas à secagem na sombra. O tratamento correspondente à testemunha foi tratado com 0,5% de água destilada.

Tabela 2 - Produtos, concentração, formulações e doses aplicadas no tratamento de 9 amostras de sementes de milho

(continua)

Nome Técnico	Nome Comercial	Concentração/ Formulação	Dose do ia (g/100kg de sem.)	Dose do pc (ml ou g/100kg de sem.)
Testemunha	Testemunha	-	-	-

Tabela 2 - Produtos, concentração, formulações e doses aplicadas no tratamento de 9 amostras de sementes de milho

(conclusão)

Nome Técnico	Nome Comercial	Concentração/ Formulação	Dose do ia (g/100kg de sem.)	Dose do pc (ml ou g/100kg de sem.)
carbendazim + tiram	Derosal Plus	150+350 g/L / SC	45+105	300,0
captana	Captan 500	500 g/kg / PM	150	300,0
carbendazim + tiram + captana	Captan 500 + Derosal Plus	500 g/kg + 150+350 g/L	150 + 45+105	300 + 300
fludioxonil + metalaxil-M + tiabendazol	Maxim Advanced	25+20+150 g/L / SC	3,75+3+22,5	150,0
fludioxonil + azoxystrobin + metalaxil-M + tiabendazol	Maxim Quattro	35 g/L / SC	5,25	150,0

A qualidade sanitária das sementes foi analisada utilizando-se o método do papel de filtro com congelamento (BRASIL, 1987). Três folhas de papel filtro, previamente umedecidas com água destilada, foram colocadas em placas de Petri plásticas de 9 cm de diâmetro e, sobre estas, 10 sementes separadas entre si. A seguir as placas foram colocadas em câmara de incubação sob temperatura de $20 \pm 2^\circ \text{C}$ e luz alternada (12 horas de luz branca fluorescente/12 horas de escuro), durante 24h; após esse período foram submetidas a congelamento, a -20°C por 24 horas, e novamente levadas para a câmara de incubação, onde permaneceram por mais 8 dias. A avaliação foi efetuada com auxílio de microscópio estereoscópio (PINTO, 1997) e, quando necessário, microscópio ótico.

Foi realizado teste de germinação utilizando-se o método do rolo de germinação (papel toalha), segunda as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009), em que o papel toalha é umedecido 2,5 vezes a massa seca do substrato com água destilada e são distribuídas 50 sementes sobre dois papéis e coberto com um terceiro. Os rolos foram acondicionados na posição vertical em germinador a 25°C , e as avaliações realizadas aos 4 e 7 dias da instalação do experimento, obtendo-se o parâmetro vigor na primeira contagem e a germinação na segunda.

Para determinação da emergência foi realizada a semeadura em caixas plásticas de 43 x 30 x 11 cm, contendo solo esterilizado; estas foram mantidas em casa de vegetação e, a partir do início da emergência, foi anotado diariamente o número de plântulas normais emergidas até que o processo se estabilizasse. Com esses dados foram obtidos outros índices de vigor, sendo estes o índice de velocidade de emergência (IVE) e a porcentagem de plântulas emergidas (MARCOS FILHO, 1987).

Para todos os testes, foram realizadas quatro repetições com 50 sementes cada. Como há nove amostras ao todo, para melhor desenvolvimento das avaliações essas foram divididas em 3 grupos de 3 amostras cada, fazendo todos os testes com cada grupo por vez. Os ensaios em laboratório foram instalados sob delineamento experimental inteiramente casualizado e o de casa de vegetação em blocos ao acaso, ambos em esquema fatorial. As médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de significância.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os fungos identificados nos testes de sanidade foram *Fusarium verticillioides*, *Acremonium* sp., *Penicillium* spp. e *Aspergillus* spp. (Tabela 3, 4 e 5), assim como afirma Pinto (1998).

