CULTIVARES RESISTENTES E TRATAMENTO QUÍMICO DE SEMENTES PARA O CONTROLE DE *Macrophomina phaseolina* (Tass.) Goid. EM
FEIJOEIRO (*Phaseolus vulgaris* L.).

RITA DE CÁSSIA PANIZZI
Engenheira Agrônoma

Orientador: Prof. Dr. HIROSHI KIMATI

Tese apresentada à Escola Superior
de Agricultura "Luiz de Queiroz",
da Universidade de São Paulo, para
obtenção do título de Doutor em
Agronomia. Área de concentração:
Fitopatologia.

Piracicaba
Estado de São Paulo - Brasil
maio - 1988

P193c Panizzi, Rita de Cássia
Cultivares resistentes e tratamento químico
de sementes para o controle de *Macrophomina pha-
seolina* (Tass.) Goid. em feijoeiro (*Phaseolus
vulgaris* L.). Piracicaba, 1988.
151p. ilus.

Tese - ESALQ
Bibliografia

1. Feijão - Resistência à doença 2. Feijão -
Semente 3. Fungo patogênico 4. Podridão cinzenta
do caule em feijão 5. Semente de feijão - Trata-
mento 1. Escola Superior de Agricultura Luiz de
Queiroz, Piracicaba

CDD 635.652

CULTIVARES RESISTENTES E TRATAMENTO QUÍMICO DE SEMENTES PARA O CONTROLE DE *Macrophomina phaseolina* (Tass.) Goid. EM FEIJOEIRO (*Phaseolus vulgaris* L.).

Rita de Cássia Panizzi

Aprovada em: 16.06.1988

Comissão julgadora

Prof. Dr. Hiroshi Kimati	ESALQ/USP
Prof. Dr. Clélio Lima Salgado	ESALQ/USP
Prof. Dr. Ivan Paulo Bedendo	ESALQ/USP
Dr. Jaciro Soave	IAC
Dr. Sérgio Almeida Moraes	IAC

Prof. Dr. Hiroshi Kimati
Orientador

Se não houver frutos, valeu a beleza das flores; se não houver flores, valeu a sombra das folhas; se não houver folhas, valeu a intenção da "semente".

{HENFIL}

Agradeço a

Deus pela vida,

a meus pais, Gelson e Maria Aparecida

pelo lar que tenho.

As minhas irmãs, cunhados e sobrinhos.

Dedico

AGRADECIMENTOS

O trabalho científico é, fora de dúvida, trabalho de equipe. À sombra do nome que vai numa publicação, escondem-se colaboradores anônimos que merecem ser lembrados. Portanto, o mérito que este trabalho possa apresentar é dedicado àqueles que direta ou indiretamente, colaboraram na sua realização, em especial às seguintes pessoas:

Ao Professor Dr. Hiroshi Kimati do Departamento de Fitopatologia da ESALQ-USP, Piracicaba, pela valiosa orientação, incentivo e amizade;

Ao Dr. Eduardo A. Bulisani da Seção de Leguminosas do Instituto Agronômico de Campinas, pelo fornecimento das sementes de feijão e sugestões;

Aos Professores Gener Tadeu Pereira, Walter Veriano Valério Filho e Dr. Marco Eustáquio de Sá da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira - UNESP, pelos ensinamentos e colaboração prestada na parte estatística do trabalho;

Ao Professor Dr. Tasso Leo Krügnier do Departamento de Fitopatologia da ESALQ-USP, Piracicaba, pela versão do resumo para o inglês;

A todos os professores do Curso de Pós-Graduação em Fitopatologia pelos ensinamentos;

Aos colegas do curso em particular à Margarete Camargo, pe

la convivência, estímulo e constante apoio;

Aos funcionários do Departamento de Fitopatologia, especialmente ao Sr. Pedro da Silva, pela ajuda no trabalho de casa de-vegetação, no campo e pela amizade;

À Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira - UNESP, pela possibilidade de fazer o Curso de Pós-Graduação;

À Sra. Meiri Sayuri Nishida pelo serviço de datilografia;

Ao Sr. Paulo Eduardo Homem pelos serviços gráficos prestados.

À CAPES/PICD pela bolsa de estudo concedida.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE FIGURAS.....	ix
LISTA DE TABELAS.....	xii
LISTA DE APÊNDICES.....	xvi
RESUMO.....	xxv
SUMMARY.....	xxvii
1. INTRODUÇÃO.....	01
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	04
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	19
3.1. Isolamento e conservação de <i>Macrophomina</i> <i>phaseolina in vitro</i>	19
3.2. Seleção de cultivares de feijão resis- tentes à <i>M. phaseolina</i> em estágio de plântula.....	21
3.3. Determinação do limiar numérico de infecção em cultivares de feijão com diferentes graus de resistência a <i>M. phaseolina</i>	24
3.4. Influência do método de inoculação na sele- ção de cultivares de feijão resistentes à <i>M. phaseolina</i>	25
3.5. Estudo da esporulação e patogenicidade de 4 diferentes isolados de <i>M. phaseolina</i>	26
3.6. Ocorrência de <i>M. phaseolina</i> em sementes de quinze cultivares de feijão inoculadas em condições de campo.....	28

3.7. Efeito de alguns fungicidas no crescimento micelial de <i>M. phaseolina</i> <i>in vitro</i> e no controle do patógeno nas sementes.....	30
3.8. Influência da concentração de farinha de soja, da presença de extrato de levedura e da metodologia de repicagem em placas na esporulação de <i>M. phaseolina</i>	34
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	36
4.1. Seleção de cultivares de feijão, resistentes a <i>M. phaseolina</i> em estágio de plântula.....	36
4.2. Determinação do limiar numérico de infecção em cultivares de feijão com diferentes graus de resistência a <i>M. phaseolina</i>	43
4.3. Influência do método de inoculação na seleção de cultivares de feijão resistentes a <i>M. phaseolina</i>	45
4.4. Estudo da esporulação e patogenicidade de quatro diferentes isolados de <i>M. phaseolina</i>	46
4.5. Ocorrência de <i>M. phaseolina</i> em sementes de quinze cultivares de feijão inoculadas em condições de campo.....	51

4.6. Efeito de alguns fungicidas no crescimento micelial de <i>M. phaseolina</i> <i>in vitro</i> e no controle do patógeno nas sementes.....	57
4.7. Influência da concentração de farinha de soja, da presença de extrato de levedura e da metodologia de repicagem do fungo para esporulação de <i>M. phaseolina</i>	85
5. CONCLUSÕES.....	89
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	91
7. APÊNDICE.....	100

LISTA DE FIGURAS

Figura		Página
1	- Porcentagem de plântulas mortas em quinze cultivares de feijão, inoculadas com 3×10^4 conídios/ml de <i>M. phaseolina</i> . Experimento I.....	38
2	- Porcentagem de plântulas mortas em cinco cultivares de feijão, inoculadas com 4×10^4 conídios/ml de <i>M. phaseolina</i> . Experimento II.....	40
3	- Porcentagem de plântulas mortas em quatro cultivares de feijão, inoculadas com três diferentes concentrações de inóculo. <u>Experimento III</u>	44
4	- Porcentagem de plântulas mortas em duas cultivares de feijão, inoculadas com diferentes isolados de <i>M. phaseolina</i> . Experimento VI.....	50
5	- Detecção de <i>M. phaseolina</i> em sementes de feijão Rosinha Precoce pelo método do papel de filtro (Blotter method).....	54
6	- Porcentagem de plântulas de feijão mortas após inoculação com <i>M. phaseolina</i> em casa	

Figura

Página

	de vegetação e de sementes como fungo, prove- nientes de inoculação em condições de campo	55
7	- Presença de <i>M. phaseolina</i> em sementes de feijão Moruna - 80, Jalo, Aeté - 3 e Rosinha Precoce.....	56
8	- Curvas de crescimento micelial para quatro isolados de <i>M. phaseolina</i> em diferentes concen- trações de benomyl e respectivas equações calculadas por regressão linear, onde $\bar{y}$ = diâmetro médio da colônia (cm) e t = perío- do de incubação (horas).....	61
9	- Curvas de crescimento micelial para quatro isolados de <i>M. phaseolina</i> em diferentes con- centrações de thiabendazol e respectivas equa- ções calculadas por regressão linear onde y = diâmetro médio da colônia (cm) e t = pe- ríodo de incubação (horas).....	66
10	- Curvas de crescimento micelial para quatro isolados de <i>M. phaseolina</i> em diferentes con- centrações de captan e respectivas equações calculadas por regressão linear, onde y = diâmetro médio da colônia (cm) e t = perío- do de incubação (horas).....	69

Figura

Página

- 11 - Curvas de crescimento micelial para quatro isolados de *M. phaseolina* em diferentes concentrações de thiram e respectivas equações calculadas por regressão linear, onde y = diâmetro médio da colônia (cm) e t = período de incubação (horas)..... 73
- 12 - Curvas de crescimento micelial para quatro isolados de *M. phaseolina* em diferentes concentrações de captafol e respectivas equações calculadas por regressão linear, onde y = diâmetro médio da colônia (cm) e t = período de incubação (horas)..... 77
- 13 - Porcentagem de sementes sadias nos tratamentos com diferentes fungicidas, em feijão da cultivar Rosinha Precoce..... 82
- 14 - Efeito do tratamento de sementes de feijão Rosinha Precoce com diferentes produtos, no controle de *M. phaseolina*..... 83
- 15 - Sementes de feijão Rosinha Precoce com infecção interna de *M. phaseolina*, após tratamento com captafol..... 84

LISTA DE TABELAS

TABELA	Página
1 - Reação de quinze cultivares de feijão à <i>M. phaseolina</i> , inoculadas com uma suspensão de inóculo de 3×10^4 conídios/ml em sementes pré-germinadas. Experimento I.	41
2 - Esporulação de quatro diferentes isolados de <i>M. phaseolina</i> em meio de cultura de sojinha. Experimento V.....	47
3 - Porcentagem de inibição de crescimento micelial (P.I.C.) <i>in vitro</i> de quatro isolados de <i>M. phaseolina</i> em diferentes concentrações de benomyl (dados transformados em arc sen $\sqrt{P/100}$, após 40 horas de incubação).....	59
4 - Efeito de diferentes concentrações do fungicida benomyl na porcentagem do crescimento micelial (P.I.C.) de quatro isolados de <i>M. phaseolina in vitro</i> (dados transformado em arc sen $\sqrt{P/100}$, após 40 horas de incubação).....	60
5 - Porcentagem de inibição de crescimento micelial (P.I.C.) <i>in vitro</i> , de quatro isola	

TABELA

Página

	dos de <i>M. phaseolina</i> em diferentes concentrações de thiabendazol (dados transformados em arc sen $\sqrt{P/100}$, após 40 horas de incubação).....	64
6	- Efeito de diferentes concentrações do fungicida thiabendazol na porcentagem do crescimento micelial (P.I.C.) de quatro isolados de <i>M. phaseolina in vitro</i> (dados transformados em arc sen $\sqrt{P/100}$, após 40 horas de incubação).....	65
7	- Porcentagem de inibição de crescimento micelial (P.I.C.) <i>in vitro</i> , de quatro isolados de <i>M. phaseolina</i> em diferentes concentrações de captan (dados transformados em arc sen $\sqrt{P/100}$, após 40 horas de incubação).....	67
8	- Efeito de diferentes concentrações do fungicida captan na porcentagem do crescimento micelial (P.I.C.) de quatro isolados de <i>M. phaseolina in vitro</i> (dados transformados em arc sen $\sqrt{P/100}$, após 40 horas de incubação).....	68
9	- Porcentagem de inibição de crescimento micelial (P.I.C.) <i>in vitro</i> , de quatro isolados de <i>M. phaseolina</i> em diferentes concentrações de captan (dados transformados em arc sen $\sqrt{P/100}$, após 40 horas de incubação).....	

