

## ESTUDO DOS EFEITOS DE PLANTAS REPELENTES A INSETOS NA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE MILHO ARMAZENADAS EM ESPIGA ATRAVÉS DE UMA ANÁLISE ESTATÍSTICA LONGITUDINAL<sup>1</sup>

Flávio Feix Pauli<sup>2</sup> Miguel Angel Uribe Opazo<sup>3</sup>, Lúcia Helena Pereira Nóbrega<sup>3</sup>

### RESUMO

Com o objetivo de avaliar a qualidade fisiológica de sementes de milho armazenadas em espigas, pelo uso de repelentes naturais, como Eucalipto Citriodora (*Eucalyptus citriodora*), Capim Cidreira (*Cymbopogon citratus*) e Cinamomo (*Melia azedarach*) comparados aos efeitos de expurgo com fosfina e uma testemunha, sem aplicação de produto com ação inibidora de insetos, através da análise estatística longitudinal, foi conduzido em Cascavel/PR, no período de março a novembro de 2000, um experimento com cinco tratamentos e cinco repetições cada, em oito períodos de 30 dias. As espigas foram armazenadas em caixas de madeira de 60x40x35 cm de comprimento, largura e altura, respectivamente. Para avaliar a qualidade fisiológica das sementes de milho, determinou-se o teor de água, porcentagem de sementes infestadas, peso de mil sementes, porcentagem de emergência em areia e índice de velocidade de emergência. Concluiu-se que a porcentagem de sementes infestadas, foi menor quando o milho foi armazenado entre folhas de Cinamomo, Eucalipto Citriodora e Capim Cidreira. O índice de velocidade de emergência apresentou melhores resultados no armazenamento entre folhas de Eucalipto Citriodora e Capim Cidreira. A porcentagem de emergência em areia, foi mais elevada no armazenamento entre folhas de Eucalipto Citriodora.

**Palavras-chave:** análise longitudinal, armazenamento em espigas, repelentes naturais.

### THE STUDY OF THE EFFECTS OF REPELLENT PLANTS TO INSECTS IN THE CORN SEEDS PHYSIOLOGICAL QUALITY STORED IN CORN-COB THROUGH A STATISTIC LONGITUDINAL ANALYSIS

### ABSTRACT

The experiment with five (5) treatments and five (5) repetitions everyone, in eight periods with thirty days, was conducted in Cascavel/PR, between March and November 2000 with the objective to evaluating the stored spikes physiological quality, through genuine repellents like eucalyptus citriodora (*Eucalyptus citriodora*), lemon grass (*Cymbopogon citratus*) and cinamomo (*Melia azedarach*) in comparison with expurg effects with phosphine and a witness without application of products which with inhibit insects action, through across longitudinal analysis. The corncobs were stored in wood box with measure: 60x40x35 cm, length, breadth and height. The humidity level, infested seeds percentage, weight of a thousand seeds, emergency percentage in sand and emergency velocity index were determined. Was concluded that the infested seeds percentage was minor when the spikes were storage among cinamomo (*Melia azedarach*) leaves and lemon grass (*Cymbopogon citratus*). The emergency velocity index produced better results when the storage was made among eucalyptus citriodora (*Eucalyptus citriodora*) leaves and lemon grass (*Cymbopogon citratus*). The emergency percentage in sand was more elevated when the storage was among eucalyptus citriodora (*Eucalyptus citriodora*) leaves.

**Keywords:** longitudinal analysis, storage spikes, genuine repellents.

<sup>1</sup> Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor, apresentada na Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE.

<sup>2</sup> Mestre em Engenharia Agrícola, Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE, Campus de Cascavel, PR e Professor do CEFET – PR – Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná, Unidade de Medianeira, PR, 85884.000, flavio@ar-net.com.br.

<sup>3</sup> Professor Adjunto do Mestrado de Engenharia Agrícola da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, 85.800-000, Cascavel, PR., mopazo@uol.com.br

## INTRODUÇÃO

Cerca da metade da produção nacional de milho é armazenada em espigas, em paióis, nas pequenas propriedades rurais (Santos, 1993). É sabido que o controle de insetos, nesse tipo de armazenagem, é bem mais difícil do que quando armazenado a granel, ou mesmo em sacarias, em armazéns convencionais, quando as estruturas armazenadoras atendem às condições mínimas.