No geral, todos os produtos reduziram a incidência de *F. verticillioides*, *Penicillium* spp. e *Aspergillus* spp. (Tabela 3, 4 e 5), com destaque para carbendazim+tiram+captana e fludioxonil+azoxystrobin+metalaxil-M+tiabendazol, os quais foram os que tiveram maior eficiência principalmente no controle de *Fusarium verticillioides*. Esses mesmos tratamentos foram os que se destacaram na redução da incidência de *Acremonium strictum*. Logo, diferente dos estudos de Moraes et al. (1987), onde o ingrediente ativo captana ou carboxina+tiram apresentam um bom controle do fungo *F. verticillioides* e dos demais. Os melhores tratamentos para as doenças em análise foram os tratamentos que misturam maior número de ingrediente ativo. Essa interação positiva entre os produtos, a qual resulta em um aumento de eficiência no controle de fungos, pode ser chamada de sinergismo de substâncias (RIBEIRO et al., 2010).

Tabela 3 - Porcentagem de incidência de fungos nas amostras de sementes do primeiro lote (H997, L72 e L98) com os respectivos tratamentos

Amostra	Testemunha	carbendazim + tiram	captana	captana + carbendazim + tiram	fludioxonil + metalaxil- M + tiabendazol	fludioxonil + azoxystrobin + metalaxil- M + tiabendazol	Média amostras	(continua)
<i>Fusarium verticillioides</i>								
H997	60,50 bA	31,50 aB	16,00 aC	1,00 aD	22,00 aC	6,00 aD	22,83 a	
L72	92,00 aA	20,50 bB	2,50 bC	1,50 aC	4,50 bC	1,50 aC	20,42 b	
L98	47,50 cA	34,00 aB	9,50 aC	3,50 aC	10,00 bC	7,50 aC	18,67 b	
Média Trat.	66,67 A	28,67 B	9,33 C	2,00 D	12,17 C	5,00 D		
CV(%)	25,34							
<i>Acremonium strictum</i>								
H997	15,50	10,50	14,50	2,50	27,00	8,50	13,08 a	
L72	6,00	8,00	2,50	1,50	24,50	4,50	7,83 b	
L98	17,50	17,50	17,50	6,50	23,50	11,50	15,67 a	
Média Trat.	13,00 B	12,00 B	11,50 B	3,50 D	25,00 A	8,17 C		
CV(%)	39,94							
<i>Penicillium</i> spp.								
H997	97,00 aA	27,00 aB	31,00 aB	0,00 aC	12,00 aC	6,00 aC	28,83 a	
L72	96,00 aA	5,50 bC	36,50 aB	0,50 aC	10,50 aC	6,50 aC	25,92 a	
L98	96,50 aA	13,50 bB	23,00 bB	0,00 aC	19,50 aB	6,50 aC	26,50 a	
Média Trat.	96,50 A	15,33 C	30,17 B	0,17 E	14,00 C	6,33 D		
CV(%)	24,71							

Tabela 3 - Porcentagem de incidência de fungos nas amostras de sementes do primeiro lote (H997, L72 e L98) com os respectivos tratamentos

Amostra	Testemunha	carbendazim + tiram	captana	captana + carbendazim + tiram	fludioxonil + metalaxil-M + tiabendazol	fludioxonil + azoxystrobin + metalaxil-M + tiabendazol	Média amostras	(conclusão)
<i>Aspergillus spp.</i>								
H997	15,50 aA	3,50 aB	3,00 aB	0,00 aC	1,00 aC	0,50 aC	3,92 a	
L72	4,00 cA	- bB	0,50 bB	0,00 aB	0,00 aB	0,00 aB	0,75 b	
L98	7,50 bA	1,00 bB	0,00 bB	0,00 aB	1,00 aB	0,50 aB	1,67 b	
Média Trat.	9,00 A	1,50 B	1,17 B	0,00 B	0,67 B	0,33 B		
CV(%)	30,04							

*Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si estatisticamente no teste de Scott-Knott ao nível de 5% de significância.

