

EFEITO DE DIFERENTES INSETICIDAS NA GERMINAÇÃO E NO VIGOR DE SEMENTES DE ARROZ*

*Valquíria da Rocha Santos Veloso***

*Antônio Lopes da Silva***

*Noga Neve Ribeiro Guimarães****

RESUMO

Foi conduzido um experimento em laboratório, visando verificar o efeito de diferentes inseticidas sobre o poder germinativo e vigor de sementes de arroz das cultivares IAC 25 e Rio-Paranaíba, armazenadas aos 0, 7, 15, 30, 60 e 90 dias, após os tratamentos.

Os testes de germinação foram instalados conforme análise de rotina e avaliados após 7 dias, contando-se o número de plântulas normais, anormais e sementes mortas. Para o teste de vigor, as sementes foram avaliadas em cada época, no terceiro dia, utilizando-se o método de crescimento das plântulas. Todos os produtos testados nas duas cultivares, proporcionaram um bom índice de germinação nas várias épocas de armazenamento, com exceção do fenitrothion que afetou significativamente a germinação, causando em média uma queda de 22,46 e 32,84% em relação à testemunha, respectivamente, para as cultivares IAC-25 e Rio-Paranaíba. O fenitrothion seguido do benfurocarbe foram os produtos que mais afetaram o vigor das plântulas.

INTRODUÇÃO

O arroz, tanto a nível mundial quanto nacional, assume grande importância como alimento básico. Esta cultura é influenciada por inúmeros fatores que provocam reduções sensíveis na sua produtividade. Entre estes fatores,

* Aceito para publicação em outubro de 1987.

** Professores do Deptº Fitossanitário/EA-UFG, Cx. P. 131. 74000, Goiânia - GO.

*** Professora do Deptº de Agricultura/EA-UFG, Cx. P. 131. 74000, Goiânia - GO.

situam-se várias espécies de pragas, que podem prejudicar a planta de arroz nas diferentes fases de seu ciclo.

No Brasil, a cultura de arroz de sequeiro é mais atingida por pragas devido ser desenvolvida principalmente em regiões ecológicas mais favoráveis ao desenvolvimento das populações de insetos (MARTINS *et alii*, 1981). As pragas do solo causam danos às sementes, raízes e coleto das plantas, podendo comprometer todo o trabalho básico de preparo do solo, adubação, irrigação, etc pelos prejuízos causados e que, em alguns casos, podem atingir até cem por cento de danos (SALGADO, 1982).

No Estado de Goiás, as pragas de solo constituem um dos principais problemas para o cultivo desta lavoura. Devido ao fato destes insetos danificarem as plantas, geralmente em reboleiras, dificulta ainda mais o levantamento de suas populações e danos (MARTINS *et alii*, 1981). Considerando-se tratar de um complexo de pragas que está sempre presente na cultura do arroz, o uso de tratamento de sementes vem sendo estudado, principalmente em solos de cerrados e áreas recém-desbravadas (SALGADO, 1982).

O Carbofuran tem sido indicado para o tratamento de sementes de arroz de sequeiro, visando o controle dessas pragas com bons resultados, principalmente na redução dos danos causados por *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller, 1848) e cupins (*Procornitermes* sp., *Cornitermes* sp. e *Syntermes molestus* (Burm, 1834) (DOMICIANO, 1979; FERREIRA & MARTINS, 1984).

Segundo SILVA *et alii* (1984/85/86), o tratamento de sementes de milho, para o controle da lagarta-elasma e cupins, com benfurocarbe, carbofuran e thiodicarbe, promoveram aumentos de produtividade acima de 44%.

O efeito de diferentes inseticidas e dosagens sobre poder germinativo das sementes de milho em diversos períodos de armazenamento foram estudados por OLIVEIRA e CRUZ (1986).

A indicação de defensivos, muitas vezes, é feita sem resultados de pesquisa local, que possam contribuir com informações mais precisas, principalmente no que diz respeito ao tratamento de sementes. Pouco se sabe sobre o efeito desses produtos nas sementes do arroz, principalmente tratando-se daqueles inseticidas que a elas são misturados. Levando em conta esse aspecto e o pequeno número de trabalhos realizados neste campo de estudo, foi conduzido o presente experimento com o objetivo de estudar a nível de laboratório o efeito de alguns inseticidas em diferentes dosagens, na germinação e no vigor de duas variedades de sementes de arroz, tratadas e armazenadas por diversos períodos.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida no laboratório de sementes do Departamento de Agricultura da Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás.