Apesar de toda tecnologia disponível para as mais diferentes culturas agrícolas, o milho, infelizmente, ainda é basicamente uma cultura de subsistência no Brasil (Pinazza, 1993), e não se vê a curto prazo, mudanças nesse quadro.

Vários fatores contribuem para que a produtividade do milho no Brasil fique muito aquém da produção dos países que fazem do uso da tecnologia uma prioridade para alcançar índices de produtividade mais elevados: não existem políticas agrícolas governamentais bem definidas, para dar segurança, a longo prazo, ao agricultor que queira dedicar-se a essa cultura; o clima é bastante favorável à proliferação de insetos, o que dificulta o combate às pragas do milho e o baixo conhecimento técnico da maioria dos agricultores impede o uso de técnicas básicas para o cultivo do milho.

O controle de insetos no milho armazenado em espigas é basicamente realizado com aplicações de inseticidas, os quais apresentam algumas limitações que merecem destaque, tais como: desenvolvimento de resistência aos inseticidas por parte de algumas populações de insetos, eliminação de inimigos naturais, possibilidade de intoxicação do aplicador ou até mesmo da contaminação do produto.

Por isso, a utilização de métodos naturais de controle de insetos pode ser uma alternativa não só eficaz na manutenção da qualidade fisiológica das sementes, mas também no sentido de evitar danos que podem ser causados pelo uso de inseticidas.

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência do efeito repelente de Eucalipto Citriodora, Capim Cidreira e Cinamomo, como alternativa ao controle de insetos em sementes de milho armazenadas em espigas e sua influência na qualidade fisiológica das sementes, quando comparado ao expurgo com fosfina e uma testemunha, considerando a facilidade de adoção e a compatibilidade com outros métodos de controle, quanto ao padrão de variação das distribuições de respostas ao longo dos diferentes períodos de tempo, verificando a

existência dos efeitos Tratamento, Período e interação Tratamento x Período.

## MATERIAL E MÉTODOS

Usou-se como amostra, sementes da variedade de milho OCEPAR 705, colhido mecanicamente em 3 de março de 2000, numa lavoura localizada no município de Cascavel, estado do Paraná. O município possui uma área de 2016,305 km<sup>2</sup>, com perímetro urbano de 75 km<sup>2</sup>, está a 24°26' de latitude Sul e 53°26' de longitude Oeste de Greenwich, com uma altitude média de 800 metros, o clima é temperado mesotérmico e super-úmido, com temperatura média anual em torno de 21°C. A região está sujeita a geadas, embora não muito frequentes. Após 25 dias da colheita, tempo em que o milho ficou armazenado sem tratamentos, foi feita a montagem do experimento e a avaliação inicial da qualidade fisiológica do milho da qual se avaliou, de cada unidade de análise, suas propriedades de Teor de Água das Sementes, Peso de Mil Sementes, Porcentagem de Sementes Infestadas, Emergência em Areia e Índice de Velocidade de Emergência em oito períodos de 30 dias para o qual o estudo foi dimensionado. Assim este estudo proporcionou situações adequadas e similares a de uma pequena propriedade rural, para um controle dos fatores secundários ou aleatórios do experimento.

O trabalho foi desenvolvido no Núcleo Experimental de Engenharia Agrícola da UNIOESTE, localizado na BR 467, km 101, Cascavel, Paraná. As espigas foram armazenadas em 25 caixas de madeira com 60x40x35 cm de comprimento, largura e altura, respectivamente, e aberturas de aproximadamente 30%, no fundo e nas laterais, e a parte superior, totalmente, aberta. Estas caixas foram distribuídas, aleatoriamente, no interior de um silo circular com 3,5 m de diâmetro, piso de concreto, parede lateral de tijolos e pequena abertura para acesso ao interior dele, coberto e com entrada de ar. As caixas foram empilhadas sobre tijolos, separadas por tratamento.