TABELA

Página

	dos de <i>M. phaseolina</i> em diferentes concentrações de thiram (dados transformados em $\text{arc sen } \sqrt{P/100}$, após 40 horas de incubação).....	71
10	- Efeito de diferentes concentrações do fungicida thiram na porcentagem do crescimento micelial (P.I.C.) de quatro isolados de <i>M. phaseolina in vitro</i> (dados transformados em $\text{arc sen } \sqrt{P/100}$, após 40 horas de incubação).....	72
11	- Porcentagem de inibição de crescimento micelial (P.I.C.) <i>in vitro</i> , de quatro isolados de <i>M. phaseolina</i> em diferentes concentrações de captafol (dados transformados em $\text{arc sen } \sqrt{P/100}$, após 40 horas de incubação).....	75
12	- Efeito de diferentes concentrações do fungicida captafol na porcentagem de crescimento micelial (P.I.C.) de quatro isolados de <i>M. phaseolina in vitro</i> (dados transformados em $\text{arc sen } \sqrt{P/100}$, após 40 horas de incubação).	76
13	- Efeito de concentrações dos diferentes fungicidas (dados transformados em $\text{arc sen } \sqrt{P/100}$, após 40 horas de incubação).	

TABELA

Página

	$\sqrt{P/100}$) na porcentagem de inibição do crescimento micelial de <i>M. phaseolina</i> <i>in vitro</i>	78
14	- Efeito dos diferentes fungicidas (dados transformados em arc sen $\sqrt{P/100}$), na porcentagem de inibição de crescimento micelial (P.I.C.) dos diferentes isolados de <i>M. phaseolina</i> <i>in vitro</i>	79
15	- Influência da concentração de farinha de soja e da presença de extrato de levedura na esporulação de <i>M. phaseolina</i> <i>in vitro</i> . Experimento X.....	87
16	- Influência da metodologia de repicagem do fungo para placas na esporulação de <i>M. phaseolina</i> em quatro variações de meio de cultura. Experimento XI.....	88

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICES

Página

- 1 - Reação de quinze cultivares de feijão à *M. phaseolina* (nº de plântulas mortas), inoculadas com uma suspensão de inóculo de 3×10^4 conídios/ml em sementes pré-germinadas. Experimento I..... 101
- 2 - Dados de temperaturas mínimas e máximas obtidos em casa-de-vegetação, durante a condução do Experimento I.... 102
- 3 - Teste χ^2 (Qui-quadrado) para plântulas vivas e mortas em quinze cultivares de feijão, usando-se inoculação das sementes pré-germinadas, com 3×10^4 conídios/ml de *M. phaseolina*. Experimento I..... 103
- 4 - Teste χ^2 (Qui-quadrado) para plântulas vivas e mortas entre as quinze cultivares de feijão comparadas entre si. Desdobramento do Apêndice 3. Experimento I..... 104
- 5 - Reação de cinco cultivares de feijão à *M. phaseolina* (nº de plântulas mortas), inoculadas com uma suspensão de inóculo de 4×10^4 coní-

APÊNDICES

Página

	dios/ml em sementes pré-germinadas. Ex perimento II.....	109
6	- Dados de temperaturas mínimas e máxi mas obtidos em casa-de-vegetação, du rante a condução do Experimento II....	110
7	- Teste x^2 (Qui-quadrado) para plântulas vivas e mortas em cinco cultivares de feijão, usando-se inoculação das semen tes pré - germinadas, com 4×10^4 conídios / ml de <i>M. phaseolina</i> . Ex perimento II.....	111
8	- Teste x^2 (Qui-quadrado) para plântulas vivas e mortas entre cinco cultivares de feijão comparadas entre si. Desdo bramento do Apêndice 7. Experimento II.....	112
9	- Reação de quatro cultivares de feijão à <i>M. phaseolina</i> (nº de plântulas mortas), inoculadas com três di ferentes concentrações de inóculo (P_1 , P_2 e P_3) em sementes pré - germinadas. Experimento III.....	113
10	- Dados de temperaturas mínimas e máxi-	

APÊNDICES

Página

	mas obtidos em casa-de-vegetação, durante a condução do Experimento III.....	114
11	- Teste x^2 (Qui-quadrado) para plântulas vivas e mortas em quatro cultivares de feijão, usando-se inoculação das sementes pré-germinadas com $4,25 \times 10^2$ conídios / ml de <i>M. phaseolina</i> . Experimento III.....	115
12	- Teste x^2 (Qui-quadrado) para plântulas vivas e mortas em quatro cultivares de feijão, usando-se inoculação de sementes pré-germinadas com $4,25 \times 10^3$ conídios / ml de <i>M. phaseolina</i> . Experimento III.....	116
13	- Teste x^2 (Qui-quadrado) para plântulas vivas e mortas em quatro cultivares de feijão, usando-se inoculação das sementes pré-germinadas com $4,25 \times 10^4$ conídios / ml de <i>M. phaseolina</i> . Experimento III.....	117
14	- Teste x^2 (Qui-quadrado) para plântulas vivas e mortas entre quatro cultivares de feijão comparadas entre si. Desdobramento do Apêndice 13. Experimento III..	118

APÊNDICES

Página

15	- Reação de duas cultivares de feijão à <i>M. phaseolina</i> (nº de plântulas mortas), inoculadas com dois diferentes métodos (M_1 e M_2), usando-se sementes pré-germinadas. Experimento IV.....	119
16	- Dados de temperaturas mínimas e máximas obtidos em casa-de-vegetação, durante a condução do Experimento IV...	120
17	- Teste χ^2 (Qui-quadrado) para plântulas vivas e mortas em duas cultivares de feijão, inoculados com diferentes métodos (M_1 e M_2), usando-se sementes pré-germinadas. Experimento IV.....	121
18	- Esporulação de quatro diferentes isolados de <i>M. phaseolina</i> em meio de cultura de sojinha. Experimento V.....	122
19	- Análise de variância dos dados de esporulação de quatro diferentes isolados de <i>M. phaseolina</i> em meio de cultura de sojinha. Experimento V.....	123
20	- Reação de duas cultivares de feijão à	

APÊNDICES

Página

	<i>M. phaseolina</i> (nº de plântulas mortas) quando inoculadas com quatro diferentes isolados do fungo, usando-se concentração de 1×10^4 conídios/ml. Experimento VI.....	124
21	- Dados de temperaturas mínimas e máximas obtidos em casa-de-vegetação, durante a condução do Experimento VI....	125
22	- Teste χ^2 (Qui-quadrado) para plântulas vivas e mortas, com a cultivar Moruna 80, inoculada com quatro diferentes isolados de <i>M. phaseolina</i> , usando-se uma concentração de 1×10^4 conídios/ml. Experimento VI.....	126
23	- Teste χ^2 (Qui-quadrado) para plântulas vivas e mortas, com a cultivar Rosinha Precoce, inoculada com quatro diferentes isolados de <i>M. phaseolina</i> , usando-se uma concentração de 1×10^4 conídios/ml. Experimento VI.....	127
24	- Detecção de <i>M. phaseolina</i> em sementes de cultivares de feijão inoculadas, em condições de campo, usando-se o método do papel de filtro. Experimento VII...	128

APÊNDICES

Página

25	- Teste x^2 (Qui-quadrado) para presença de <i>M. phaseolina</i> em sementes de quinze cultivares de feijão inoculadas em condições de campo. Experimento VII..	129
26	- Teste x^2 (Qui-quadrado) para presença de <i>M. phaseolina</i> em sementes de quinze cultivares de feijão inoculadas em condições de campo e comparadas entre si. Desdobramento do Apêndice 25. Experimento VII.....	130
27	- Efeito de concentrações do fungicida benomyl no crescimento micelial (cm) de quatro isolados de <i>M. phaseolina</i> . Experimento VIII.....	135
28	- Análise de variância dos dados do Apêndice 27. Experimento VIII.....	136
29	- Efeito de concentrações do fungicida thiabendazol no crescimento micelial (cm) de quatro isolados de <i>M. phaseolina</i> . Experimento VIII.....	137
30	- Análise de variância dos dados do Apêndice 29. Experimento VIII.....	138
31	- Efeito de concentrações do fungicida	

APÊNDICES

Página

	captan no crescimento micelial (cm) de quatro isolados de <i>M. phaseolina</i> . Experimento VIII.....	139
32	- Análise de variância dos dados do Apêndice 31. Experimento VIII.....	140
33	- Efeito de concentrações do fungicida thiram no crescimento micelial (cm) de quatro isolados de <i>M. phaseolina</i> . Experimento VIII.....	141
34	- Análise de variância dos dados do Apêndice 33. Experimento VIII.....	142
35	- Efeito de concentrações do fungicida captafol no crescimento micelial (cm) de quatro isolados de <i>M. phaseolina</i> . Experimento VIII.....	143
36	- Análise de variância dos dados do Apêndice 35. Experimento VIII.....	144
37	- Presença de <i>M. phaseolina</i> em sementes de feijão Rosinha Precoce e Moruna - 80, tratadas com diferentes fungicidas. Experimento IX.....	145
38	- Teste χ^2 (Qui-quadrado) para presença de <i>M. phaseolina</i> em sementes da culti-	

APÊNDICES

Página

	var Rosinha Precoce, tratadas com dife- rentes fungicidas. Experimento IX.....	146
39	- Teste χ^2 (Qui-quadrado) para presença de <i>M. phaseolina</i> em sementes de feijão Rosinha Precoce, tratadas com diferen- tes fungicidas, comparados entre si. Desdobramento do Apêndice 33. Experi- mento IX.....	147
40	- Influência da concentração de farinha de soja e da presença de extrato de le- vedura na esporulação de <i>M. phaseolina</i> <i>in vitro</i> . Experimento X.....	148
41	- Análise de variância dos dados de espo- rulação de <i>M. phaseolina</i> em meio de cultura com diferentes concen- trações de farinha de soja com e sem extrato de levedura. Experimento X....	149
42	- Influência da metodologia de repicagem do fungo para placas na esporulação de <i>M. phaseolina</i> em quatro variações de meio de cultura. Experimento XI.....	150
43	- Análise de variância dos dados sobre a influência da metodologia de repicagem	

APÊNDICES

Página

do fungo para placas, na esporulação de <i>M. phaseolina</i> em quatro variações de meio de cultura. Experimento XI.....	151
--	-----

CULTIVARES RESISTENTES E TRATAMENTO QUÍMICO DE SEMENTES PARA O CONTROLE DE *Macrophomina phaseolina* (Tass.) Goid. EM FEIJOEIRO (*Phaseolus vulgaris* L.).

Autora: Rita de Cássia Panizzi

Orientador: Prof. Dr. Hiroshi Kimati

RESUMO

No presente trabalho foram estudados diferentes aspectos relacionados com o feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) e o fungo *Macrophomina phaseolina* (Tass.) Goid., agente causal da Podridão Cinzenta do Caule.