As cultivares de arroz utilizadas foram IAC-25 e Rio-Paranaíba, fisicamente puras, safra 85/86. As sementes foram tratadas em agosto de 1986 e os testes foram avaliados aos 0, 7, 15, 30, 60 e 90 dias após os tratamentos. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 7 tratamentos: (1) carbofuran (Furadan 350 FW) a 210 g.i.a./ha; (2) carbosulfan (Marshal 25 TS) a 157 g.i.a./ha; (3) carbosulfan (Marshal 25 TS) a 234 g.i.a./ha; (4) thiodicarbe (Semevin 375 FW) a 187,5 g.i.a./ha; (5) fenitrothion (Sumithion 40 PM) a 160 g.i.a./ha; (6) benfurocarbe (Honkol 400 SC), a 167 g.i.a./ha e (7) testemunha. Foram distribuídos em 4 repetições de 100 sementes por parcela. Logo após os tratamentos, as sementes foram colocadas sobre papel toalha para secagem. Em cada período de avaliação, tanto para germinação como para o vigor, as sementes foram levadas ao germinador, modelo Biomatic tipo 4001, regulado para manter a temperatura de 30°C. Para os testes de germinação, as sementes foram avaliadas no sétimo (7^o) dia, observando-se a porcentagem de plântulas normais, anormais e sementes mortas, segundo as Regras de Análise de Sementes (BRASIL, Ministério da Agricultura, 1967). No caso das plântulas anormais foi também observado se a anormalidade ocorria no coleóptilo, radícula ou em ambos. Nos testes de vigor, as sementes foram avaliadas, para cada época, no terceiro dia, utilizando-se o método de avaliação do comprimento das plântulas.

O efeito dos inseticidas nas diferentes épocas de armazenamento sobre as duas cultivares em estudo, foram avaliadas por regressões linear e quadráticas. Com base na significância das regressões, foram determinadas as equações correspondentes. As médias entre os produtos foram comparadas pelo teste de Tuckey, dentro de cada época. Todas as análises foram realizadas utilizando-se os dados originais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As porcentagens de germinação de sementes de arroz 'IAC-25', observadas aos 0, 7, 15, 30, 60 e 90 dias após os tratamentos com os diferentes inseticidas, encontram-se no Quadro 1. Verifica-se que, para cada época de armazenamento, todos os produtos testados, (exceção do fenitrothion a partir de 30 dias), proporcionaram bom índice de emergência das plântulas, não diferindo entre si pelo teste de Tuckey, ao nível de 5% de probabilidade.

OLIVEIRA & CRUZ (1986), estudaram o efeito de diferentes inseticidas e dosagens na germinação de sementes de milho, em laboratório e verificaram que, com o passar do tempo de armazenamento, principalmente a partir de 28 dias, todos os inseticidas testados, causaram queda na germinação das sementes. Este fato foi observado apenas em sementes de arroz 'IAC-25', tratadas com o fenitrothion, que a partir de 30 dias, as plântulas apresentaram várias de-

formações, tais como: redução do tamanho, coleótilo espiralado, raízes seminais curtas e fracas e redução no desenvolvimento da folha primordial. Possivelmente, esta anormalidade tenha ocorrido devido a problema de fitotoxicidade na dosagem utilizada.

Quadro I - Porcentagem de germinação de sementes de arroz 'IAC-25' em diferentes épocas de armazenamentos com diversos inseticidas. Goiânia - 1987.

Tratamentos	Dosagem g.i.a./ha	Armazenamento (dias)					
		0	7	15	30	60	90
Carbofuran 350 FW	210	86,0 a	82,0 a	85,0 a	83,0 b	83,0 b	79,0 b
Carbosulfan 25 TS	157	88,5 a	85,0 a	85,0 a	85,0 b	85,0 b	85,0 b
Carbosulfan 25 TS	234	85,0 a	87,0 a	87,0 a	81,0 b	80,5 b	77,0 b
Thiodicarbe 375 FW	187,5	89,5 a	89,0 a	85,0 a	82,0 b	82,0 b	81,0 b
Fenitrothion 40 PM	160	89,0 a	86,0 a	86,0 a	51,0 a	44,0 a	41,0 a
Benfurocarbe 400	167	85,0 a	81,0 a	81,0 a	81,0 b	81,0 b	76,0 b
Testemunha	-	91,0 a	85,0 a	85,0 a	84,0 b	84,0 b	83,0 b

Médias seguidas da mesma letra para um determinado tempo, não diferem entre si pelo teste de Tuckey ao nível de 5%.

O efeito da interação inseticida x tempo de armazenamento, sobre a porcentagem de germinação de sementes de arroz 'IAC-25', foi significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F. Apenas três tratamentos (carbosulfan 234 g.i.a./ha, thiodicarbe e fenitrothion) permitiram ajustes satisfatórios das equações até o segundo grau. Para os outros tratamentos, as variações existentes não puderam ser explicadas pela regressão quadrática, não sendo portanto, testados ajustes acima, pelo fato de que, biologicamente não teriam significado. Na Figura 1, encontram-se as equações de regressão, bem como suas representações gráficas. Verifica-se que, com o passar do tempo de armazenamento, o carbosulfan (234 g.i.a./ha) e o thiodicarbe provocaram uma pequena queda no poder germinativo das sementes, não havendo diferença significativa entre eles. Este fato não foi observado para o fenitrothion, que até 15 dias de armazenamento não interferiu na germinação, mas, que a partir dos 30 dias, foi bastante deletério, reduzindo a germinação das sementes em 24,44%, em média, nas seis épocas estudadas, quando comparado com a testemunha.