Foram utilizados quatro tratamentos para controlar e repelir insetos e uma testemunha, com cinco repetições, conforme descrito a seguir:

Tratamento 1: folhas de Eucalipto Citriodora (*Eucalyptus citriodora*); Tratamento 2: Capim Cidreira (*Cymbopogon citratus*); Tratamento 3: Folhas de Cinamomo (*Melia azedarach*). Para estes três tratamentos, as folhas foram colocadas nas caixas, inicialmente uma camada (aproximadamente três cm) de folhas das plantas

correspondentes aos tratamentos e em seguida espigas de milho dispostas alternadamente em camadas de folhas do produto e camadas com espessura de uma espiga de milho, nessa ordem, terminando com cobertura de folhas;

Tratamento 4: Expurgo com Fosfina (Gastoxin). O milho foi amontoado sobre uma lona plástica ao ar livre, e coberto, através de dobradura das bordas da lona, deixando uma pequena abertura para colocação da fosfina. Foram introduzidas as pastilhas de fosfina conforme recomendações do fabricante do produto e em seguida a abertura foi lacrada. Após três dias o milho foi retirado da lona e colocado em cinco caixas, conforme realizado com os demais tratamentos;

Tratamento 5: Testemunha. O milho em espigas foi armazenado em cinco caixas, conforme realizado nos demais tratamentos, sem a submissão a qualquer tratamento.

Para avaliar a qualidade fisiológica do milho, foi retirada, a cada 30 dias, uma amostra aleatória de duas espigas de milho de cada repetição de todos os tratamentos. Definiu-se como períodos, P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub> ... P<sub>8</sub>, respectivamente, para primeiro período, segundo período, até o oitavo período.

Os parâmetros utilizados para avaliar a qualidade fisiológica do milho foram as

determinações de: teor de água; peso de mil sementes; sementes infestadas; porcentagem de emergência em areia e índice de velocidade de emergência, para os quais foram seguidas as Regras para Análise de Sementes – RAS (Brasil, 1992) e (Marcos Filho et al., 1987).

Avaliaram-se os resultados através da análise estatística longitudinal, em que o interesse é dirigido para avaliação do comportamento de uma ou mais variáveis respostas ao longo do tempo. O planejamento de estudos longitudinais, através do tempo observa cada unidade de investigação em todas as ocasiões para o qual o estudo foi dimensionado. Este tipo de estudo apresenta um enfoque mais poderoso que o delineamento fatorial, pois proporciona condições adequadas para um controle de fatores secundários que podem ter influência nas respostas; permite a incorporação de informações sobre a variação individual na análise e produzem estimadores mais eficientes dos parâmetros associados às medidas de tal variação (Singer & Andrade, 1986).

Para maior segurança na análise dos resultados, foram pesquisadas as condições climáticas referentes ao período em estudo as quais são apresentadas na Tabela 1.

**Tabela 1** Temperaturas e umidades relativas do ar em oito períodos de 30 dias na cidade de Cascavel no ano 2000

Período inicial	28/03	27/04	27/05	26/06	26/07	25/08	24/09	24/10
Período final	26/04	26/05	25/06	25/07	24/08	23/09	23/10	22/11
Temperatura média (°C)	21,76	16,57	16,13	12,64	17,46	18,15	20,86	23,16
Umidade relativa do ar Média (%)	73,53	79,5	79,7	77,13	70,39	83,79	73,84	75,04
Precipitação (mm)	61,6	54,2	72,4	49,6	17,0	45,8	239,4	260,4

FONTE: SIMEPAR – Sistema Meteorológico do Paraná.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2, apresentam-se as médias do teor de água (%) dos cinco tratamentos, durante os oito períodos de tempo do experimento. Através da técnica estatística longitudinal da análise multivariada de perfis, os perfis médios (média por período) dos cinco tratamentos ao longo dos oito períodos não apresentaram resultados semelhantes, o que justifica a existência de interação tratamento x período. Pode-se destacar na Tabela 2 que, no período oito, a Testemunha apresentou em média teor de água mais elevado que os demais tratamentos, porém, neste mesmo período,

apresentou em média menor peso que os outros tratamentos (Tabela 5), com o que ocorreu em função do aumento da porcentagem de insetos nas sementes, concordando com Puzzi (1986).