Tabela 4 - Porcentagem de incidência de fungos nas amostras de sementes do segundo lote (H606, L14 e L23) com os respectivos tratamentos

Amostra	Testemunha	carbendazim + tiram	captana	captana + carbendazim + tiram	fludioxonil + metalaxil-M + tiabendazol	fludioxonil + azoxystrobin + metalaxil-M + tiabendazol	Média amostras	
<i>Fusarium verticillioides</i>								
H606	58,50	19,00	1,50	1,00	18,00	2,50	16,75 a	
L14	53,50	7,00	3,00	0,00	12,00	4,00	13,25 a	
L23	70,50	38,00	4,50	0,00	17,00	5,50	22,58 a	
Média Trat.	60,83 A	21,33 B	3,00 C	0,33 D	15,67 B	4,00 C		
CV(%)	33,32							
<i>Acremonium strictum</i>								
H606	16,00	3,00	2,00	0,00	10,50	1,50	5,50 b	
L14	18,00	2,00	1,00	0,00	18,00	3,00	7,00 b	
L23	27,50	9,50	11,00	0,00	32,00	4,50	14,83 a	
Média Trat.	20,50 A	4,833 B	4,67 B	0,00 C	20,17 A	3,00 B		
CV(%)	39,09							
<i>Penicillium spp.</i>								
H606	86,50 aA	2,00 aC	5,00 bB	0,00 aC	5,50 aB	2,00 bC	16,83 a	
L14	85,50 aA	- aC	58,50 aA	0,00 aC	17,00 aB	8,50 aB	28,25 a	
L23	78,50 aA	1,50 aB	0,50 cB	0,00 aB	3,00 bB	0,00 cB	13,92 b	
Média Trat.	83,50 A	1,17 D	21,33 B	0,00 D	8,50 B	3,50 C		
CV(%)	30,67							
<i>Aspergillus spp.</i>								
H606	21,50	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	3,67 a	
L14	42,00	0,50	0,50	0,00	0,00	0,00	7,17 a	
L23	24,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,33 a	
Média Trat.	29,17 A	1,0 B	0,17 C	0,00 C	0,00 C	0,00 C		
CV(%)	14,16							

*Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si estatisticamente no teste de Scott-Knott ao nível de 5% de significância.

Tabela 5 - Porcentagem de incidência de fungos nas amostras de sementes do terceiro lote (H724, L18 e L42) com os respectivos tratamentos

Amostra	Testemunha	carbendazim + tiram	captana	captana + carbendazim + tiram	fludioxonil + metalaxil-M + tiabendazol	fludioxonil + azoxystrobin + metalaxil-M + tiabendazol	Média amostras
<i>Fusarium verticillioides</i>							
H724	92,00 aA	43,50 aB	8,00 aC	1,50 aD	9,50 aC	1,00 aD	25,92 a
L18	47,00 bA	29,00 bB	1,00 bC	0,50 aC	2,50 bC	0,50 aC	13,42 b
L42	18,62 cA	6,50 cB	2,50 bC	0,00 aC	2,00 bC	0,00 aC	4,94 c
Média Trat.	52,54 A	26,33 B	3,83 C	0,67 D	4,67 C	0,50 D	
CV(%)	23,01						
<i>Acremonium strictum</i>							
H724	5,50 bB	20,50 aA	10,00 aA	3,50 aB	30,50 aA	8,00 aB	13,00 a
L18	18,50 aA	8,00 aA	4,00 aB	0,50 bC	4,00 bB	1,00 bC	6,00 b
L42	8,00 bA	2,00 bA	0,00 bB	0,00 bB	2,50 bA	0,00 bB	2,08 c
Média Trat.	10,67 A	10,17 A	4,67 B	1,33 B	12,33 A	3,00 B	
CV(%)	34,18						
<i>Penicillium spp.</i>							
H724	91,00 aA	8,50 aC	4,50 aD	0,00 aD	15,00 aB	3,00 aD	20,33 a
L18	69,00 bA	5,50 aB	3,50 aB	0,00 aB	6,00 bB	0,50 aB	14,08 b
L42	93,25 aA	0,50 bB	0,00 aB	0,00 aB	0,00 cB	0,00 aB	15,62 b
Média Trat.	84,42 A	4,83 B	2,67 C	0,00 C	7,00 B	1,17 C	
CV(%)	22,50						
<i>Aspergillus spp.</i>							
H724	10,00	0,50	0,00	0,00	0,50	0,00	1,83 a
L18	20,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,42 a
L42	15,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,52 a
Média Trat.	15,21 A	0,17 B	0,00 B	0,00 B	0,17 B	0,00 B	
CV(%)	8,63						

*Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si estatisticamente no teste de Scott-Knott ao nível de 5% de significância.

É possível observar que as médias de incidência de fungos nas linhagens e nos híbridos que essas formam não seguem um padrão de comportamento entre as três amostras analisadas em cada lote, isso quando analisadas a interação das amostras tanto na testemunha quanto nos tratamentos com fungicidas. Assim, pode-se dizer que, no presente estudo, esse é um fator que não interfere de forma conclusiva nos resultados do teste de sanidade nas sementes em análise.

Nos testes de germinação e emergência, onde foram obtidos também índices de vigor (Tabelas 6, 7 e 8) verifica-se que o tratamento químico dado às sementes mantém ou aumentam a porcentagem dos dados em análise em relação à testemunha, quando

possuem suas médias comparadas estatisticamente. Isto indica que nos parâmetros avaliados nesses testes o tratamento químico das sementes não se manteve, necessariamente, igualitário nessas importantes características, ou seja, *F. verticillioides* pode afetar a germinação, o vigor e a emergência de plântulas das sementes de milho. Resultados estes que não estão em conformidade com os apresentados por Pinto (1993), Von Pinho et al. (1995), Bedendo (1978) e Naik et al. (1982), mas sim com os apresentados por Goulart (1993), Oliveira et al. (1993), Limonard (1966), Headrik et al. (1990) e Casa et al. (1995).

Tabela 6 - Resultados, em porcentagem, dos testes de germinação e emergência das amostras de sementes do primeiro lote (H997, L72 e L98) com os respectivos tratamentos

Amostra	Testemunha	carbendazim + tiram	captana	captana + carbendazim + tiram	fludioxonil + metalaxil-M + tiabendazol	fludioxonil + azoxystrobin + metalaxil-M + tiabendazol	Média amostras
Teste de germinação (2ª contagem)							
H997	67,00 bB	83,50 aA	56,50 cB	78,00 aA	79,00 aA	71,50 bA	72,58 a
L72	78,00 aA	74,50 bA	69,00 bA	73,50 aA	74,00 aA	85,50 aA	75,75 a
L98	63,00 bB	69,00 bB	84,50 aA	75,50 aB	84,00 aA	73,00 bB	74,83 a
Média Trat.	69,33 B	75,67 A	70,00 B	75,67 A	79,00 A	76,67 A	
CV(%)	10,39						
Teste de germinação (1ª contagem)							
H997	40,00 bB	62,00 aA	31,00 bC	41,50 bB	46,00 aB	34,00 bC	42,42 b
L72	53,50 aA	60,50 aA	53,50 aA	57,50 aA	50,00 aA	47,50 aA	53,75 a
L98	19,00 cB	25,50 bB	32,00 bA	22,00 cB	32,00 bA	20,00 cB	25,08 c
Média Trat.	37,50 B	49,33 A	38,83 B	40,33 B	42,67 B	33,83 B	
CV(%)	18,6						
Teste de emergência							
H997	85,50 aA	91,50 aA	87,50 aA	86,50 aA	86,00 aA	83,00 aA	86,67 a
L72	87,50 aA	86,50 aA	83,00 bA	90,00 aA	84,50 aA	83,00 aA	85,75 a
L98	72,00 bB	77,50 bA	78,50 bA	81,00 bA	83,50 aA	78,50 aA	78,50 b
Média Trat.	81,67 B	85,17 A	83,00 B	85,83 A	84,67 A	81,50 B	
CV(%)	5,25						
Índice de velocidade de emergência (IVE)							
H997	5,12	5,33	4,83	5,71	5,14	4,94	5,18 a
L72	4,61	4,56	4,32	5,01	4,46	4,43	4,57 b
L98	4,48	4,19	5,67	3,76	4,14	4,63	4,48 b
Média Trat.	4,74 A	4,69 A	4,94 A	4,83 A	4,58 A	4,66 A	
CV(%)	20,17						

*Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si estatisticamente no teste de Scott-Knott ao nível de 5% de significância.

Tabela 7 - Resultados, em porcentagem, dos testes de germinação e emergência das amostras de sementes do segundo lote (H606, L14 e L23) com os respectivos tratamentos

Amostra	Testemunha	carbendazim + tiram	captana	captana + carbendazim + tiram	fludioxonil + metalaxil-M + tiabendazol	fludioxonil + azoxystrobin + metalaxil-M + tiabendazol	Média amostras
Teste de germinação (2ª contagem)							
H606	68,50	81,50	83,50	77,00	82,50	76,50	78,25 a
L14	81,00	79,00	77,00	78,50	80,00	73,00	78,08 a
L23	76,00	70,00	69,00	79,50	59,00	72,50	71,00 b
Média Trat.	75,17 A	76,83 A	76,50 A	78,33 A	73,83 A	74,00 A	
CV(%)	12,54						
Teste de germinação (1ª contagem)							
H606	22,50 bA	25,50 aA	25,50 bA	23,00 aA	30,50 bA	24,50 bA	25,25 b
L14	35,00 aA	19,50 aB	42,00 aA	30,00 aB	46,50 aA	36,50 aA	34,92 a
L23	23,50 bA	19,00 Aa	29,50 bA	21,50 aA	16,00 cA	19,00 bA	21,42 b
Média Trat.	27,00 B	21,33 B	32,33 A	24,83 B	31,00 A	26,67 B	
CV(%)	27,16						
Teste de emergência							
H606	71,50 aA	72,00 aA	75,00 aA	77,00 aA	76,00 aA	79,50 aA	75,17 a
L14	69,00 aA	67,00 aA	64,50 aA	65,50 aA	63,00 aA	67,00 Aa	66,00 b
L23	65,50 aA	71,00 aA	63,00 aA	61,00 aA	70,00 aA	66,00 aA	66,08 b
Média Trat.	68,67 A	70,00 A	67,50 A	67,83 A	69,67 A	70,83 A	
CV(%)	19,86						
Índice de velocidade de emergência (IVE)							
H606	2,71	2,50	3,33	4,01	3,18	3,19	3,16 a
L14	3,08	2,86	2,79	2,71	2,60	2,78	2,80 a
L23	3,50	3,58	2,26	2,28	2,65	2,71	2,83 a
Média Trat.	3,10 A	2,98 A	2,80 A	3,00 A	2,81 A	2,89 A	
CV(%)	11,43						

*Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si estatisticamente no teste de Scott-Knott ao nível de 5% de significância.

Tabela 8 - Resultados, em porcentagem, dos testes de germinação e emergência das amostras de sementes do terceiro lote (H724, L18 e L42) com os respectivos tratamentos

Amostra	Testemunha	carbendazim + tiram	captana	captana + carbendazim + tiram	fludioxonil + metalaxil-M + tiabendazol	fludioxonil + azoxystrobin + metalaxil-M + tiabendazol	Média amostras
Teste de germinação (2ª contagem)							
H724	72,50 bB	84,00 bA	81,00 bA	83,00 bA	78,00 bB	82,50 bA	80,17 b
L18	90,00 aA	92,00 aA	88,00 bA	85,00 bA	60,50 cB	67,50 cB	80,50 b
L42	96,50 aA	94,00 aA	95,00 aA	93,00 aA	96,00 aA	96,00 aA	95,08 a
Média Trat.	86,33 A	90,00 A	88,00 A	87,00 A	78,17 B	82,00 B	
CV(%)	6,61						