Na seleção de cultivares de feijão resistentes à *M. phaseolina* em estágio de plântulas observou-se que as cultivares testadas apresentaram diferentes graus de resistência ao fungo, variando desde resistentes (18% de plântulas mortas) a altamente suscetível (70% de plântulas mortas). Nas condições dos experimentos, as cultivares podem ser colocadas em ordem decrescente de resistência sendo: Aeté-3, Moruna-80, Negrito, Aroana-80, Rico-23, Carioca Comum, Pintado, Aysô, Goiano Precoce, Carioca-80, Catú, Rosinha Precoce, Marrom Serrano, Jalo e Rosinha G-2/69.

Na determinação do limiar numérico de infec

ção em cultivares com diferentes graus de resistência observou-se que a diferenciação entre o nível de resistência destas se fez sentir a partir de 4×10^4 conídios/ ml para o isolado em estudo.

Com relação ao melhor método de inoculação do fungo chegou-se à conclusão de que o método da suspensão de conídios, pingada sobre a semente pré-germinada, é mais eficiente que o método de grãos de sorgo colonizados com o patógeno e aplicados ao solo. Além de ser mais eficiente este método é o de mais fácil execução, tanto no preparo do inóculo como na inoculação, além de permitir controle mais rigoroso da concentração de inóculo utilizada.

O estudo sobre esporulação e patogenicidade dos quatro isolados testados mostrou que eles apresentam diferenças entre si tanto na capacidade de esporular como na patogenicidade, isto é, capacidade de causar doença em plântulas de feijão.

Através dos testes de sanidade de sementes observou-se que sementes aparentemente saudáveis, provenientes de plantas inoculadas no campo, eram portadoras do fungo *M. phaseolina*. O controle deste fungo nas sementes pode ser feito através do uso de fungicidas, tendo esta pesquisa demonstrado que o benomyl foi o melhor produto entre os testados.

RESISTANT CULTIVARS AND SEED CHEMICAL TREATMENT FOR THE
CONTROL OF *Macrophomina phaseolina* (Tass.) Goid. ON BEAN
(*Phaseolus vulgaris* L.)

Author: Rita de Cássia Panizzi

Adviser: Dr. Hiroshi Kimati

SUMMARY

Artificial inoculations of bean (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivars with *Macrophomina phaseolina* (Tass.) Goid., at the seedling stage, showed different degrees of resistance against the pathogen, varying from resistant (18% seedling mortality) to highly susceptible (70% seedling death). The cultivars tested could be ranked in a decreasing order of resistance as follows: Aet-3, Moruna-80, Negrito, Aroana-80, Rico-23, Carioca Comum, Pin^utado, Ays, Goiano Precoco, Carioca-80, Cat, Rosinha Pre^ucoce, Marrom Serrano, Jalo e Rosinha G-2/69,

For cultivars with different degrees of resistance, it was observed that the differentiation among them was possible using 4×10^4 conidia/ml, based on the determination of a numerical infection threshold.

As to the inoculation methods, it was found that the use of a conidial suspension dropped on the pr-germi^u

nated seed is better than that method which employed sorghum grains colonized by the pathogen applied in the soil. The first method is more efficient, easier to apply than the other, allowing also a more precise control of inoculum concentration.

The four isolates tested showed significant differences as to sporulation and pathogenicity in bean seedlings.

Seed health testing indicated that apparently healthy seeds, collected from field inoculated plants, harboured *M. phaseolina*. Among benomyl was the most effective fungicide for controlling the pathogen by seed treatment.

1. INTRODUÇÃO

O feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) se originou no Novo Mundo, provavelmente no México, de onde se disseminou. Os europeus já encontraram, cultivados pelos ameríndios, milhares de tipos e variedades que se desenvolveram, através dos séculos, por pressão das necessidades desses povos (VIEIRA, 1972).

O maior produtor e consumidor de feijão do mundo é o Brasil e este é um dos alimentos básicos da dieta do brasileiro. Seu consumo constitui um dos hábitos mais comuns tanto da população urbana quanto da rural.

A baixa produtividade brasileira, quando se compara com outros países é atribuída entre os vários fatores, também à ocorrência de doenças. Entre essas, sem dúvida, a Podridão Cinzenta do Caule, causada por *Macrophomina phaseolina*, ocupa um lugar de destaque, uma vez que o patógeno disseminando-se pelas sementes (ANDRUS, 1938), persistindo no solo e nas suas centenas de hospedeiros por

longo período de tempo, não é controlado na prática, pois não há um serviço de sementes certificadas, não se faz tratamento químico adequado, nem se praticam rotações de culturas apropriadas.

Essa doença é conhecida em todas as regiões onde se cultiva o feijoeiro, tendo sido relatada em quase todos os continentes podendo provocar sérios prejuízos. As perdas variam grandemente em função da variedade e do clima da região. Há relatos, na região do Mississippi, de perdas de 60 a 65% na produção (ZAMBOLIM & CHAVES, 1978).

Uma das medidas de controle para essa doença pode ser o uso de variedades resistentes e na seleção de plantas resistentes à doença, é muito importante levar em consideração a metodologia empregada, principalmente quando se trata de doenças cujos patógenos são pouco especializados e a resistência se manifesta quantitativamente, como é o caso da Podridão Cinzenta do Caule em feijoeiro. Entre os parâmetros usados para medir a resistência desse tipo estão o limiar numérico de infecção e a transmissibilidade através de órgãos de propagação, no caso sementes de feijoeiro.

Com base nesses fatores, essa pesquisa teve como objetivo desenvolver técnicas de seleção de feijoeiro resistentes à Podridão Cinzenta do Caule, correlacionar resistência de plantas em estágio das primeiras trifoliadas completamente desenvolvidas com plantas em estágio de flo

rescimento e determinar a transmissibilidade de *M. phaseolina* por sementes em diversas cultivares de feijoeiro com diferentes níveis de resistência e também selecionar produtos químicos para o controle do fungo nas sementes.

2. REVISÃO DE LITERATURA

O fungo *Macrophomina phaseolina* (Tass.) Goid., agente causal da Podridão Cinzenta do Caule em feijoeiro, é um patógeno polífago, de ampla distribuição geográfica. Entre as culturas econômicas citadas como hospedeiras desse fungo encontram-se soja, milho, feijão, algodão, juta, batata, citrus, beterraba, amendoim, tomate, fumo, cacau, sorgo, girassol, cucurbitáceas e muitas outras (GHAFAR & ZENTMYER, 1968; CHAN & SACKSTON, 1969; FIGUEIREDO *et alii*, 1969; WYLLIE & CALVERT, 1969; SACKSTON, 1969 e MENDES *et alii*, 1971).

A Podridão Cinzenta do Caule foi descrita pela primeira vez em 1905, por Maublanc, em feijão. Desde então a doença tem sido relatada em quase todo o mundo. No Brasil foi registrada pela primeira vez em material colhido em Campinas - São Paulo (FIGUEIREDO *et alii*, 1969). Logo após foi cons

tatada no Rio Grande do Sul, Pernambuco, Minas Gerais, e no Paraná (ZAMBOLIM & CHAVES, 1978).

O agente causal da Podridão Cinzenta do Caule é conhecido por vários nomes. A nomenclatura desse patógeno tem sido objeto de constantes mudanças em vista de seu estágio esclerodial e picnidial. O estágio esclerodial foi primeiramente denominado *Sclerotium bataticola* Taub. e mais tarde transferido para o genero *Rhizoctonia*, como *R. bataticola* (Taub.) Butl. O estágio picnidial foi descrito por Maublanc (1905) como *Macrophomina phaseolina* Maubl. (THIRUMALACHAR, 1953). Trabalhando com materiais de diversas procedências ASHBY (1927) descreveu o fungo como *Macrophomina phaseoli* (Maubl.) Ashby, considerando as denominações de *Sclerotium bataticola* Taub., *Macrophoma corchori* Saw., *Macrophoma cajani* Sys e Butl., *ella cajani* Sys e Butl, *Macrophomina philippinensis* Petr., *Rhizoctonia lamellifera* Small, *Rhizoctonia bataticola* (Taubl.) Butl. e *Macrophoma sesami* Saw., como sinônimos; entretanto o estágio picnidial pertence ao gênero *Botryodiplodia* e o fungo deveria então ser descrito como *B. phaseoli* (Maubl.) Thir. Comb. Nov.

Segundo KIMATI (1980) o agente causal da Podridão Cinzenta do Caule é mais comumente conhecido por Ma*crophomina phaseoli* (Maubl.) Ashby e mais corretamente por *Macrophomina phaseolina* (Tass.) Goid., que é um fungo imperfeito da ordem *Sphaeropsidales*, família *Sphaeropsida*

ceae e forma picnídios escuros, nao estromáticos, medindo de 120 a 150 micra de diâmetro. Os conídios são elípticos, hialinos, alongados, unicelulares, com membrana espessa, medindo em média de 23 x 10 micra.

Os sintomas causados por *M. phaseolina* podem-se manifestar em todos os estádios de desenvolvimento da planta. Sementes contaminadas podem determinar sintomas de "damping-off" de pré e pós-emergência (KIMATI, 1980). Em plântulas a doença frequentemente causa cancos conspícuos deprimidos e pretos, antes ou logo após a emergência do solo. A primeira evidência da doença é o aparecimento de lesões pequenas, pretas, deprimidas, algumas vezes irregulares, no caule e na base dos cotilédones. Dessa pequena lesão a infecção pode progredir em direção ao hipocótilo e, frequentemente, atinge o pecíolo das folhas primárias. O progresso da lesão pode ser tão rápido que dentro de pouco tempo o caule é totalmente envolvido. Os cancos formados na base da região cotiledonar são deprimidos e de coloração escura. Algumas vezes anéis concêntricos dentro dos cancos são características da infecção dos nós da região cotiledonar. Esse tipo de infecção frequentemente enfraquece o caule e as plantas mais tarde tombam como se houvessem sido atingidas por fortes ventos. Poucos dias após a infecção são formados escleródios negros nos tecidos doentes. Algumas vezes, entretanto, o fungo pode produzir grande quantidade de picnídios pretos na superfície

dos caules infectados, contrastando vivamente com o fundo cinzento da lesão. Quando a infecção ocorre após a formação das folhas primárias, o progresso da doença é menor do que se ocorresse antes ou imediatamente após a emergência das plântulas do solo. O desenvolvimento da doença é, em geral, mais pronunciado de um lado da planta, resultando na queda e morte da folha primária e no amarelecimento da folha trifoliada correspondente ao lado afetado (ZAMBOLIM & CHAVES, 1978).

Em tecidos de plântulas de soja infectados por *M. phaseolina*, observados durante o estágio inicial de patogênese, verifica-se que o fungo parece estar mais restrito aos espaços intercelulares e que a penetração nas paredes das células internas, ocorre como resultado de mecanismos de pressão e amolecimento químico. Em seguida a lamela média se desintegra, o plasmalema é separado da parede da célula, o citoplasma se torna altamente vesiculado e a mitocôndria desorganizada. No estágio final de patogênese, o fungo se torna intracelular e as organelas citoplasmáticas desaparecem (AMMON *et alii*, 1974).

A planta infectada a partir do inóculo presente no solo, apresenta sintoma com tendência a se localizar, geralmente na parte basal da haste. A infecção da semente é resultante da invasão das vagens, principalmente nas incidências de fim de ciclo e quando as vagens entram em contato com o solo contaminado (KIMATI, 1980).