Na Tabela 3, apresenta-se o estudo dos tratamentos Capim Cidreira e Cinamomo, percebe-se que não apresentaram interação significativa entre tratamento e período (paralelismo) e observa-se ainda que, ao nível de 5% de significância, segundo o teste multivariado de Wilks, que houve variação do teor de água ao longo dos oito períodos nos tratamentos Capim Cidreira e Cinamomo. A mesma tabela mostra que não existe coincidência entre os dois tratamentos nos oito

períodos, isto é, houve comportamentos diferentes dos tratamentos entre os períodos. Pode-se concluir que houve efeito do tempo sobre o teor de água presente nas sementes de milho em espiga, armazenada entre folhas de Capim Cidreira e Cinamomo. Ainda, a Tabela 3 confirma que as sementes de milho armazenadas entre folhas de Capim Cidreira apresentaram teor de água menor, durante o tempo em que ele ficou armazenado,

comparado ao milho armazenado entre folhas de Cinamomo, o que pode ter ocorrido em função dos espaços vazios deixados entre as espigas no tratamento Cinamomo, pela presença de ramos, não presentes no Capim Cidreira. Finalmente, podemos verificar que os tratamentos Capim Cidreira e Cinamomo apresentaram médias iguais no teor de água, nos períodos dois, cinco, seis e oito, ao nível de 5% de significância.

**Tabela 2** - Médias do teor de água (%) durante o tempo de armazenamento para cada tratamento

Tratamentos	Períodos								Média/Trat.
	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	P <sub>6</sub>	P <sub>7</sub>	P <sub>8</sub>	
E. Citriodora	17,6a	16,3a	14,9bc	14,3bc	12,8b	14,1ab	13,7b	12,6c	14,5
C. Cidreira	15,9b	15,9cd	14,7c	13,9d	13,0ab	14,3ab	13,5b	13,1b	14,2
Cinamomo	17,6a	15,8ab	15,3ab	14,6a	12,9b	14,7a	14,4a	12,9bc	14,8
Fosfina	15,5b	15,0d	15,5a	14,2bc	13,0ab	13,8b	13,2b	12,7c	14,1
Testemunha	15,5b	15,7bc	15,4a	14,4b	13,6a	14,7a	13,8ab	13,6a	14,6
Média/Per.	16,4	15,6	15,1	14,3	13,1	14,3	13,7	13,0	

Obs.: Médias seguidas de mesma letra minúscula nas colunas mostram que não há diferença entre os tratamentos em cada período pelo teste de multivariado de Wilks, ao nível de 5% de significância.

**Tabela 3** - Médias do teor de água (%) durante o tempo de armazenamento para os tratamentos paralelos capim cidreira e cinamomo

Tratamentos	Períodos								Média/Trat.
	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	P <sub>6</sub>	P <sub>7</sub>	P <sub>8</sub>	
C. Cidreira	15,9bA	15,9aA	14,7bC	13,9bD	13,0aF	14,3aD	13,5bE	13,1aF	14,2b
Cinamomo	17,6aA	15,8aB	15,3aC	14,6aD	12,9aE	14,7aD	14,4aD	12,9aE	14,8a

Obs.: Médias seguidas da mesma letra maiúsculas nas linhas representam médias iguais nos períodos e letras minúsculas iguais nas colunas representam médias iguais entre os tratamentos pelo teste de multivariado de Wilks, ao nível de 5% de significância.

Na Tabela 4, apresenta-se o estudo dos tratamentos Fosfina e Testemunha e verifica-se que não há interação significativa entre tratamento e período (tratamentos paralelos), mostrando que há efeito do período de tempo ao nível de 5% de significância, segundo o teste multivariado de Wilks, sobre a variação do teor de água presente nas sementes de milho, armazenadas em espigas, sob fosfina e as sementes armazenadas sem tratamento. Verifica-se ainda ao nível de 5% de significância, segundo o teste multivariado de Wilks, igualdade das médias, nos períodos um, três, quatro e sete, entre tratamentos. Nos demais períodos, as sementes de milho armazenadas sob expurgo à base de Fosfina, apresentaram teor de água menor que a Testemunha. Na comparação entre o tratamento Fosfina e a Testemunha, durante

os três primeiros períodos, não foram encontradas diferenças significativas segundo o teste de Wilks ao nível de 5% de significância.