(continua)

Tabela 8 - Resultados, em porcentagem, dos testes de germinação e emergência das amostras de sementes do terceiro lote (H724, L18 e L42) com os respectivos tratamentos

(conclusão)							
Amostra	Testemunha	carbendazim + tíram	captana	captana + carbendazim + tíram	fludioxonil + metalaxil-M + tiabendazol	fludioxonil + azoxystrobin + metalaxil-M + tiabendazol	Média amostras
Teste de germinação (1ª contagem)							
H724	47,00 aA	50,50 aA	52,00 aA	63,00 aA	52,50 aA	52,50 aA	52,92 a
L18	12,00 bC	39,50 bA	24,50 bB	30,00 bB	15,00 bC	16,50 bC	22,92 b
L42	22,50 bC	50,50 aB	60,50 aA	67,50 aA	54,50 aB	43,00 aB	49,75 a
Média Trat.	27,17 D	46,83 B	45,67 B	53,50 A	40,67 C	37,33 C	
CV(%)	18,14						
Teste de emergência							
H724	84,00	92,00	91,00	88,00	89,50	91,00	89,25 b
L18	92,50	91,00	91,50	92,00	87,00	91,00	90,83 b
L42	95,50	93,50	93,50	94,50	98,00	96,00	95,17 a
Média Trat.	90,67 A	92,17 A	92,00 A	91,50 A	91,50 A	92,67 A	
CV(%)	4,89						
Índice de velocidade de emergência (IVE)							
H724	4,66	5,78	5,40	5,19	5,08	5,18	5,22 a
L18	4,36	4,19	4,43	4,25	4,16	4,43	4,31 b
L42	4,74	5,07	4,84	5,05	5,06	5,10	4,98 a
Média Trat.	4,59 A	5,01 A	4,89 A	4,83 A	4,77 A	4,90 A	
CV(%)	12,03						

*Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si estatisticamente no teste de Scott-Knott ao nível de 5% de significância.