Sobre as condições favoráveis ao desenvolvimento da doença no feijoeiro, existem na literatura controvérsias com relação à umidade. Alguns autores afirmam que o fungo *M. phaseolina* é favorecido por condições de alta umidade do solo e temperatura elevada (ZAMBOLIM & CHAVES, 1978 e KIMATI, 1980). Outros, porém, afirmam que as condições ideais para a ocorrência da doença são alta temperatura e baixa umidade do solo (WYLLIE & CALVERT, 1969; JOOSTE, 1969; DHINGRA & SINCLAIR, 1975; DHINGRA & SINCLAIR, 1978 e BLANCO-LÓPEZ & JIMENES-DIAS, 1983).

Em condições de campo, WYLLIE & CALVERT (1969) observaram que para a cultura da soja ocorre uma maior severidade da doença quando a temperatura é alta e a umidade do solo é baixa. DHINGRA & SINCLAIR (1975) notaram que a população de escleródios de *M. phaseolina* diminuiu rapidamente sob condições de alta umidade do solo. Em umidade de 60 a 100% da capacidade de campo, a população de escleródios cai 96-99% quando comparada com populações em solo seco. Em girassol, BLANCO-LÓPEZ & JIMENES-DIAS (1983) observaram que plantas não irrigadas apresentaram uma maior incidência desse fungo e maior severidade da doença devido ao aumento da suscetibilidade da planta. Observaram ainda que a suscetibilidade das plantas aumenta quando se usa água salina para irrigação.

O fungo *M. phaseolina* é um patógeno que causa doença com maior intensidade em condições secas e tempe

raturas altas o que favorece o aparecimento de sintomas em plantas atacadas (EDMUNDS, 1964). Sua ocorrência em diferentes espécies, em fins de 1968 e início de 1969, pode ser atribuída às temperaturas elevadas que predominaram nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro, uma vez que a maioria dos autores tem sempre considerado esta condição como essencial para o desenvolvimento e patogenicidade de *M. phaseolina* (KENDRÍK, 1933). Segundo HSI (1961) o efeito das condições climáticas pode modificar a sensibilidade de plantas e, baseado neste fato, recomenda trabalhar sob condições de temperatura e seca determinadas para se testar resistência de sorgo a esse fungo.

Vários autores que se referem à temperatura alta e umidade baixa aumentando a severidade da doença, concluem que isto é devido não à influência direta das condições de temperatura e umidade e sim devido à influência do "stress" ambiental na maturidade da planta, tornando - a mais suscetível ao patógeno (WYLLIE & CALVERT, 1969; BLANCO-LÓPES & KIMENEZ-DIAS, 1983; DHINGRA & SINCLAIR, 1978).

A literatura sugere que *M. phaseolina* é primariamente um patógeno de raiz e que a forma esclerodial é seu principal meio de sobrevivência e disseminação. Entretanto AHMED & AHMED (1969) relataram que picnídios se formaram nas folhas de plantas de juta, em infecção natural, e que os esporos oriundos desses picnídios, em condições favoráveis, disseminaram o patógeno, causando severas

perdas à cultura.

Macrophomina phaseolina é um agente patogênico pouco especializado, uma vez que abrange um espectro de hospedeiros constituídos por mais de 300 espécies vegetais (GHAFAR & ZENTMYER, 1968). Isto explica sua ampla distribuição geográfica e segundo KIMATI (1980) o fungo sobrevive de um ano para outro em seus hospedeiros ou em restos de cultura, favorecido por sua capacidade saprofítica e pela formação de escleródios, os quais podem permanecer viáveis no solo por mais de um ano.

Segundo a literatura, o feijoeiro (*P. vulgaris* L.) pode ser atacado por muitos patógenos e a maioria desses microrganismos é transmitida pelas sementes e entre eles encontra-se *M. phaseolina* (TOLEDO & MARCOS Fº, 1977; ANSELME, 1981; GAUNT & LIEW, 1981; MOHAN *et alii*, 1983; OLIVEIRA, 1984 e SANTOS *et alii*, 1984).

Embora o fungo possa ser transmitido de um campo para o outro pelo movimento de solo, água de irrigação ou chuva, o meio de transmissão mais eficiente para as principais culturas é através da semente (DHINGRA & SINCLAIR, 1978).

A densidade de inóculo de *M. phaseolina* aumenta se o hospedeiro suscetível for cultivado continuamente. Em algumas culturas, o inóculo proveniente de sementes é mais importante que o inóculo do solo, para iniciar o desenvolvimento da doença (DHINGRA & SINCLAIR, 1978).

A ocorrência de transmissão natural de *M. phaseolina* pelas sementes foi demonstrada em feijão de lima cultivado na Geórgia (ANDRUS, 1938). Em sementes não desinfectadas a infecção foi de aproximadamente 85%, e de 57% em sementes superficialmente desinfectadas indicando que o fungo pode estar estabelecido abaixo do tegumento da mesma. Segundo o autor, a desinfecção de sementes antes do plantio reduziu a infecção de plântulas em aproximadamente 45%. DHINGRA & SINCLAIR (1978) são também de mesma opinião, afirmando que a redução de plantas infectadas por *M. phaseolina* pode ser de até 50%.

Sementes de feijão aparentemente sadias apresentaram 26,7% de contaminação com *M. phaseolina* e 93,3% de contaminação foi observada em sementes com sintomas (coloração escura, enrugadas ou opacas) (FANCELLI & KIMATI, 1983).

GANGOPADHYAY *et alii* (1970) afirmam que *Macrophomina phaseolina* pode ser encontrada em sementes de soja colhidas de plantas infectadas com o fungo. Segundo os autores, sementes oriundas dessas plantas apresentaram 24% de contaminação e o fungo é capaz de sobreviver por longo tempo no tegumento das sementes.

M. phaseolina, segundo a literatura, já foi encontrada em sementes de várias culturas, como por exemplo soja (GANGOPADHYAY *et alii*, 1970; NICHOLSON & SINCLAIR, 1973), cowpea (SACKSTON, 1969), cucurbitáceas (DHIN

GRA & SINCLAIR, 1978) e girassol (FAKIR *et alii*, 1976).

SMITH Jr. (1964) afirma que flutuações na temperatura têm um efeito significativo na taxa de crescimento de *M. phaseolina* em meio de cultura. Estas flutuações em alguns casos podem resultar em 50% de redução ou 100% de aumento na taxa de crescimento quando comparada com temperatura constante. A máxima taxa de crescimento ocorre em um regime com uma média de 30°C e a amplitude de flutuação de 4,5°C. Segundo DHINGRA & SINCLAIR (1978) a temperatura ótima para crescimento de *M. phaseolina* varia entre 25-37°C, dependendo da cultura. Pouco ou nenhum crescimento pode ocorrer abaixo de 10°C e acima de 40°C. O fungo pode crescer em uma larga faixa de pH, daí as culturas apresentarem diferenças na tolerância a valores extremos. Crescimento em pH 2,6 e 11,4 tem sido relatado, mas o ótimo encontra-se entre 5,0 e 7,0.

É de suma importância na seleção de cultivares resistentes, a calibração da concentração de inóculo, pois essa concentração funciona como fator de pressão de seleção, sendo possível escolher o nível de resistência da seleção (WALKER, 1965). Então, variando-se a concentração de inóculo, é possível se discriminar níveis de resistência pelos critérios propostos por GAUMANN (1950) para avaliar resistência de plantas a doenças. Porém, *M. phaseolina* em geral não esporula em meio de cultura, mas esporula na natureza, sobre a planta hospedeira em certas condi-

ções ambientes. Transferências sucessivas de *M. phaseolina* em meio de cultura pode resultar em perda de patogenicidade (DHINGRA & SINCLAIR, 1978). Os autores sugerem que testes de patogenicidade devem ser feitos usando-se isolados recentes do fungo.

MACHADO (1980) em seu trabalho alerta para o fato de que repicagens sucessivas de *M. phaseolina* em presença de luz contínua causam decréscimo na capacidade de esporulação enquanto que repicagens sucessivas no escuro não alteram essa capacidade.

A variação na concentração de inóculo, constituído de conídios, em trabalhos de pesquisas, tornou-se possível devido aos trabalhos de indução de esporulação desenvolvidos em laboratório por MACHADO & KIMATI (1975) e MACHADO (1980).

Para obtenção de abundante esporulação de *M. phaseolina* é importante considerar fatores ambientes como meio de cultura (farinha de soja-agar), sobreposição de papel de filtro na superfície do meio solidificado e regime de luz (luz contínua melhor do que luz alternada ou escuro) (MACHADO, 1980).

Segundo MACHADO (1980) é viável a utilização do método de inoculação de esporos de *M. phaseolina*, para se detectar diferenças na reação de cultivares de soja, podendo ser recomendado para seleção de variedades resistentes nessa espécie. LUTTREL (1946) foi o primeiro

pesquisador a inocular plantas de feijão, em diversos estádios de desenvolvimento, colocando gotas de suspensão de esporos em hastes, sem provocar qualquer tipo de ferimento. Posteriormente ocorreu o aparecimento de lesões nas hastes e folhas inoculadas, que, evoluindo, culminaram com a morte da planta.

A influência da concentração de inóculo na manifestação de sintomas da doença em feijão, soja, sorgo e milho, quando se inoculam sementes pré-germinadas, se faz sentir a partir de concentrações tão baixas como 1×10^3 esporos/ml porém, mesmo a uma concentração de 1×10^6 esporos/ml, ainda ocorrem plantas sobreviventes (MACHADO, 1980). Segundo o autor, para inoculação com suspensão de esporos do fungo em sorgo e milho, é conveniente trabalhar com plântulas enquanto que, para feijão e soja a inoculação das sementes é mais adequada.

PAN *et alii* (1981) afirmam que *M. phaseolina* pode ser inoculada no solo ou em hastes de plantas de juta. Para a inoculação do solo aplica-se o inóculo em faixas em ambos os lados da planta e para a inoculação em hastes faz-se uma incisão vertical nestas atritando-se uma espátula com o inóculo do patógeno, e a seguir cobre-se o ferimento com algodão umedecido e envolvido com polietileno, retirando-o 48 horas mais tarde. Segundo os autores, inoculação no solo resulta em menor número de plantas doentes do que inoculação no caule.

Trabalhando com resistência a *M. phaseolina* em 9 variedades de feijão, MALAVOLTA Jr. *et alii* (1982) verificaram que a variedade Chumbinho Opaco apresentou maior grau de resistência, suplantando a Carioca, Aetê-3, RH da coleção Aroana-80 e RH pretos. As cultivares Aysô, Catú e Carioca-80 não diferiram entre si e nem de Moruna-80. Em outro experimento, ISSA (1985) verificou que a cultivar Moruna-80 apresentou novamente maior índice de resistência e Carioca foi a que apresentou maior índice de suscetibilidade.

Quatro isolados de *Sclerotium bataticola* em girassol apresentaram diferentes graus de patogenicidade (MATHUR & SACKSTON 1963). Os autores observaram ainda que esta patogenicidade pode aumentar com o aumento da temperatura. DHINGRA & SINCLAIR (1973) afirmam que isolados de *M. phaseolina* (*Rhizoctonia bataticola*) de diferentes regiões dos E.U.A. apresentam variações de patogenicidade desde moderadamente a fracamente patogênicos.