Na Tabela 5, apresenta-se a média dos pesos (g) de mil sementes de milho durante os oito períodos de tempo do experimento. Verifica-se que, estatisticamente, não houve interação, tratamento e período ao nível de 5% de significância, segundo o teste multivariado de Wilks, e não houve diferença significativa entre os tratamentos, isto é, a variação do peso apresentou comportamento semelhante entre os tratamentos, durante os oito períodos de estudo. Na mesma tabela, verifica-se, nas médias globais, nos períodos em que houve diferença estatística, no peso médio de mil sementes de milho. Após o

primeiro período de estudo, o maior peso foi verificado no período três (P<sub>3</sub>), 328,09 g e o menor no período cinco (P<sub>5</sub>), 309,93 g, coincidindo com o período em que ocorreu a menor umidade média, durante o tempo de estudo (Tabela 3). Nos períodos P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub>, P<sub>4</sub> e P<sub>7</sub> não houve diferença

significativa entre as médias globais dos cinco tratamentos ao nível de 5% de probabilidade. A diferença entre o maior e o menor peso de mil sementes de milho registrado foi de 6,39 g (2,01%), para a Testemunha e tratamento Cinamomo, respectivamente.

**Tabela 4** - Médias do teor de água (%) durante o tempo de armazenamento para os tratamentos paralelos fosfina e testemunha

Tratamentos	Períodos								Média/Trat.
	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	P <sub>6</sub>	P <sub>7</sub>	P <sub>8</sub>	
Fosfina	15,5aA	15,0bA	15,5aA	14,2aB	13,0bD	13,8bC	13,2aCD	12,7bD	14,1b
Testemunha	15,5aA	15,7aA	15,4aAB	14,4aB	13,6aC	14,7aB	13,8aC	13,6aC	14,6a

Obs.: Médias seguidas da mesma letra maiúsculas nas linhas representam médias iguais nos períodos e letras minúsculas iguais nas colunas representam médias iguais entre os tratamentos pelo teste de multivariado de Wilks, ao nível de 5% de significância.

**Tabela 5** - Médias do peso (g) de mil sementes de milho durante o tempo de armazenamento em cada tratamento

Tratamentos	Períodos								Média/Trat.
	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	P <sub>6</sub>	P <sub>7</sub>	P <sub>8</sub>	
E. Citriodora	332,62	307,02	330,18	322,77	309,52	324,34	305,62	317,76	318,73A
C. Cidreira	318,53	316,80	345,49	335,40	303,65	313,01	329,01	325,25	323,39A
Cinamomo	332,70	316,45	312,04	311,97	310,46	305,56	337,85	312,83	317,48A
Fosfina	323,27	332,57	332,02	313,55	315,15	321,98	325,40	311,97	321,11A
Testemunha	345,02	347,80	320,71	314,40	310,85	321,06	320,73	310,38	323,87A
Média/Per.	330,43A	324,13AB	328,09AB	319,62AB	309,93C	317,20BC	323,72AB	314,24BC	

Obs.: Médias seguidas de mesma letra minúscula nas colunas mostram que não há diferença entre os tratamentos em cada período e médias globais seguidas de mesma letra maiúscula não diferem entre si pelo teste de multivariado de Wilks, ao nível de 5% de significância.

A Tabela 6 mostra os resultados da análise multivariada de perfis médios de resposta dos cinco tratamentos nos oito períodos de estudo para a variável porcentagem de sementes infestadas.

Através dela verifica-se a existência do efeito tratamentos, isto é, o comportamento dos perfis médios de resposta apresenta médias diferentes dos tratamentos em cada período de tempo.