5 CONCLUSÕES

Conclui-se que os tratamentos que demonstraram desempenho satisfatório e superior aos demais na maioria dos testes foram carbendazim+tiram+captana e fludioxonil+azoxystrobin+metalaxil-M+tiabendazol, os quais poderiam ser usados pelo produtor de sementes, a fim de auxiliá-lo no processo de obtenção de híbridos. É possível ver também que *F. verticillioides* pode afetar a germinação, o vigor e a emergência de plântulas das sementes de milho, sendo que o tratamento químico dado às sementes mantém ou aumentam a porcentagem dos dados em análise em relação às sementes não tratadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BECKERT, O. P.; CASEIRO, R. F.; MENTEN, J. O. M.; MORAES, M. H. D. Emergência de sementes de milho em condições de solo úmido e frio e de solo seco. **Summa Phytopathologica**, Jaguariúna, v.27, n.1, p.77-80, 2001.
- BEDENDO, I.P. **Metodologia para a detecção de Fusarium moniliforme Sheld. e sua ocorrência em sementes de milho (Zea mays L.) produzidas no Estado de São Paulo**. Tese de Mestrado - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (USP), Piracicaba, 68p, 1978.
- BRASIL: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília: SNDA/DNV/CLAV, 394 p., 2009.
- CASA, R. T.; REIS, E. M.; MEDEIROS, C. A.; MOURA, F. B. Efeito do tratamento de sementes de milho com fungicidas na proteção contra fungos do solo, no Rio Grande do Sul. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.20, n.4, p.633-638, 1995.
- CARVALHO, M. L. M. **Refrigeração e qualidade de sementes de milho armazenadas em pilhas com diferentes embalagens**. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 96f, 1992.
- DENUCCI, S.; LEME, L. C.; PATRÍCIO, F. R. A.; BORIN, R. B. R. G.; ORTOLANI, D. B. **Tratamento de sementes de linhagens de milho com fungicidas**. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 18, 1990, Vitória. Anais... Vitória: EMCAPA, Documentos 65, p. 77, 1990.
- FUTRELL, M. C.; KILGOORE, M. Poor stands of corn and reduction of root growth caused by *Fusarium moniliforme*. **Plant Disease Reporter**, v.53, p.213-215, 1969.
- GOULART, A.C.P. Tratamento de sementes de milho (*Zea mays* L.) com fungicidas. **Revista Brasileira de Sementes**, v.15 , p.165-169, 1993.
- GOULART, A. C. P. Qualidade sanitária de sementes de milho BR- 201 produzidas na região de Dourados, MS, no ano de 1993. **Informativo ABRATES**, Brasília, v.4, n.3, p.53-55, 1994.
- GOULART, A. C. P.; FIALHO, W. F. B. Tratamento de sementes de milho com fungicidas para o controle de patógenos. **Summa Phytopathologica**, Jaguariúna, v.27, n.4, p.414-420, 2001.
- HEADRICK, J. M.; PATAKY, J. K.; JUVIK, J. A. Relationships among carbohydrate content of kernels, condition of silks after pollination, and the response of sweet corn inbred lines to infection of kernels by *Fusarium moniliforme*. **Phytopathology**, Saint Paul, v.80, n.5, p.487-494, 1990.
- LIMONARD, T. A modified blotter test for seed health. **Netherlands Journal of Plant Pathology**, Wageningen, v.72, n.2, p. 319-321, 1966.
- LUCCA FILHO, O. A. Metodologia dos testes de sanidade de sementes. In: SOAVE, J.; WETZEL, M. M. V. S. (Eds.) **Patologia de Sementes**, Campinas, Fundação Cargill, p. 430-440, 1987.
- MAPA. **CAPTAN 500 WP**, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Disponível em: <http://www.adapar.pr.gov.br/arquivos/File/defis/DFI/Bulas/Fungicidas/CAPTAN_500_WP.pdf>. Acesso em: 22 de julho de 2013.