Feijão e soja, de acordo com MACHADO (1980), podem responder diferentemente a determinados isolados de *M. phaseolina* em inoculações em sementes pré-germinadas, o que demonstra uma certa especificidade do fungo.

Com relação à conservação de *M. phaseolina* *in vitro*, CASTELLANI (1939), cujo método foi modificado por FIGUEIREDO (1967), afirma que após o isolamento de fungos, para se evitar perda de patogenicidade e perda da capacidade de espo-

rulação, esses podem ser conservados em água destilada e estéril contida em vidros do tipo empregado para penicilina. WYLLIE & FRY (1973) afirmam que o congelamento em nitrogênio líquido é também um caminho efetivo para armazenamento de escleródios e que a patogenicidade da cultura não foi alterada por esse método por um período de 9 meses.

Os métodos recomendados para o controle da doença se baseiam principalmente no uso de sementes sadias ou no tratamento das mesmas com fungicidas sistêmicos do grupo dos benzimidazois e na rotação de cultura, apesar do grande número de hospedeiros do fungo (KIMATI, 1980).

Dentre as diversas alternativas de controle de doenças de plantas disponíveis, MENTEN (1985) afirma que o emprego de variedades resistentes, quando possível, constitui-se no método ideal, por sua simplicidade, eficiência e economia.

Como medidas de controle para *M. phaseolina*, além do emprego de sementes sadias no plantio e rotação com culturas não suscetíveis ao patógeno, ZAMBOLIM & CHAVES (1978) recomendam também tratamento de sementes com ceresan a 2% (cloreto etil-mercúrico) e aplicação de esterco, potássio e cal virgem em solos contaminados. Sementes de gergelim tratadas com captam (0,3%) deram bom controle de *M. phaseolina* e aumentaram a produção de 124 para 253 kg/ha (SHUKLA & SINGH, 1973). MOHAN *et alii* (1983) recomenda para

tratamento de sementes visando o controle de *M. phaseolina*, o uso de benomyl + thiram (1:1).

O micélio de *M. phaseolina in vitro* foi mais sensível a três fungicidas benzimidazois: benomyl, thiabendazol e tiofanato metílico. Benomyl parece ser mais efetivo reduzindo a população de escleródios de *M. phaseolina* no campo, e infecção de seedlings de soja em casa-de-vegetação ou campo. Thiabendazol é, quantitativamente, menos efetivo que benomyl na redução de escleródios, mas quase igualmente efetivo na redução de infecção de seedlings no campo e em casa-de-vegetação. Thiabendazol, apesar da fitotoxicidade, e benomyl foram os fungicidas mais promissores para o controle de *M. phaseolina* (ILYAS, *et alii* 1975). MENTEN *et alii* (1976) verificaram que benomyl, na concentração de 1ppm, proporcionou maior inibição do crescimento do fungo, seguido por PCNB e carboxin; a 10 ppm não houve diferença significativa entre benomyl e PCNB, porém ambos foram estatisticamente superiores a carboxin; a 100 ppm apenas benomyl diferiu estatisticamente de carboxin. Nas condições do experimento, para o tempo de 40 horas, o ED₅₀ para benomyl foi bem menor que 1 ppm; para PCNB próximo a 1 ppm e para carboxin entre 1 e 10 ppm.

Poucos são os trabalhos encontrados na literatura a respeito de controle biológico de *M. phaseolina*. LILY *et alii* (1952) afirmam que uma bactéria provavelmente pertencente ao grupo de *Bacillus subtilis* é antagônica a

muitos fungos, incluindo *R. bataticola*. O mesmo fato foi observado por VASUDEVA & CHAKRAVARTHI (1954) que afirmam ser *R. bataticola* sensível ao filtrado da cultura de *B. subtilis*. O crescimento do fungo foi severamente inibido quando filtrado de cultura da bactéria foi adicionado ao meio de crescimento.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido no Departamento de Fitopatologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - USP, Piracicaba, em laboratório, casa-de-vegetação e em condições de campo.

3.1. Isolamento e conservação de *Macrophomina phaseolina* *in vitro*.

Os isolados de *M. phaseolina* usados nos experimentos foram obtidos a partir de sementes de feijão Carioca, de plantas de sorgo e girassol provenientes de Piracicaba e de sementes de crotalária provenientes de Ilha Solteira.

A técnica usada para isolamento foi a imersão das sementes e do material de planta doente, por um minuto, em solução de Kboa (1:3) e posterior

transferência para placas de Petri contendo meio de ágar-
-água (ágar 18g; água q.s.p. 1000 ml). Os fungos então de
senvolvidos, sob condição de luminosidade contínua (4 lâm
padas fluorescentes luz do dia, de 40 watts, a $\pm$ 30 cm de
altura) e temperatura de 28-30°C, foram transferidos pa
ra meio de cultura BDA (extrato de 200 g de batata; dextros
e-10g; ágar-18g e água q.s.p. 1000 ml) uma vez que estavam
livres de contaminantes.

Após o isolamento dos fungos, para se evi-
tar perda de patogenicidade e perda da capacidade de espo
rulação, esses foram conservados em água pelo método de
CASTELLANI (1939), modificado por FIGUEIREDO (1967). O mé
todo constitui-se na transferência do fungo para 4 ml de
água destilada e estéril contida em vidros do tipo emprega
do para penicilina, com capacidade de 6 cm³. Depois da re
picagem de pequenos discos de BDA com o fungo para os vi
dros, esses foram conservados com tampão de algodão por 7
dias, na presença de luz contínua e depois fechados com
tampas de borracha e lacrados com tampas herméticas de alu
mínio, com máquina cravadora especial para evitar contami
nações e evaporação de água. Os isolados conservados fo
ram guardados em laboratório à temperatura ambiente. Os vi
dros com os fungos foram abertos à medida que iam sendo
montados os experimentos.

3.2. Seleção de cultivares de feijão resistentes a *M. phaseolina* em estágio de plântula.

No experimento I, instalado em casa-de-vegetação, utilizaram-se 15 cultivares de feijão oriundas do Instituto Agrônomo de Campinas, as quais foram semeadas em caixas plásticas (30 x 40cm e 10cm de profundidade) contendo solo esterilizado.

O fungo *M. phaseolina*, usado como inóculo, foi isolado de sementes de feijão Carioca e repicado de vidro de penicilina para BDA.

Após 48 horas de incubação sob luz contínua e à temperatura ambiente ($28 \pm 2^{\circ}\text{C}$), discos de micélio de 0,5cm de diâmetro da região da periferia das colônias, de crescimento ativo, foram transferidos para meio de sojinha (farinha de soja tostada - 60g; ágar - 18g; água q.s.p. - 1000 ml e pH = 6,0) com sobreposição de papel de filtro. O papel foi autoclavado por 20 minutos a 1 atmosfera de pressão e posteriormente esterilizado a seco por três horas a 180°C . As placas de Petri contendo o fungo, foram incubadas por 7 dias sob luz contínua (4 lâmpadas fluorescentes, luz do dia, de 40 watts, a $\pm$ 30cm de altura) em temperatura de $28 - 30^{\circ}\text{C}$.

Para se retirarem os conídios colocava-se água nas placas de Petri e estes eram suspenso com o auxílio de um pincel.

A suspensão de inóculo utilizada foi de 3×10^4 conídios/ml e as cultivares de feijão testadas foram: Aetê-3, Aroana-80, Aysô, Carioca Comum, Carioca-80, Catú, Goiano Precoces, Jalo, Marrom Serrano, Moruna-80, Negrito, Pintado, Rico-23, Rosinha G-2/69 e Rosinha Precoces.

Antes do plantio as sementes foram pré-germinadas em gerbox contendo guardanapo de papel tipo toalha, umedecido com água destilada. A incubação foi feita por três dias em condições ambientes ($28 \pm 2^\circ\text{C}$).

Para o plantio foram selecionadas as sementes pré-germinadas com radícula de cerca de 2 cm de comprimento. A pré-germinação das sementes foi feita com o objetivo de se ter certeza de que todas as plântulas que não emergissem do solo fosse devido à presença do fungo e não por problemas fisiológicos.

A inoculação de *M. phaseolina* foi feita em sementes pré-germinadas (colocadas sobre o solo), pingando-se com conta gotas cerca de 0,1 ml do inóculo 3×10^4 conídios/ml sobre cada semente, as quais foram posteriormente cobertas com uma camada de solo esterilizado de aproximadamente 2 cm.

As testemunhas de cada cultivar foram inoculadas com água destilada.

Cada caixa plástica continha três fileiras de 10 plântulas cada uma, sendo que cada fileira correspondia a uma repetição.

As irrigações foram diárias, porem procurou-se dar "stress" de água, colocando-se pouca quantidade, apenas o suficiente para manter as plântulas vivas.

As avaliações do experimento começaram 13 dias após a inoculação, sendo feitas através de leituras periódicas do número de plântulas mortas pelo fungo.

O experimento foi composto de 15 tratamentos com 5 repetições cada um e a análise estatística foi feita utilizando-se o teste χ^2 (Qui-quadrado) (PIMENTEL-GOMES, 1970).

Foi feito teste de sanidade de sementes, antes do plantio para as 15 cultivares, com o objetivo de se detectar a presença de *M. phaseolina*. Para esse teste usou-se o método do papel de filtro, sem assepsia (Blotter method). Esse método consistiu em se colocar em placas de Petri de plástico com 9,5 cm de diâmetro, três discos de papel de filtro, (Inlab) previamente embebidos em água destilada e distribuiu-se de maneira equidistante 10 sementes de feijão por placa. Foram feitas 10 repetições por cultivar.

As sementes foram incubadas por 8 dias em regime de luz contínua como citado anteriormente. Após este período, estas foram examinadas com o auxílio de microscópio estereoscópio e/ou microscópio composto para detecção do patógeno em questão.

No Experimento II usaram-se as cultivares

Moruna-80 e Rosinha Precoce provenientes do Instituto Agrônomo de Campinas e as cultivares Paraná-1, Rio Piquiri e Rio Tibaji provenientes de Ilha Solteira-SP.

A suspensão de inóculo utilizada foi de 4×10^4 conídios/ml, e o isolado usado foi proveniente de feijão Carioca.

O experimento foi composto de 5 tratamentos com 5 repetições cada um.

A produção de inóculo de *M. phaseolina*, a metodologia de inoculação, a avaliação e a análise estatística foram iguais às descritas para o Experimento I.

Nesse experimento não foi feito o tratamento testemunha uma vez que pelo experimento anterior observou-se que não havia necessidade, pois 100% das plântulas emergiram e continuaram vivas até o final da avaliação. Foi feito também o teste de sanidade de sementes para as cultivares deste experimento.

3.3. Determinação do limiar numérico de infecção em cultivares de feijão com diferentes graus de resistência a *M. phaseolina*.

As cultivares de feijão utilizadas no Experimento III foram Moruna-80 e Aetê-3 (resistentes) e Rosinha Precoce e Jalo (suscetíveis) com reações à *M. phaseolina* previamente conhecidas no Experimento I.

O inóculo usado foi proveniente de feijão Carioca.

Essas cultivares foram submetidas a inoculação de concentrações aproximadas de suspensão de conídios de *M. phaseolina*: $4,25 \times 10^4$, $4,25 \times 10^3$ e $4,25 \times 10^2$ conídios/ml.