**Tabela 6** - Médias de porcentagem de sementes infestadas durante o tempo de armazenamento em cada tratamento

Tratamentos	Períodos								Média/Trat.
	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	P <sub>6</sub>	P <sub>7</sub>	P <sub>8</sub>	
E. Citriodora	0,30a	0,55a	1,75b	1,15a	1,00ab	0,70a	1,10a	2,75a	1,16
C. Cidreira	0,25a	0,80ab	0,85ab	0,90a	0,80a	1,25a	1,95ab	2,35a	1,14
Cinamomo	0,70b	1,25ab	0,65a	0,95a	1,00ab	0,80a	1,15ab	1,25a	0,97
Fosfina	0,05a	0,85ab	0,55a	1,65a	1,30ab	1,50a	4,45b	7,90b	2,28
Testemunha	1,35b	1,65b	0,50a	1,80a	2,05b	1,40a	3,90b	8,65b	2,66
Média/Per.	0,53	1,02	0,86	1,29	1,23	1,13	2,51	4,58	

Obs.: Médias seguidas de mesma letra minúscula nas colunas mostram que não há diferença entre os tratamentos em cada período segundo o teste de multivariado de Wilks, ao nível de 5% de significância.

Na Tabela 7, para os tratamentos Eucalipto Citriodora, Capim cidreira e Cinamomo, não há interação significativa. Verifica-se ao nível de 5% de significância, pelo teste multivariado de Wilks, a existência de efeito período de tempo para os tratamentos Eucalipto Citriodora e Capim Cidreira, na porcentagem de sementes de milho infestadas. O tratamento Cinamomo apresentou infestação semelhante durante os oito períodos de

armazenamento ao nível de 5% de significância. Os três tratamentos apresentaram médias iguais em cada período, com exceção no primeiro e terceiro períodos, quando se verificaram diferenças entre os tratamentos Cinamomo e os outros dois ao nível de 5% de significância. Na média entre os três tratamentos ao longo dos oito períodos, não houve diferença significativa ao nível de 5% de significância.

**Tabela 7** - Médias de porcentagem de sementes infestadas durante o tempo de armazenamento nos tratamentos paralelos eucalipto citriodora, capim cidreira e cinamomo

Tratamentos	Períodos								Média/Trat.
	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	P <sub>6</sub>	P <sub>7</sub>	P <sub>8</sub>	
E. Citriodora	0,30aA	0,55aAB	1,75bBC	1,15aBC	1,00aBC	0,70aAB	1,10aBC	2,75aC	1,16a
C. Cidreira	0,25aA	0,80aB	0,85abBC	0,90aBC	0,80aB	1,25aBC	1,95aBC	2,35aC	1,14a
Cinamomo	0,70bA	1,25aA	0,65aA	0,95aA	1,00aA	0,80aA	1,15aA	1,25aA	0,97a

Obs.: Médias seguidas da mesma letra maiúsculas nas linhas representam médias iguais nos períodos e letras minúsculas iguais nas colunas representam médias iguais entre os tratamentos pelo teste de multivariado de Wilks, ao nível de 5% de significância.

Na Tabela 8, para os tratamentos Fosfina e Testemunha, sem interação significativa, verifica-se ao nível de 5% de significância pelo teste multivariado de Wilks, que houve efeito do tempo sobre a porcentagem de sementes de milho infestadas por insetos nos dois tratamentos. Ambos apresentaram resultados semelhantes na porcentagem de sementes infestadas do segundo ao

último período, ao nível de 5% de significância. Apenas no primeiro período houve diferença, quando o milho armazenado sem tratamento (Testemunha) apresentou infestação estatisticamente maior. Em média os dois tratamentos não apresentaram diferenças significativas.

**Tabela 8** - Médias de porcentagem de sementes infestadas durante o tempo de armazenamento nos tratamentos paralelos fosfina e testemunha

Tratamentos	Períodos								Média/Trat.
	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	P <sub>6</sub>	P <sub>7</sub>	P <sub>8</sub>	
Fosfina	0,05bA	0,85aB	0,55aB	1,65aBCD	1,30aBC	1,50aBC	4,45aCD	7,90aD	2,28a
Testemunha	1,35aAB	1,65aBC	0,50aA	1,80aBC	2,05aBC	1,40aABC	3,90aBC	8,65aC	2,66a

Obs.: Médias seguidas da mesma letra maiúsculas nas linhas representam médias iguais nos períodos e letras minúsculas iguais nas colunas representam médias iguais entre os tratamentos pelo teste de multivariado de Wilks, ao nível de 5% de significância.