Os resultados dos testes de vigor realizados nesta cultivar, encontram-se no Quadro 2. Nota-se que o benfurocarbe diferiu dos outros tratamentos até 15 dias de armazenamento, apresentando redução no crescimento das plântulas. O fenitrothion, quando comparado aos outros tratamentos, apresentou aumento no vigor até 15 dias. A partir daí, esse vigor foi diminuindo.

O efeito da interação inseticida x tempo de armazenamento sobre o vigor de sementes de arroz 'IAC-25' não foi significativo; entretanto, quando

analisados isoladamente (inseticida e tempo) foram estatisticamente diferentes pelo Teste F ao nível de 5 e 1% de probabilidade, respectivamente.

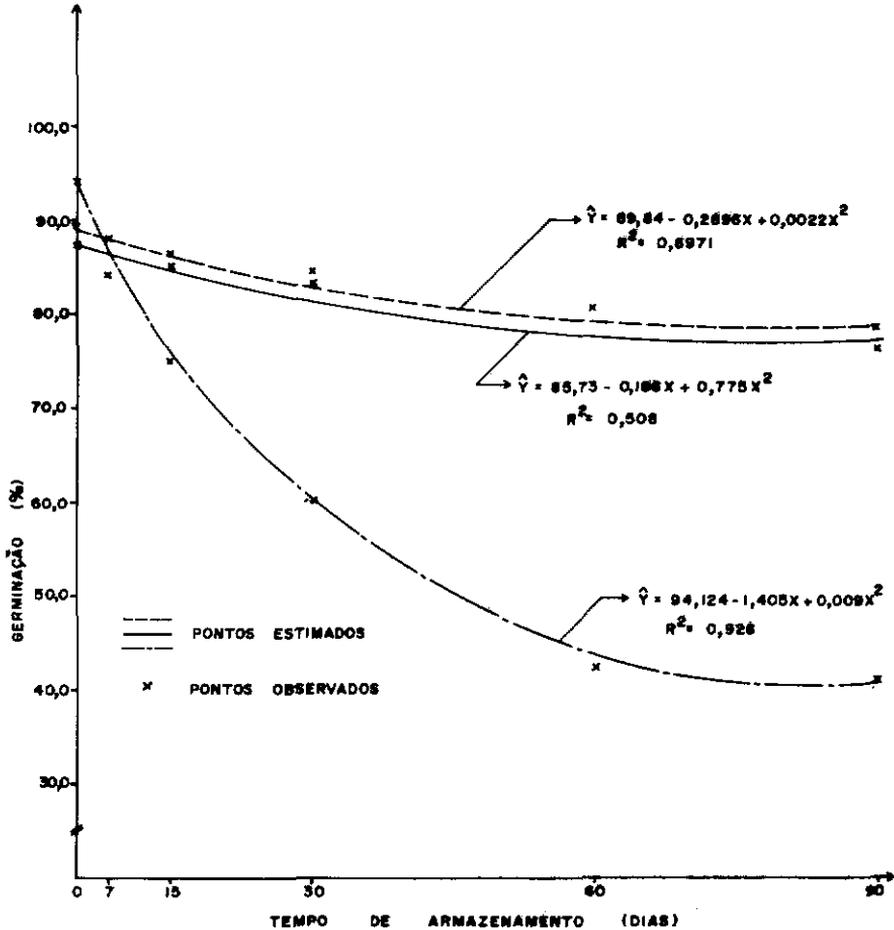


Figura 1 - Relação entre o tempo de armazenamento e a porcentagem de germinação de sementes de arroz 'IAC-25', tratadas com: carbofosulfan (234 g.i.a./ha) (—), thiodicarbe (---) e fenitrothion (-.-.-).

As equações de regressão aplicadas nos testes de vigor apresentaram ajustes satisfatórios até o segundo grau e suas representações gráficas encontram-se nas Figuras 2, 3 e 4.

Quadro 2 - Efeito de diferentes inseticidas no vigor de sementes de arroz 'IAC-25'. Goiânia, 1987.