O experimento foi composto de 12 tratamentos com 5 repetições cada um. Foi desenvolvido em casa-de-vegetação, em caixas plásticas, usando-se a mesma metodologia para produção de inóculo, inoculação, avaliação e análise estatística empregada para o Experimento I.

3.4. Influência do método de inoculação na seleção de cultivares de feijão resistentes à *M. phaseolina*.

No Experimento IV foram usadas as cultivares de feijão Moruna-80 e Rosinha Precoce, resistente e suscetível a *M. phaseolina*, respectivamente.

A instalação do experimento, a avaliação e análise estatística foram feitas como no Experimento I.

As metodologias de inoculação empregadas constituíram em pingar-se uma gota de $\pm 0,1$ ml de uma suspensão de 4×10^4 conídios/ml nas sementes pré-germinadas e em se colocar 5 grãos de sorgo com *M. phaseolina* ao lado das sementes pré-germinadas.

Após a inoculação as sementes foram cober-

tas com cerca de 2 cm de solo.

O isolado de *M. phaseolina* foi proveniente de feijão Carioca e a suspensão de inóculo foi obtida como descrita para o Experimento I.

Os grãos de sorgo usados como inóculo foram previamente lavados com água destilada, acondicionados em erlenmeyer de 500 ml e posteriormente autoclavados a uma atmosfera de pressão por uma hora em três dias consecutivos, colocando-se um volume de 300 ml de sementes por erlenmeyer.

Após a esterilização, os isolados de *M. phaseolina*, provenientes de feijão Carioca foram repicados para erlenmeyers e incubados por 10 dias sob luz contínua (4 lâmpadas fluorescentes luz do dia, de 40 watts, a $\pm$ 30 cm de altura) em temperatura de 28 - 30°C.

O experimento foi composto de 4 tratamentos com 6 repetições de 10 plântulas cada um.

3.5. Estudo da esporulação e patogenicidade de quatro diferentes isolados de *M. phaseolina*.

No Experimento V foram usados 4 diferentes isolados de *M. phaseolina* provenientes de sementes de feijão Carioca (IF), sementes de crotalária (IC), haste de girassol (IG) e plântulas de sorgo (IS). Esses isolados foram repicados de vidro de penicilina para BDA e posterior

mente para meio de sojinha como descrito no item 3.2., porém o ágar usado foi Difco.

O fungo repicado para placas de Petri foi incubado por 7 dias sob luz contínua como o item 3.1..

Após esse período de incubação colocavam-se em cada placa 5 ml de água destilada e com um pincel raspava-se a superfície do meio para se retirarem os conídios do fungo. Posteriormente lavavam-se novamente as placas com 5 ml de água destilada. Dos 10ml de suspensão de cada placa retirava-se uma alíquota e fazia-se a contagem dos conídios em câmara de Neubauer.

Foram feitas de cada placa, leituras de oito campos no microscópio composto e fazia-se a média do número de conídios/ml de suspensão. Foram feitas 5 repetições para cada isolado.

O delineamento estatístico utilizado foi o inteiramente casualizado, uma vez que as condições de laboratório quase não variaram ($28 \pm 2^{\circ}\text{C}$).

Para se testar a patogenicidade dos 4 diferentes isolados de *M. phaseolina* (IF, IC, IG e IS) usaram-se as cultivares de feijão Moruna-80 (Resistente) e Rosinha Precoce (Suscetível) cujos graus de resistência foram conhecidos no Experimento I.

As suspensões de inóculo dos diferentes isolados foram calibradas para 1×10^4 conídios/ml, que foi a

menor concentração obtida (isolado de crotalária).

O Experimento VI constitui-se de 8 tratamentos com 6 repetições.

A inoculação, a condução do experimento, a avaliação e análise estatística foram idênticas ao Experimento I.

3.6. Ocorrência de *M. phaseolina* em sementes de quinze cultivares de feijão inoculadas em condições de campo.

Com o objetivo de se comparar resistência de plantas de feijão a *M. phaseolina* no estágio de florescimento instalou-se o Experimento VII em condições de campo, em solo argiloso e com as mesmas cultivares usadas no Experimento I.

O delineamento estatístico utilizado foi o de blocos ao acaso com 4 repetições. Cada bloco continha 30 linhas de três metros cada uma e cada cultivar foi representada por duas linhas plantadas lado a lado, sendo uma testemunha e outra inoculada.

Foram semeadas 18 sementes por metro linear e o espaçamento utilizado foi o de 0,5 m entre linhas. Dez dias após a germinação foi feito um desbaste deixando - se 12 plantas por metro linear. A semeadura foi feita em 30/

08/1985, a inoculação em 20/10/1985 e a colheita em 30/11/1985.

Quando cerca de 50% das cultivares estavam florescendo, as plantas foram inoculadas. O inóculo usado foi sementes de sorgo com o isolado de *M. phaseolina* proveniente de feijão Carioca, como no Experimento IV. A inoculação das plantas foi feita através de um pequeno ferimento raspando-se levemente com canivete, a haste da planta na altura do colo. Neste local fez-se um orifício no solo e colocou-se um volume correspondente a cerca de 20 sementes de sorgo com *M. phaseolina*. As sementes de sorgo foram cobertas com solo e terminada a inoculação, o experimento foi irrigado para se evitar um rápido ressecamento do inóculo.

Durante a condução do experimento não se fez adubação, nenhum defensivo agrícola foi usado e não foi feita mais nenhuma irrigação.

A colheita foi feita por parcela individual (uma linha de três metros) sendo as sementes acondicionadas em saquinhos de papel e guardadas em condições de laboratório para posteriormente se fazer o teste de sanidade das mesmas.

Foi utilizado o método do papel de filtro (Blotter method) sem assepsia superficial das sementes (como descrito no item 3.2.). Foram feitas cinco repetições totalizando 50 sementes por parcela para detecção do patógeno.

3.7. Efeito de alguns fungicidas no crescimento micelial de *M. phaseolina* *in vitro* e no controle do patógeno nas sementes.

Quatro isolados de *M. phaseolina* provenientes de sementes de feijão Carioca (IF), sementes de crotalária (IC), haste de girassol (IG) e plântulas de sorgo (IS) foram repicados de vidro de penicilina para BDA.

Discos de micélio de 0,5 cm de diâmetro da região da periferia das colônias em crescimento ativo foram utilizados nos testes, após 48 horas de incubação sob luz contínua (4 lâmpadas fluorescentes luz do dia de 40 watts, a $\pm$ 30 cm de altura) e em temperatura de 28 - 30°C.

Os fungicidas empregados no Experimento VIII foram: 1-Benlate 50 (PM) - bemomyl (metil-1-(butil - carbomoil)-2-benzimidazole-carbamato); 2-Tecto 60 (PM) - thiabendazol (2-(4-thiazolyl)-benzimidazole); 3- Captan 50 (PM)-captan (N(triclorometiltio)-4-ciclohexano-1,2- dicarboximida); 4- Rhodiauram 70 (PS)-thiram (bissulfeto de tetrametiltiuran); 5-Ortho Difolatan 480 (E) - captafol (Cic N-(1,1,2,2-tetracloroetiltio)-4-ciclohexeno-1,2-dicarboximida).

Para o preparo do meio de cultura com fungicidas foram feitas concentrações de 1000 ppm de cada produto a partir das quais prepararam-se as outras diluições 100, 10 e 1 ppm, todos em água destilada estéril.

Os fungicidas foram incorporados em 400 ml

de BDA fundente (45- 47°C) e simultaneamente foram preparadas as testemunhas. O ágar usado neste experimento foi o Difco. Discos de micélio do fungo, obtidos através de um vasador de rolhas de 0,5 cm de diâmetro foram repicados para o centro das placas de Petri. A incubação foi feita sob luz contínua como descrito anteriormente.

O delineamento estatístico foi o de blocos ao acaso com 4 repetições, sendo cada parcela experimental constituída por 4 placas de Petri de 9 cm de diametro.

O desenvolvimento dos isolados de *M. phaseolina* foi acompanhado para observação do efeito fungistático dos produtos no crescimento micelial das culturas. Foram feitas leituras às 16, 28, 40, 52 e 64 horas após a inoculação, determinando-se assim os crescimentos lineares através de medições do diâmetro médio das colônias. Foram determinadas as curvas de crescimento micelial para os 4 isolados de *M. phaseolina* em cada produto testado e as respectivas equações calculadas por regressão linear.

O desenvolvimento micelial em meios com fungicidas foi medido e comparado com as testemunhas correspondentes, para se calcular a porcentagem de inibição do crescimento (PIC) (EDGINGTON *et alii*, 1971) que é expressa pela fórmula:

$$PIC = \frac{\text{crescimento da testemunha} - \text{crescimento do tratamento}}{\text{crescimento da testemunha}} \times 100$$

Para a análise de variância utilizou-se a

transformação em arc sen $\sqrt{P/100}$, sendo empregado o teste de Tukey a 5% de probabilidade para comparação das médias.

A faixa onde se localiza o ED₅₀ (concentração do fungicida suficiente para inibir em 50% o crescimento micelial dos isolados) foi determinada para cada produto, no tempo de 40 horas, através da taxa de crescimento micelial. Entende-se ED₅₀ como a concentração que possibilitasse um desenvolvimento cuja taxa correspondesse a 50% da apresentada pelos mesmos isolados na concentração de 0 ppm (testemunha).

No experimento IX para se verificar o efeito de fungicidas no controle de *M. phaseolina* utilizaram-se sementes de duas cultivares de feijão (Rosinha Precoce e Moruna-80) provenientes de plantas inoculadas no campo (Experimento VII).

Os fungicidas testados foram os mesmos usados no Experimento VIII, sendo que o captafol usado foi o Ortho Difolatan 50PM.

Foram utilizados para tratamento das sementes:

- 1 - Tecto 60 PM - 100g do princípio ativo por 100kg de sementes
- 2 - Captan 50 PM - 112,5g do princípio ativo por 100kg de sementes
- 3 - Benlate 50 PM - 100g do princípio ativo por 100kg de sementes

mentes

- 4 - Rhodiauram 70 PS - 150g do princípio ativo por 100 kg de sementes
- 5 - Testemunha 1 - 2 gotas de água
- 6 - Testemunha 2 - 2 gotas de água + espalhante adesivo
- 7 - Ortho Difolatan 50 PM - 100g do princípio ativo por 100kg de sementes.

O delineamento estatístico utilizado foi o de blocos ao acaso com 14 tratamentos e 5 repetições.

Esse teste foi realizado em sementes 5 meses após a colheita e essas estavam acondicionadas em saquinhos de papel conservados à temperatura ambiente.

Para melhorar a aderência dos fungicidas às sementes, preparou-se uma solução de 10 ml de água com uma gota de Tween 20. Foram contadas 50 sementes de cada cultivar e essas foram colocadas em becker de 80 ml, onde pingaram-se duas gotas ($\pm$ 0,2 ml) dessa solução. As sementes foram agitadas para se ter um bom umedecimento das mesmas. Posteriormente foram colocadas em outro becker (80 ml) e aplicados os fungicidas nas dosagens acima citadas.

Após uma boa aderência dos fungicidas nas sementes fez-se o teste de sanidade usando-se o método do papel de filtro sem assepsia (Blotter method) como citado no item 3.2..