- MAPA. **DEROSAL PLUS**, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Disponível em: <http://www.adapar.pr.gov.br/arquivos/File/defis/DFI/Bulas/Fungicidas/DEROSAL_PL_US.pdf>. Acesso em: 22 de julho de 2013.
- MAPA. **MAXIM ADVANCED**, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Disponível em: <http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 22 de setembro de 2013.
- MARCOS FILHO, J.; CÍCERO, S. M.; SILVA, W. R. **Avaliação da qualidade de sementes**. Piracicaba: FEALQ, 230 p., 1987.
- MORAES, M. H. D.; MENTEN, J. O. M.; DEMTCHENKO, A. Avaliação de fungicidas para o tratamento de sementes de milho (*Zea mays* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 5., 1987, Gramado. **Resumos...** Brasília: ABRATES, p.188., 1987.
- MORAES, M. H. D.; MENTEN, J. O. M.; CATTANEO, S. L. F. Eficiência do tratamento fungicida no controle de *Colletotrichum graminicola* em sementes de milho (*Zea mays* L.). **Summa Phytopathologica**, 19(1):30, 1993.
- NAIK, D.M.; NAWA, I.N.; RAEMAEEKERS, R.H. Absence of an effect from internal seed-borne *Fusarium moniliforme* on emergence, plant growth and yield of maize. **Seed Science and Technology**, v.10, p.347-356, 1982.
- NASSAR, A. M. "Terras agrícolas na alça de mira". In: **O Estado de São Paulo**, coluna Espaço aberto, p. A2, 20 de outubro de 2010.
- NAZARENO, N. R. X. Controle de doenças. IN: IAPAR. **O milho no Paraná**. Londrina, Circular IAPAR 29, p.149-163, 1982.
- NEERGAARD, P. **Seed Pathology**. London: McMillan, v.1, 839p., 1979.
- NICOLAI, M.; CARVALHO, S. J. P.; LÓPEZ-OVEJERO, R. F.; CHRISTOFFOLETI, P. J. Aplicação conjunta de herbicidas e inseticidas na cultura do milho. **Bragantia**, Campinas, v.65, n.3, p.413-420, 2006.
- OLIVEIRA, J.A.; MACHADO, J.C.; VIEIRA, M.G.G.C. Qualidade sanitária e desempenho de sementes de milho com manchas apicais. **Revista Brasileira de Sementes**, v.15, p.101-104, 1993.
- PATERNIANI, E.; CAMPOS, M. S. Melhoramento do milho. In: BORÉM, A. (Ed.). **Melhoramento de espécies cultivadas**. Viçosa: UFV, p. 429-485, 1999.
- PATERNIANI, M. E. A. G. Z. Use of heterosis in maize breeding: history, methods and perspectives. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, Londrina, v. 1, n. 2, p. 159-178, 2001.
- PATRÍCIO, F. R. A.; BORIN, R. B. R. G.; DENUCCI, S.; LEME, L. C.; ORTOLANI, D. B. Tratamento de sementes de milho com fungicidas. **Fitopatologia Brasileira**, 15(2):138, 1990.
- PEREIRA, O. A. P. Tratamento de sementes de milho. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PATOLOGIA DE SEMENTES, 2., Campinas, 1986. **Resumos...** Campinas: Fundação Cargill, p.145-148, 1986.
- PEREIRA, O. A. P. Tratamento de sementes de milho no Brasil. In: MENTEN, J.O.M. (Ed.). **Patógenos em sementes: detecção, danos e controle químico**. São Paulo: Ciba Agro, p.271-279, 1995.

- PINTO, N. F. J. A. Tratamento das sementes com fungicidas. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo (Sete Lagoas, MG). **Tecnologia para produção de sementes de milho**. Sete Lagoas, Embrapa-CNPMS. Circular Técnica 19, p.43-47, 1993.
- PINTO, N. F. J. A. Eficiência de fungicidas no tratamento de sementes de milho visando o controle de *Fusarium moliniforme* e *Pythium* sp. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.32, n.8, 797-801, 1997.
- PINTO, N. F. J. A. **Patologia de sementes de milho**. Sete Lagoas: Emprapa- CNPMS, Circular Técnica 29, 44 p., 1998.
- PINTO, N. F. J. A. Viabilidade de sementes de milho tratadas com fungicidas e armazenadas em diferentes condições ambientais. **Summa Phytopathologica**, Jaguariúna, v.26, n.1, p.47-52, 2000.
- RIBEIRO, E.; SILVA, J.; OLIVEIRA, O. **BioDesafios 12**, 1ª edição, Mirandela, Asa, página 328, 2010.
- SYNGENTA. **MAXIM QUATTRO**. Disponível em: <
http://www.syngentafarm.ca/pdf/labels/MAXIM_QUATTRO_29871_en_pamphlet.pdf
>. Acesso em: 02 de julho de 2014.
- TANAKA, M. A. S.; BALMER, E. Efeito da temperatura e dos microrganismos associados ao tombamento na germinação de sementes de milho (*Zea mays* L.). **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.5, n.1, p.87-93, 1980.
- VENCOVSKY, R.; BARRIGA, P. **Genética biométrica no fitomelhoramento**. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, 486 p., 1992.
- VON PINHO, E. V. R.; CAVARIANI, C.; ALEXANDRE, A. D.; MENTEN, J. O. M.; MORAES, M. H. Efeitos do tratamento fungicida sobre a qualidade sanitária e fisiológica de sementes de milho (*Zea mays* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.17, n.1, p.23-28, 1995.