Tratamentos	Dosagem g.i.a./ha	Armazenamento (dias)					
		0 ²	7	15	30	60	90
Carbofuran 350 FW	210	2,07 ¹ ab	2,3 ab	2,02 ab	1,67 a	1,65 a	1,47 ab
Carbosulfan 25 TS	157	2,07 ab	1,97 ab	1,85 ab	1,50 a	1,60 a	1,40 ab
Carbosulfan 25 TS	234	2,02 ab	2,05 ab	1,67 a	1,70 a	1,37 a	1,22 ab
Thiodicarbe 375 FW	187,5	2,07 ab	2,02 ab	1,87 ab	1,52 a	1,80 a	1,80 b
Fenitrothion 40 FM	160	2,60 b	2,52 b	2,30 b	1,22 a	1,25 a	1,07 a
Benfurocarbe 400 SC	167	1,90 a	1,85 a	1,55 a	1,22 a	1,25 a	1,22 ab
Testemunha	-	2,37 ab	2,35 ab	1,87 ab	1,67 a	1,62 a	1,45 ab

Médias seguidas da mesma letra para um determinado tempo, não diferem entre si pelo teste de Tuckey ao nível de 5%.

1 - Comprimento da radícula, em cm.

2 - Tempo de armazenamento em dias após os tratamentos.

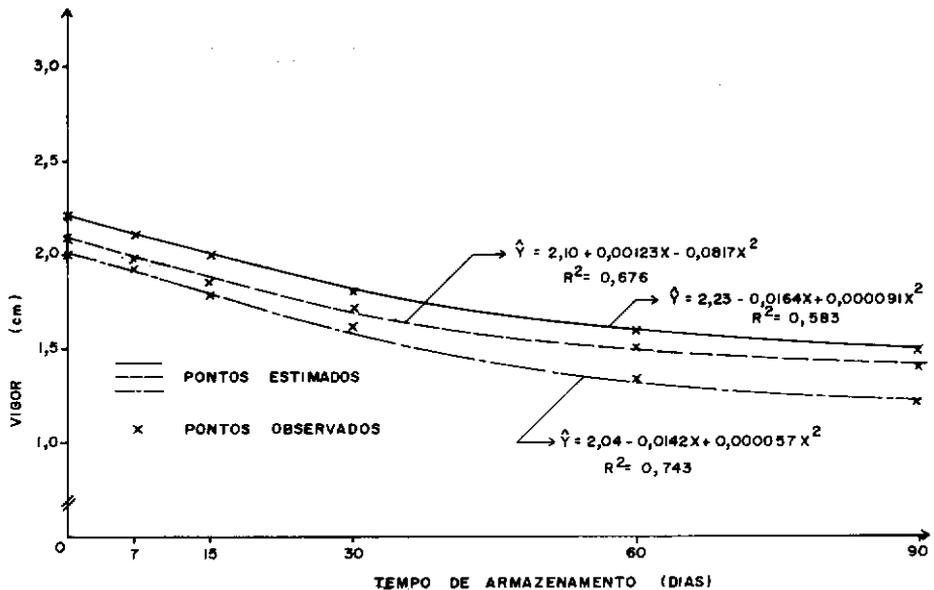


Figura 2 - Relação entre o tempo de armazenamento e o vigor de sementes de arroz 'IAC-25', tratadas com carbofuran (—), carbosulfan (157 g.i.a./ha) (---) e carbosulfan (234 g.i.a./ha) (-.-.-).

Na Figura 2, pode-se observar que o carbofuran apresentou pequeno aumento no vigor, quando comparado com o carbosulfan nas duas dosagens. Este último produto apresentou melhor resultado em menor dosagem. O thiodi-

carbe (Figura 3), apresentou pequena queda no vigor com o tempo de armazenamento e seu efeito foi igual ao carbosulfan na menor dosagem. O benfurocarbe foi o produto que proporcionou menor vigor das plântulas (Figura 3), igualando apenas com o fenitrothion (Figura 4), a partir de 30 dias de armazenamento.

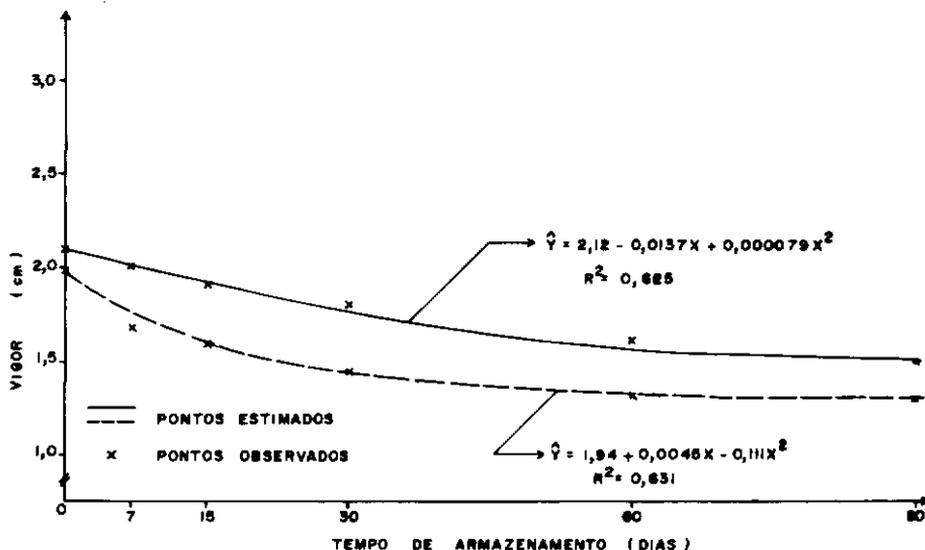


Figura 3 - Relação entre o tempo de armazenamento e o vigor de sementes de arroz 'IAC-25', tratadas com thiodicarbe (—) e benfurocarbe (---).