A avaliação foi feita examinando-se as sementes com o auxílio de microscópio estereoscópico e/ou microscópio composto.

3.8. Influência da concentração de farinha de soja, da presença de extrato de levedura e da metodologia de repicagem em placas na esporulação de *M. phaseolina*.

No Experimento X, desenvolvido em condições de laboratório utilizaram-se, para estudos de melhor meio de cultura (com sobreposição de papel de filtro) para esporulação de *M. phaseolina*, variações na concentração de farinha de soja tostada (60, 50, 45, 40 e 30 g/l) combinadas com a presença e ausência de extrato de levedura (0,5 g/l) no meio. O ágar usado foi Difco e o pH do meio ficou em torno de 6.

Foram instalados 10 tratamentos com 5 repetições cada um, e o delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso.

O isolado usado no experimento foi proveniente de sementes de feijão Carioca. Este foi repicado de vidro de penicilina e cultivado por 48 horas em BDA. A pós este período de incubação sob luz contínua e à temperatura ambiente, discos de micélio de 0,5 cm de diâmetro foram transferidos para as placas de Petri contendo os dife-

rentes tratamentos.

A avaliação foi feita 7 dias após a inoculação seguindo a metodologia descrita no item 3.5..

Foi montado posteriormente o Experimento XI usando-se o melhor meio de cultura para esporulação com e sem extrato de levedura. Nesse experimento variou-se o método de inoculação do fungo nas placas, usando-se inoculação com discos de micélio no centro da placa e inoculação com suspensão de conídios sobre toda a placa.

O experimento foi composto de 4 tratamentos como segue:

	Sojinha	Ágar	EL	Água
1*	50g	18g	0,0g	1,0 litro
2**	50g	18g	0,0g	1,0 litro
3*	50g	18g	0,5g	1,0 litro
4**	50g	18g	0,5g	1,0 litro

* - repicagem com suspensão de conídios sobre toda a placa

** - repicagem com disco de micélio no centro da placa

EL - Extrato de levedura.

A repicagem e incubação do fungo em placas e o método da avaliação foram iguais ao do Experimento X.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados e discussão serão apresentados separadamente de acordo com cada experimento.

4.1. Seleção de cultivares de feijão resistentes a *M. phaseolina* em estágio de plântula.

Os dados originais obtidos no Experimento I, bem como as respectivas análises estatísticas e os dados de temperatura durante a condução do experimento, encontram-se nos Apêndices 1 a 4.

Analisando - se os dados desse experimento (Apêndice 4), observa-se que as cultivares de feijão testadas, em casa-de-vegetação, apresentam diferentes graus de resistência à *M. phaseolina*, variado desde resistente (18% de plântulas mortas) a altamente suscetível (70% de plântulas mortas). As culti-

vares podem ser colocadas em ordem decrescente de resistência sendo: Aetê-3, Moruna-80, Negrito, Aroana-80, Rico-23, Carioca Comum, Pintado, Aysô, Goiano Precoce, Carioca-80, Rosinha Precoce, Marrom Serrano, Jalo e Rosinha G-2/69 (Figura 01).

As plântulas mortas apresentavam sintomas de "damping-off" de pós-emergência, com lesões pequenas, pretas, deprimidas e irregulares, no caule e na base dos cotilédones. Frequentemente essas plântulas tombavam e quase sempre o fungo produziu, na superfície dos caules infectados, grande quantidade de pinídios pretos. Observou-se também durante as avaliações, que o desenvolvimento dos sintomas da doença foi mais pronunciado, em geral, de um lado da planta concordando com o descrito por ZAMBOLIM & CHAVES (1978).

Com relação ao comportamento das cultivares, uma vez que não foi encontrada na literatura nenhuma escala fixa para classificação de resistência de feijoeiro à *M. phaseolina*, tentou-se agrupá-las em 3 classes de resistência com relação à porcentagem de plântulas doentes: de 0 a 32% - resistente, de 32,1 a 50% - resistência intermediária e de 50,1 a 100% - suscetíveis.

Generalizando pode-se afirmar que as cultivares Aetê-3, Moruna-80, Negrito e Aroana-80 foram as mais resistentes ao fungo e as cultivares Catú, Rosinha Precoce, Marron Serrano, Jalo e Rosinha G-2/69 foram as mais suscetíveis, enquanto que as demais apresentaram graus intermediários de resistência, sendo difícil agrupá-las em clas-

1. Carioca Comum	6. Aetê-3	11. Jalo
2. Carioca-80	7. Aysô	12. Rico-23
3. Aroana-80	8. Pintado	13. Negrito
4. Moruna-80	9. Rosinha Precoce	14. Rosinha G-2/69
5. Catú	10. Goiano Precoce	15. Marron Serrano

FIGURA 01 - Porcentagem de plântulas mortas em quinze cultivares de feijão, inoculadas com 3×10^4 conídios / ml de *M. phaseolina*. Experimento I.

ses distintas. (Tabela 1).

A classificação da cultivar Moruna-80 como uma das mais resistentes ao fungo *M. phaseolina*, agente causal da Podridão Cinzenta do Caule, está de acordo com o encontrado por ISSA (1984 e 1985).

No Experimento II foi comparada a resistência de 5 cultivares de feijão à *M. phaseolina*. Os dados originais obtidos, bem como a análise estatística e os dados de temperatura durante a condução do experimento encontram-se nos Apêndices 5 a 8.

Como no experimento anterior, verificou-se que a cultivar Moruna-80 se comportou novamente como resistente (38,3% de plântulas mortas), e a cultivar Rosinha Precoce como suscetível (73,30% de plântulas mortas), juntamente com as demais cultivares testadas (Rio Piquiri, Rio Tibaji e Paraná-1), pois estas não diferiram estatisticamente entre si pelo teste Qui-quadrado ao nível de 5%, quanto ao número de plântulas mortas após a inoculação (Apêndice 8). Nesse experimento observou-se que a cultivar Paraná-1 apresentou número maior de plântulas mortas que a cultivar Rosinha Precoce, embora não houvesse diferença significativa entre elas. Estes resultados são melhor visualizados na Figura 02.

FIGURA 02 - Porcentagem de plântulas mortas em cinco cultivares de feijão, inoculadas com 4×10^4 conídios / ml de *M. phaseolina*. Experimento II.

TABELA 01 - Reação de quinze cultivares de feijão à *M. phaseolina*, inoculadas com uma suspensão de inóculo de 3×10^4 conídios/ml em sementes pré-germinadas. Experimento I.

C	PM	6	4	13	3	12	1	8	7	10	2	5	9	15	11	14
6	9	-	NS	NS	NS	x	x	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
4	11	NS	-	NS	NS	NS	NS	x	x	x	x	xx	xx	xx	xx	xx
13	14	NS	NS	-	NS	NS	NS	NS	NS	NS	x	xx	xx	xx	xx	xx
3	16	NS	NS	NS	-	NS	NS	NS	NS	NS	NS	x	xx	xx	xx	xx
12	8	x	NS	NS	NS	-	NS	NS	NS	NS	NS	x	x	x	xx	xx
1	20	x	NS	NS	NS	NS	-	NS	NS	NS	NS	NS	x	x	x	xx
8	21	xx	x	NS	NS	NS	NS	-	NS	NS	NS	NS	NS	NS	x	xx
7	22	xx	x	NS	NS	NS	NS	NS	-	NS	NS	NS	NS	NS	x	x
10	22	xx	x	NS	NS	NS	NS	NS	NS	-	NS	NS	NS	NS	x	x
2	25	xx	x	x	NS	NS	NS	NS	NS	NS	-	NS	NS	NS	NS	NS
5	28	xx	xx	xx	x	x	NS	NS	NS	NS	NS	-	NS	NS	NS	NS
9	30	xx	xx	xx	xx	x	x	NS	NS	NS	NS	NS	-	NS	NS	NS
15	30	xx	xx	xx	xx	x	x	NS	NS	NS	NS	NS	NS	-	NS	NS
11	32	xx	xx	xx	xx	xx	x	x	x	x	NS	NS	NS	NS	-	NS
14	35	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	x	x	NS	NS	NS	NS	NS	-

C - cultivares

PM- plântulas mortas num total de 50 avaliadas

NS- diferença não significativa pelo teste χ^2 (Qui-quadrado)

x - diferença significativa ao nível de 5% pelo teste χ^2 (Qui-quadrado)

xx- diferença significativa ao nível de 1% pelo teste χ^2 (Qui-quadrado)

1. Carioca Comum

6. Aeté-3

11. Jalo

2. Carioca-80

7. Aysô

12. Rico-23

3. Aroana-80

8. Pintado

13. Negrito

4. Moruna-80

9. Rosinha Precoce

14. Rosinha G-2/69

5. Catú

10. Goiano Precoce

15. Marrom Serrano

Foi observado durante a condução dos Experimentos I e II que, em condições de temperaturas altas e baixa umidade do solo, o desenvolvimento de sintomas nas plântulas (Apêndices 1 e 2) ocorreu mais rapidamente que em temperaturas mais baixas (Apêndices 5 e 6). Esta observação vem concordar com a afirmativa de WYLLIE & CALVERT (1969), JOOSTE (1969), DHINGRA & SINCLAIR (1975), DHINGRA & SINCLAIR (1978) e BLANCO-LÓPEZ & JIMENES-DIAS (1983), que citam como condições ideais para a ocorrência da doença, alta temperatura e baixa umidade do solo. Sabe-se que alguns mecanismos de resistência horizontal são sensíveis aos fatores ambientes e podem operar diferentemente em certas estações ou localidades e que este tipo de resistência confere proteção incompleta mas permanente, podendo falhar em operar sob condições adversas de crescimento da planta (ROBINSON, 1973). Com base nestes fatos supõe-se que a natureza da resistência encontrada nas cultivares testadas (Experimento I e II) pode se tratar de resistência do tipo horizontal devido às cultivares apresentarem diferentes graus de resistência, o patógeno ser pouco especializado e ser a resistência altamente influenciada pelas condições ambientes de umidade e temperatura.

No teste de sanidade feito antes do plantio, para as cultivares testadas nos Experimentos I e II não se detectou a presença de *M. phaseolina*, nas sementes.

4.2. Determinação do limiar numérico de infecção em cultivares de feijão com diferentes graus de resistência à *M. phaseolina*.

Os resultados obtidos no estudo do efeito da concentração de inóculo na morte de plântulas juntamente com análise estatística e os dados de temperatura, encontram-se agrupados nos Apêndices 9 a 14.

A aplicação do teste Qui-quadrado nos dados obtidos mostra que não houve diferença significativa entre as cultivares testadas, com relação ao nível de resistência quando foram usadas concentrações de $4,25 \times 10^2$ e $4,25 \times 10^3$ conídios/ml (Apêndices 11 e 12), apesar de terem ocorrido plântulas mortas. A diferenciação entre o nível de resistência das cultivares se fez sentir a partir da concentração de $4,25 \times 10^4$ conídios/ml para o isolado em estudo (Apêndices 13 e 14), sendo esta concentração, considerada como o limiar numérico de infecção permitindo separar as cultivares testadas em 2 grupos de resistência: cultivares Moruna-80 e Aeté-3 como resistentes e Rosinha Precoce e Jalo como suscetíveis (Figura 03).

O nível de resistência encontrado para essas cultivares foi o mesmo obtido nos experimentos anteriores, sendo importante lembrar que em trabalhos de seleção de plantas resistentes a patógenos deve-se fazer calibração da concentração de inóculo, pois essa concentração funciona como fator de pressão de seleção; esta observação também já foi feita por WALKER (1965).