O aumento da porcentagem de sementes infestadas era esperado, ou seja, que fosse aumentando ao longo do tempo, porém no tratamento Cinamomo, embora se verifique aumento, não foi significativo ao nível de 5% de significância. Podemos concluir que folhas de cinamomo repelem insetos, tendo em vista que este tratamento apresentou a maior média global de teor de água, (14,77%) conforme foi verificado na Tabela 2, e segundo Fancelli (1982) grãos com teor de água entre 12 e 15% estão dentro da faixa considerada ótima para o desenvolvimento de

insetos. Em contrapartida a Tabela 5 apresentou o tratamento Cinamomo com a menor média global do peso de mil sementes (317,48 g) dentre os cinco tratamentos, dando indicativos de que este tratamento teria maior porcentagem de sementes infestadas em relação aos demais, o que na prática não ocorreu, confirmando que a variação de peso não ocorreu em função dos tratamentos, e sim em função de sementes de diferentes tamanhos.

A Tabela 9 apresenta as médias de porcentagem de emergência de plântulas de milho nos cinco tratamentos nos oito períodos de estudo.

Após análise das médias, verificou-se a existência do efeito tratamento e período ao nível de 5% de significância. Na Tabela, são apresentadas as comparações de perfis médios, segundo o teste multivariado de Wilks, verificando-se que os tratamentos Capim Cidreira, Cinamomo e Testemunha foram coincidentes ao nível de 5% de

significância. As sementes de milho armazenadas sob Fosfina apresentaram a menor porcentagem de emergência de plântulas, enquanto que as armazenadas entre folhas de Eucalipto Citriodora apresentaram, em média, a maior porcentagem de emergência de plântulas durante os oito períodos de estudo.

**Tabela 9** - Médias de porcentagem de emergência de plântulas de milho durante o tempo de armazenamento em cada tratamento

Período	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	P <sub>6</sub>	P <sub>7</sub>	P <sub>8</sub>	Média/Trat.
E. Citriodora	100	98	99	100	99	99	99	98	99C
C. Cidreira	98	98	97	98	98	99	99	93	98B
Cinamomo	98	99	96	98	95	93	99	99	97B
Fosfina	92	97	92	99	97	98	98	94	96A
Testemunha	99	98	97	100	97	100	96	93	97B
Média/Per.	97AB	98AB	96A	99C	97AB	98AB	98B	96A	

Obs.: Médias seguidas de mesma letra maiúscula não diferem entre si pelo teste de multivariado de Wilks, ao nível de 5% de significância.

Ao estudar o índice de velocidade de emergência – IVE de plântulas de milho nos cinco tratamentos nos oito períodos em estudo, verificou-se que existe interação entre tratamento e período ao nível de 5% de significância. Na Tabela 10, apresentam-se os resultados relativos à análise multivariada de perfis médios dos cinco tratamentos, durante os oito períodos. Verifica-se que os tratamentos tiveram médias diferentes ao

nível de 5% de significância, segundo o teste de multivariado de Wilks. Podemos observar que no período oito (P<sub>8</sub>) os tratamentos Eucalipto Citriodora, Cinamomo e Fosfina não apresentaram diferenças significativas, nas médias do IVE. Por outro lado, os tratamentos Capim Cidreira, Fosfina e Testemunha também não tiveram diferenças significativas entre si.

**Tabela 10** - Médias de índice de velocidade de emergência de plântulas de milho durante o tempo de armazenamento em cada tratamento

Tratamentos	Períodos								Média/Trat.
	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	P <sub>6</sub>	P <sub>7</sub>	P <sub>8</sub>	
E. Citriodora	16,13cC	13,22aA	15,01bB	20,85bE	12,47bA	13,73bcAB	16,59bcd	17,73bdD	15,72
C. Cidreira	15,29bcBC	13,88aAB	15,24bBC	20,34bE	12,72bA	14,34cB	16,45bd	16,00aCD	15,53
Cinamomo	14,90bC	13,14aB	12,24aB	18,38aE	11,08aA	12,44aB	16,08bd	17,92bE	14,52
Fosfina	13,74aB	13,63aB	11,23aA	17,70aD	11,08aA	13,02abB	15,45aC	16,56abd	14,05
Testemunha	15,47bcC	12,72aAB	11,98aA	20,03bd	11,28aA	13,52bcB	15,28aC	16,23aC	14,56
Média/Per.	15,11	13,32	13,14	19,46	11,73	13,41	15,97	16,89	

Obs.: Médias seguidas da mesma letra maiúsculas nas linhas representam médias iguais nos períodos e letras minúsculas iguais nas colunas representam médias iguais entre os tratamentos pelo teste de multivariado de Wilks, ao nível de 5% de significância.