A porcentagem de germinação de sementes de arroz da cultivar Rio-Paranaíba, observada aos 0, 7, 15, 30, 60 e 90 dias de armazenamento após os tratamentos com os diferentes inseticidas encontram-se no Quadro 3. Nota-se que, para esta cultivar, o fenitrothion afetou o poder germinativo a partir da primeira época de armazenamento, porém, o efeito fitotóxico só foi notado aos 15 dias. Todas as anormalidades ocorridas nas plântulas da cultivar IAC-25, também foram observadas na Rio-Paranaíba. Os outros produtos testados não afetaram a germinação.

O efeito da interação inseticida x tempo de armazenamento sobre a porcentagem de germinação de sementes de arroz 'Rio-Paranaíba', foi significativo ao nível de 1% de probabilidade, pelo teste F. Apenas três tratamentos (carbofuran, fenitrothion e testemunha), permitiram ajustes das equações satisfatoriamente, até o segundo grau.

Quadro 3 - Porcentagem de germinação de sementes de arroz 'Rio-Paranaíba' em diferentes épocas de armazenamento, após os tratamentos com diversos inseticidas. Goiânia, 1987.

Tratamentos	Dosagem g.i.a./ha	Armazenamento (dias)					
		0	7	15	30	60	90
Carbofuran 350 FW	210	82,5 b	77,0 ab	76,25 ^a ab	76,5 b	76,5 b	76,5 b
Carbosulfan 25 TS	157	87,0 b	85,0 bc	85,0 bc	85,0 b	84,5 b	84,5 b
Carbosulfan 25 TS	234	91,0 b	86,0 bc	89,0 c	85,0 b	86,5 b	86,0 b
Thiodicarbe 375 FW	187,5	87,5 b	86,0 bc	84,5 bc	82,5 b	82,0 b	83,0 b
Fenitrothion 40 PM	160	70,0 a	70,0 a	68,0 a	55,5 a	40,0 a	33,0 a
Benfurocarbe 400 SC	167	83,5 b	83,5 bc	83,5 bc	79,5 b	80,5 b	80,0 b
Testemunha	-	90,5 b	88,5 c	83,0 bc	80,0 b	79,0 b	80,0 b

Médias seguidas da mesma letra para um determinado tempo, não diferem entre si pelo teste de Tuckey ao nível de 5%.

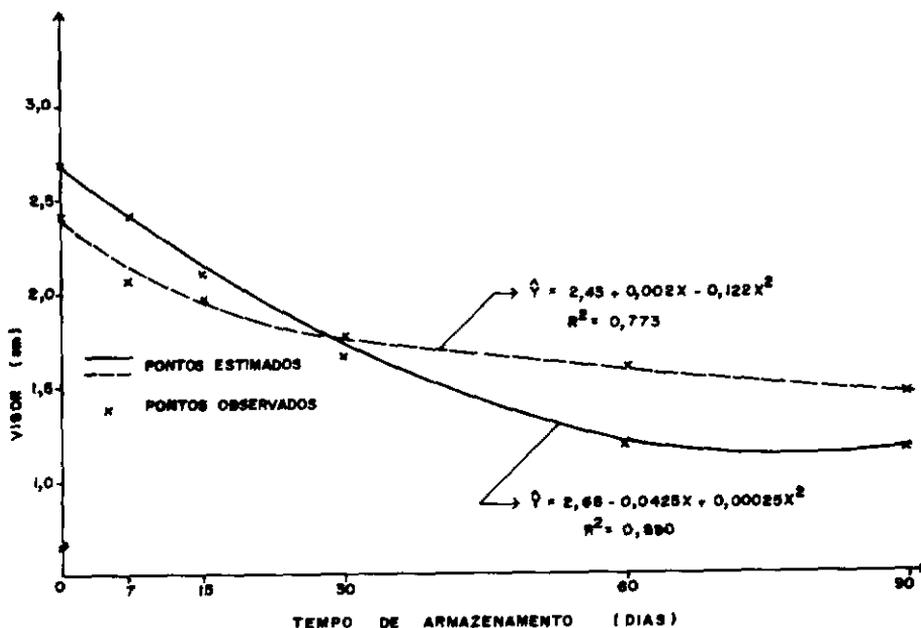


Figura 4 - Relação entre o tempo de armazenamento e o vigor de sementes de arroz 'IAC-25', tratadas com: Fenitrothion (—), e testemunha (- - -).

As regressões e suas representações gráficas encontram-se na Figura 5. Verifica-se que, sementes tratadas com o carbofuran apresentaram queda de 7,14% na germinação a partir do sétimo dia de armazenamento, quando comparado com a testemunha. OLIVEIRA & CRUZ (1986), observaram que o carbofuran afetou a germinação das sementes de milho a partir do dia do tratamento,

causando, em média, uma queda de 12,8% em relação à testemunha. Este fato também foi relatado por CRUZ *et alii* (1983).

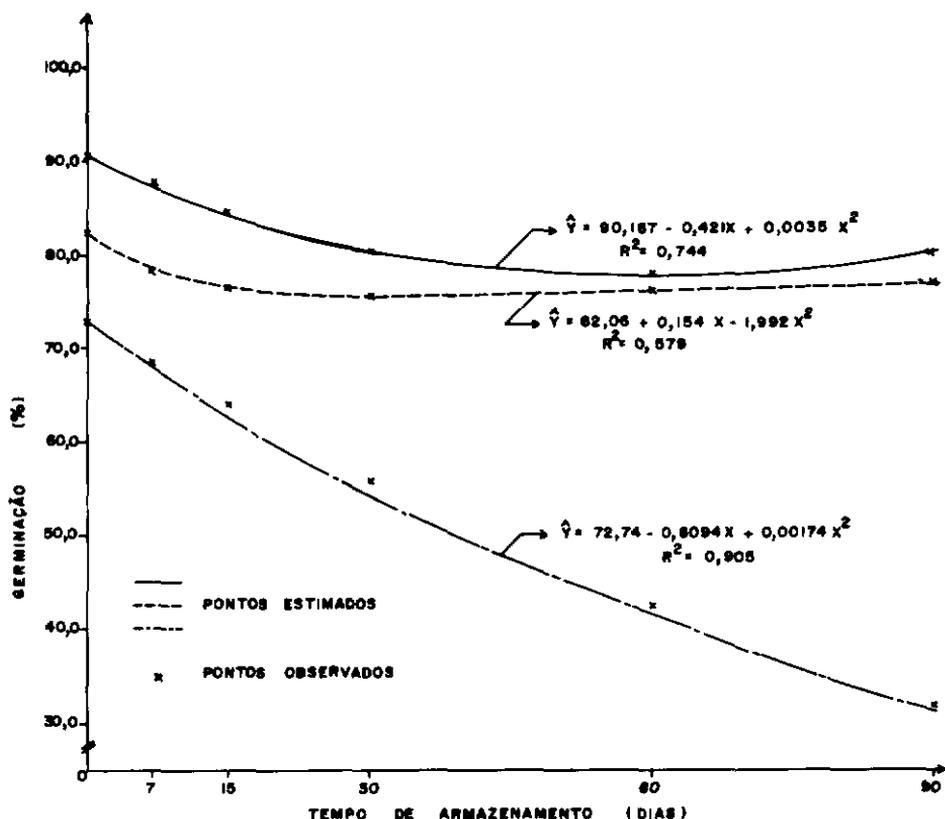


Figura 5 - Relação entre o tempo de armazenamento e a porcentagem de germinação de sementes de arroz 'Rio-Paranaíba', tratadas com: carbofuran (- - -), fenitrothion (-.-.-) e testemunha (—).

O fenitrothion (Figura 5), interferiu no poder germinativo das sementes dessa cultivar, a partir da primeira época, reduzindo sensivelmente a germinação no decorrer do tempo de armazenamento.

No Quadro 4, acham-se os resultados dos testes de vigor, obtidos para essa cultivar. Pode-se observar que todos os tratamentos obtiveram comportamento similar na primeira época de armazenamento. A partir do sétimo dia, apenas o fenitrothion diferiu dos demais tratamentos.

O efeito da interação inseticida x tempo de armazenamento, sobre o vigor de sementes de arroz 'Rio-Paranaíba', foi significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F. As equações de regressão para os testes de vigor permitiram ajuste satisfatório até o segundo grau e suas representações gráficas encontram-se nas Figuras 6 e 7. Na Figura 6, pode-se notar que o tratamento que apresentou melhor vigor foi o carbofuran, seguido do carbosulfan a menor dosagem. O thiodicarbe, tanto para a cultivar IAC-25 como para a Rio-Paranaíba, apresentou a partir dos 60 dias de armazenamento, um pequeno aumento no vigor, fato este não explicado.

O inseticida benfurocarbe provocou redução no vigor a partir dos 15 dias de armazenamento, fato que foi também observado no estudo da cultivar IAC-25, na primeira época de armazenamento. O fenitrothion exibiu baixo vigor, a partir do sétimo dia de armazenamento (Figura 7).

Todos os produtos testados, tanto para a cultivar IAC-25 como para a Rio-Paranaíba, provocaram, de maneira geral, queda no vigor, com o decorrer do tempo de armazenamento.