No período oito (P<sub>8</sub>), as sementes de milho armazenadas entre folhas de Cinamomo apresentaram o IVE mais elevado, enquanto que as sementes de milho em espigas, armazenadas entre folhas de Capim Cidreira e a Testemunha apresentaram o menor IVE dentre os tratamentos estudados. Estes resultados podem ser justificados

pela porcentagem de emergência, em que o tratamento Cinamomo se apresentou melhor em P<sub>8</sub>, com 99% de emergência conforme mostrou a Tabela 9, enquanto que o tratamento Capim Cidreira e a Testemunha apresentaram as menores médias de emergência, 93% cada. Este mesmo resultado justifica o que foi observado na Tabela 5

em que o tratamento Cinamomo foi o que apresentou menor média de porcentagem de sementes infestadas. Neste mesmo período a umidade relativa do ar e a temperatura média (Tabela 1) propiciaram condições favoráveis para uma boa emergência (Marcos Filho et al., 1987).

### CONCLUSÕES

Diante das condições em que se realizou este estudo, pode-se concluir que:

O tempo influencia de forma diferente entre os tratamentos no teor de água das sementes armazenadas, em função da variação da temperatura e umidade relativa do ar. Os tratamentos Capim Cidreira e Fosfina apresentaram as menores variações nos teores de água.

O peso de mil sementes oscila em função da variação do teor de água das sementes. Os cinco tratamentos estudados apresentaram resultados semelhantes em relação ao peso.

A temperatura e a umidade relativa influenciam na porcentagem de sementes infestadas. Os tratamentos Cinamomo, Eucalipto Citriodora e Capim Cidreira foram os que apresentaram melhores resultados, nos períodos de maior infestação.

A porcentagem de emergência de plântulas em areia teve influência dos tratamentos, sendo maior no tratamento Eucalipto Citriodora e menor no tratamento Fosfina.

O índice de velocidade de emergência teve influência dos tratamentos, sendo maior no tratamento Eucalipto Citriodora e menor no tratamento sob expurgo com Fosfina, coincidindo com os resultados encontrados no estudo da porcentagem de emergência.

Baseado nas condições estudadas, para a manutenção da qualidade das sementes durante o armazenamento de milho, o tratamento Eucalipto Citriodora é o mais indicado. Porém, todos os

tratamentos naturais apresentaram bons resultados, podendo ser igualmente utilizados.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Brasil, Ministério da agricultura e reforma agrária. **Regras para análise de sementes.** Brasília, 1992. 365 p.
- Fancelli, A.L. Pré-processamento. In: GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. Secretaria da Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia Coordenadoria da Indústria e Comércio. **Milho – Produção, Pré-processamento e Transformação Agroindustrial.** São Paulo : Gráfica Editora Hamburg, (1982). volume 5.
- Marcos Filho, J.; Cícero, S.M.; Silva, W.R. **Avaliação da qualidade das sementes.** Piracicaba : FEALQ/ESALQ, 1987. 230 p.
- Pinazza, L.A. **Perspectivas da cultura do milho e do sorgo no Brasil.** In : Cultura do milho : fatores que afetam a produtividade. In: Büll, L.T. Cantarella, (ed.). *Cultura do milho: fatores que afetam a produtividade.* Piracicaba: POTAFOS, 1993. 310p.
- Puzzi, D. **Abastecimento e armazenagem de grãos.** Campinas, SP : Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1986. 603 p.
- Santos, J.P. **Recomendações para o controle de pragas de grãos e de sementes armazenadas.** In: Büll, L.T. e Cantarella, H. (ed.). *Cultura do Milho: fatores que afetam a produtividade.* Piracicaba : POTAFOS, 1993. p. 197-236
- Singer, J.M.; Andrade, D. **Análise de dados longitudinais.** Campinas, São Paulo : Associação Brasileira de Estatística. 1986. 106p.



This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.  
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.