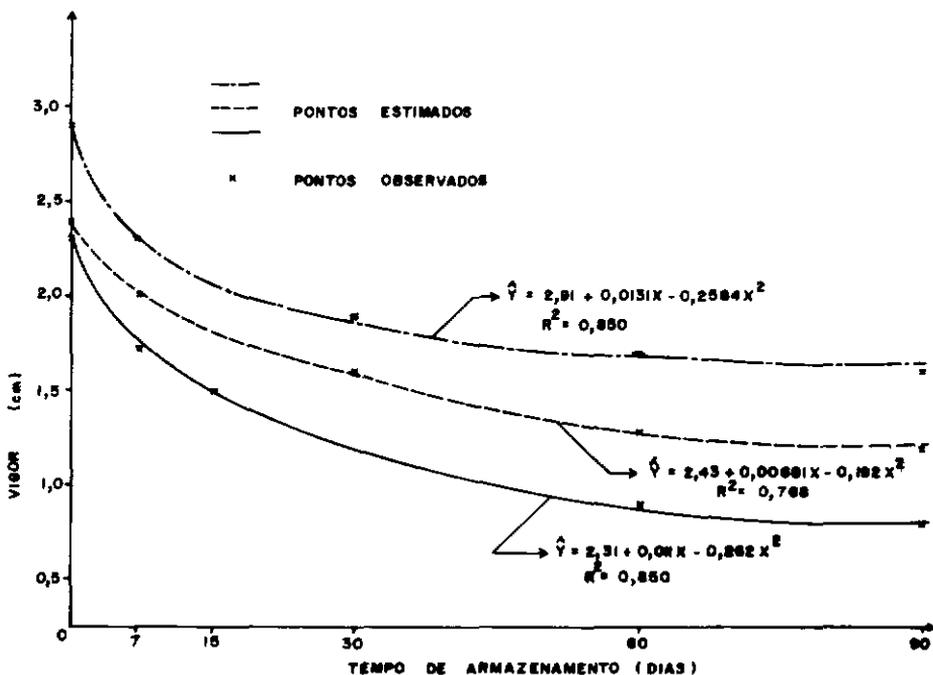


Figura 6 - Relação entre o tempo de armazenamento e o vigor de sementes de arroz 'Rio-Paranaíba', tratadas com carbofuran (—), carbosulfan (157 g.i.a./ha) (---), carbosulfan (234 g.i.a./ha), (---) e thiodicarbe (---).

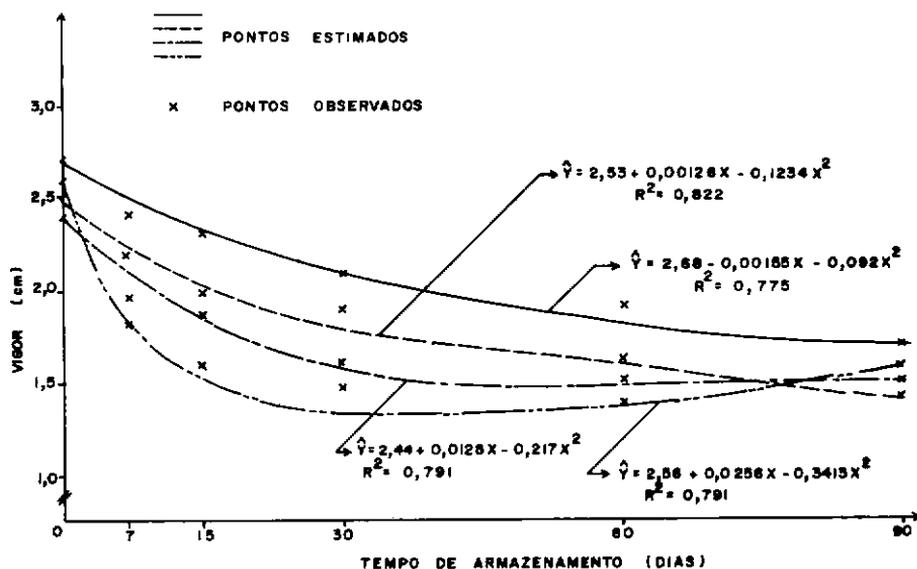


Figura 7 - Relação entre o tempo de armazenamento e o vigor de sementes de arroz 'Rio-Paranaíba', tratadas com: fenitrothion (—), benfurocarbe (----) e testemunha (-.-.-).

Quadro 4 - Efeito de diferentes inseticidas no vigor de sementes de arroz 'Rio-Paranaíba'. Goiânia - GO, 1987.

Tratamentos	Dosagem g.i.a./ha	Armazenamento (dias)					
		0 ²	7	15	30	60	90
Carbofuran 350 FW	210	2,77 ¹ a	2,32 b	2,10 b	2,10 b	2,17 d	1,47 b
Carbosulfan 25 TS	157	2,55 a	2,25 b	2,02 b	1,75 ab	1,92 cd	1,35 ab
Carbosulfan 25 TS	234	2,45 a	2,05 b	1,62 ab	1,62 ab	1,67 bcd	1,45 ab
Thiodicarbe 375 FW	187,5	2,47 a	2,20 b	1,37 a	1,32 a	1,57 bc	1,60 b
Fenitrothion 40 PM	160	2,37 a	1,40 a	1,57 ab	1,35 a	0,77 a	0,87 a
Benfurocarbe 400 SC	167	2,42 a	2,02 b	1,67 ab	1,70 ab	1,27 ab	1,25 ab
Testemunha	-	2,90 a	2,40 b	2,02 b	1,80 ab	1,80 bcd	1,57 b

Médias seguidas da mesma letra para um determinado tempo, não diferem entre si pelo teste de Tuckey ao nível de 5%.

1 - Comprimento da radícula, em cm.

2 - Tempo de armazenamento em dias após os tratamentos.

CONCLUSÕES

- a) Com exceção do fenitrothion, todos os outros produtos avaliados, não afetaram a germinação, até 90 dias de armazenamento.
- b) O fenitrothion diminuiu o vigor das sementes de 'Rio-Paranaíba', a partir do sétimo dia de armazenamento, interferindo no poder germinativo em qualquer tempo; em 'IAC-25' causou queda na germinação e no vigor, a partir de 30 dias.
- c) Sementes de 'Rio-Paranaíba' tratadas com carbofuran apresentaram pequena queda na germinação, a partir do sétimo dia de armazenamento.
- d) O carbosulfan deve ser recomendado na dosagem de 157 g.i.a./ha.
- e) O benfurocarbe diminuiu o vigor das sementes tratadas.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos professores Huberto José Kliemann e Lázaro José Chaves pelas análises estatísticas dos resultados.

ABSTRACT

EFFECT OF DIFFERENT INSECTICIDES UPON GERMINATION AND VIGOR OF RICE SEEDS.

A laboratory test was conducted, aiming to verify the effect of different insecticides upon germinating power and vigor of rice seeds, cultivars IAC - 25 and Rio-Paranaíba, stored at 0, 7, 15, 30, 60 and 90 days, after treatments.

Germination tests were settled according routine analysis and evaluated after seven days by counting number of normal and abnormal plantules and dead seeds. For vigor test, the seeds were evaluated in each period at third day, using plantules growing method.

All tested products with both cultivars revealed a good germination rate at storage different periods, excepting fenitrothion that affected significantly germination, determining an average drop of 22,46% and 32,84%, relative to testimony, for cultivars IAC-25 and Rio-Paranaíba, respectively.

Fenitrothion followed by benfurocarbe were the products which presented major inhibition to plantules vigor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL, Ministério da Agricultura. **REGRAS PARA ANÁLISE DE SEMENTE.** Departamento Nacional de Produção Vegetal - DNPV - Divisão de Sementes e Mudas - DISEM - Rio de Janeiro, 1967, 188 p.

- CRUZ, I.; OLIVEIRA, L. J. & SANTOS, J. P. Efeito de diversos inseticidas no controle de lagarta-elasma, *Elasmopalpus lignosellus*, em milho. **Pesq. Agropec. Bras.**, Brasília, **18**(22):1293-301, 1983.
- DOMICIANO, N. L. Combate químico à lagarta-elasma (*Elasmopalpus lignosellus* (Zeller, 1948)) (Lepidoptera - Phycitidae) em cultura de arroz. Ponta Grossa, Paraná. 1977-1978. In: REUNIÃO DE TÉCNICOS EM RIZICULTURA DO ESTADO DE SÃO PAULO, I, Campinas, 1979. **Anais**, CATI, 1979. p. 291-303.
- FERREIRA, E. & MARTINS, J. F. S. **Insetos prejudiciais ao arroz no Brasil e seu controle**. (Documento nº 11. EMBRAPA, CNPAF, Goiânia), 1984. 67 p.
- OLIVEIRA, L. J. & CRUZ, I. Efeito de diferentes inseticidas e dosagens na germinação de sementes de milho. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, **21**(6):559-585, 1986.
- MARTINS, J. F. S.; MELO, A. B. & GUEVARRA, L. A. C. Manejo de pragas da cultura do arroz no Brasil. SEMINÁRIOS DE ENTOMOLOGIA. Piracicaba, São Paulo, 1981. 36 p. (mimeografado).
- SALGADO, L. O. Pragas que danificam sementes e plântulas. **Informe Agropec. Belo Horizonte**, **8**(91):41-44, 1982.
- SILVA, A. L. da; GONÇALVES, C. S. & OLIVEIRA Jr., L. C. C. Ensaio de controle à lagarta do colo *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller, 1948) e aos cupins *Syntermes* sp., *Procornitermes* spp., e *Cornitermes* spp., na cultura do milho, via tratamento de semente. **Anais das Escolas de Agronomia e de Veterinária, UFG, Goiânia**, **14, 15, 16**(1):19-26, 1984/85/86.