1. Moruna-80
2. Aetê-3
3. Rosinha Precoce
4. Jalo

FIGURA 03 - Porcentagem de plântulas mortas em quatro cultivares de feijão, inoculadas com três diferentes concentrações do inóculo. Experimento III.

Além da concentração de inóculo bem calibrada, deve-se determinar, se possível, o limiar numérico de infecção para o patógeno em estudo, pois um alto nível de uma determinada doença pode ser erradamente atribuído a uma perda de resistência; isto é, uma epidemia artificialmente induzida, se for muito severa no início do ciclo da planta, pode levar ao descarte de cultivares com níveis de sejáveis de resistência no campo, em trabalhos de melhora-mento de plantas visando resistência a doenças.

4.3. Influência do método de inoculação na seleção de cultivares de feijão resistentes à *M. phaseolina*.

Os dados originais de plântulas mortas, de temperatura e a análise estatística do Experimento IV encontram-se expressos nos Apêndices 15 a 17.

Analizando-se os resultados do Apêndice 17 observa-se que as cultivares Moruna-80 e Rosinha Precoce tiveram o mesmo comportamento que nos ensaios anteriores, isto é, elas diferiram significativamente com relação ao nível de resistência apresentado, sendo a cultivar Moruna-80 resistente e Rosinha Precoce suscetível a *M. phaseolina*. Esse resultado não variou, independentemente do método de inoculação usado.

O método da suspensão de conídios pingada sobre a semente pré-germinada mostrou-se estatisticamente

superior ao método de grãos de sorgo com o inóculo, no que diz respeito ao número de plântulas mortas.

Outro aspecto, além da maior eficiência, que deve ser considerado na escolha deste método é o de ser de mais fácil execução, tanto no preparo do inóculo como na inoculação.

O método da semente de sorgo além de ser mais trabalhoso que o método da suspensão de conídios apresenta como desvantagem a impossibilidade de se determinar a concentração de inóculo que está sendo usada e também pode haver maior variação do número de conídios ou estruturas do fungo inoculados por planta.

Nesse experimento as plântulas mortas, como nos experimentos anteriores, apresentavam superficialmente grande quantidade de picnídios de cor preta que se destacavam no fundo cinzento dos caules.

4.4. Estudo da esporulação e patogenicidade de quatro diferentes isolados de *M. phaseolina*.

Os resultados obtidos no Experimento V, a respeito da esporulação de 4 diferentes isolados de *M. phaseolina* encontram-se agrupados no Apêndice 18.

Através da análise de variância dos dados observa-se que houve diferença significativa entre os isolados ao nível de 1% pelo teste F (Apêndice 19). O isola

do do fungo *M. phaseolina* retirado de sementes de crotalária foi o que apresentou menor esporulação em meio de sojinha ($1,28 \times 10^5$ conídios/placa) tendo diferido dos outros 3 isolados ao nível de 5% pelo teste de Tukey. Em seguida veio o isolado de plântulas de sorgo que produziu $71,76 \times 10^5$ conídios/placa que também diferiu significativamente dos outros. Os isolados de hastes de girassol e sementes de feijão não diferiram significativamente entre si produzindo em meio de sojinha $166,00 \times 10^5$ conídios/placa e $143,14 \times 10^5$ conídios/placa respectivamente (Tabela 02).

TABELA 02 - Esporulação de quatro diferentes isolados de *M. phaseolina* em meio de cultura de sojinha. Experimento V.

Isolados	nº de conídios (x10 ⁵) por placa					Médias
	repetições					
	1	2	3	4	5	
Sorgo	62,3	69,0	83,5	68,0	76,0	71,76*b
Girassol	220,0	146,0	196,0	148,0	120,0	166,00 c
Feijão	106,3	213,7	134,7	116,0	145,0	143,14 c
Crotalária	1,1	1,4	1,1	1,5	1,3	1,28a

* médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

CV = 31,04%

DMS = 53,71

Esses resultados concordam com o encontrado por MACHADO (1980) que afirma ter grande variação na capacidade de esporulação entre os isolados de *M. phaseolina*.

Outros trabalhos como o de LUTTREL (1946) e ASHWORTH(1959) também relatam a variação na capacidade de esporulação desse fungo *M. phaseolina*.

O Experimento VI apresentou diferenças com relação à patogenicidade do fungo *M. phaseolina* em cultivares de feijão. Os dados sobre o número de plântulas mortas, temperatura e análise estatística encontram-se nos Apêndices 20 a 23.

Analizando-se os dados desse experimento (Apêndices 22 e 23) verifica-se que os isolados testados apresentam diferentes graus de patogenicidade para as 2 cultivares. Este fato vem concordar com o afirmado por MATHUR & SACKSTON (1963).

Para a cultivar Moruna-80 o isolado de sementes de crotalária foi o que apresentou maior número de plântulas mortas, sendo portanto o mais patogênico. Este diferiu dos demais isolados pelo teste χ^2 (Qui- quadrado) ao nível de 1% de probabilidade. Os isolados de feijão, sorgo e girassol não diferiram significativamente entre si quanto ao número de plântulas mortas, isto é, nas condições do experimento pode-se afirmar que apresentam o mesmo grau de patogenicidade para a cultivar Moruna-80.

Com relação à cultivar Rosinha Precoce os isolados que apresentaram maior número de plântulas mortas, isto é, os mais patogênicos foram o de crotalária e o de sorgo. Os isolados de feijão e girassol não diferiram

entre si com relação ao número de plântulas mortas, apresentando portanto o mesmo grau de patogenicidade para a cultivar em estudo.

Uma visão geral do comportamento das cultivares Moruna-80 e Rosinha Precoce frente aos diferentes isolados de *M. phaseolina* pode ser observada pela Figura 04. Como em experimentos anteriores (I, II e III), esse também confirma ser a cultivar Moruna-80 mais resistente a *M. phaseolina* que a cultivar Rosinha Precoce.

Prova de que o tipo de resistência envolvido nessas cultivares é de natureza horizontal é muito difícil, mas a evidência circunstancial pode ser forte. Devido ao pequeno número de isolados e de cultivares testadas, não é possível concluir sobre o tipo de resistência, a não ser apenas a nível de suspeita. Segundo VAN DER PLANK (1968) um dos critérios para se detectar a presença de resistência horizontal num sistema patógeno - hospedeiro, é o da ordenação das diferentes cultivares ou genótipos do hospedeiro, segundo o nível de resistência observado com a inoculação de diferentes isolados do patógeno. No caso de resistência vertical, a ordem dos genótipos deverá diferir de um isolado para outro, o que não foi verificado nesse experimento. Para ser válida a aplicação deste critério, é necessário comprovar a significância estatística das diferenças observadas.

Observando os dados de esporulação e pato-

genicidade dos isolados usados há evidência que a menor capacidade de esporulação de um isolado *in vitro* está associada a uma maior patogenicidade em condições casa-de-vegetação.

C - Crotalária

F - Feijão

G - Girassol

S - Sorgo

1. Moruna-80

2. Rosinha Precoce

FIGURA 04 - Porcentagem de plântulas mortas em duas cultivares de feijão, inoculadas com diferentes isolados de *M. phaseolina*. Experimento VI.

4.5. Ocorrência de *M. phaseolina* em sementes de 15 cultivares de feijão inoculadas em condições de campo.

Os dados sobre ocorrência do fungo *M. phaseolina* em sementes de feijão, bem como a análise estatística encontram-se nos Apêndices 24 a 26.

Analisando-se os resultados obtidos nesse experimento (Apêndice 24), observa-se que *M. phaseolina* pode ser transportada por sementes, o que já foi verificado por outros autores (TOLEDO & MARCOS F^o, 1977; ANSELME, 1981; GAUNT & LIEW, 1981; MOHAN *et alii*, 1983; OLIVEIRA, 1984 e SANTOS *et alii*, 1984).

No teste de patologia de sementes empregado para detecção do fungo, a temperatura usada ($28^{\circ}\text{C} \pm 2$) proporcionou uma boa recuperação do patógeno da semente, embora a recomendada para este tipo de trabalho seja de $20^{\circ}\text{C} \pm 2$. Uma boa eficiência do método à temperatura mais alta, vem a concordar com DHINGRA & SINCLAIR (1978) que afirmam ser o ótimo para o crescimento do fungo entre 25 e 37°C . Portanto o método do papel de filtro (Blotter method) se mostrou bastante eficiente, inclusive em alguns casos mostrando intensa esporulação (Figura 05).

Durante a avaliação do teste de patologia de sementes pode-se observar que sementes aparentemente saudáveis, depois de plaqueadas apresentavam estruturas de *M. phaseolina*. Isto vem confirmar os dados obtidos por FANELLI & KIMATI (1983), detectando que sementes de feijão

aparentemente sadias podem apresentar até 26,7% com o fungo.

Segundo MENTEN (1986) a simples constatação de presença de microrganismos, mesmo patogênicos, em determinada semente, não é suficiente para garantir que este patógeno irá infectar a planta proveniente desta semente, porém a associação patógeno-semente indica o potencial de transmissão e consequente estabelecimento de doenças por ocasião da semeadura no campo.

Na tentativa de se estabelecer uma correlação entre resistência de cultivares de feijão no estágio das primeiras trifoliadas completamente desenvolvidas e no estágio de florescimento observou-se que, na relação patógeno-hospedeiro, isto é, feijão e *M. phaseolina*, há variação na suscetibilidade do hospedeiro com a idade. Isto pode ser verificado observando-se os efeitos da inoculação em sementes pré-germinadas (Experimento I) e inoculação em plantas no estágio de florescimento (Experimento VII).

Na inoculação em sementes pré-germinadas verificou-se a ocorrência de "damping-off" de pós-emergência em plântulas, alguns dias após a inoculação, sendo a resistência das cultivares usadas, avaliada pelo número de plântulas sobreviventes.

Em plantas inoculadas na fase de florescimento não foi observada nenhuma morte, sendo a resistência avaliada pela capacidade da cultivar em transportar ou não

o fungo pelas sementes. Esta variação da suscetibilidade com a idade do hospedeiro, nas diferentes doenças, é referida por YARWOOD (1959) como predisposição ontogenética.

De uma maneira geral parece que as cultivares Aetê-3, Moruna-80, Aroana-80, Rico-23, Carioca Comum, Carioca-80 e Catú apresentam o mesmo grau de resistência ao fungo ou seja, se agrupariam na mesma classe de resistência, tanto no estágio das primeiras trifoliadas completamente desenvolvidas como no estágio de florescimento, porém o mesmo não pode ser afirmado para as outras cultivares (Figura 06).

Para as cultivares usadas como padrão: Moruna-80 e Rosinha Precoce, o grau de resistência ou suscetibilidade permaneceu constante quando se comparou os diferentes estádios de desenvolvimento da planta.

A diferença entre o grau de transporte de *M. phaseolina* pelas sementes entre as cultivares Moruna-80, Aetê-3, Jalo e Rosinha Precoce pode ser visualizada pela Figura 07.

FIGURA 05 - Detecção de *M. phaseolina* em sementes de feijão Rosinha Precoce pelo método do papel de filtro (Blotter method).

1. Carioca Comum	6. Aetê-3	11. Jalo
2. Carioca-80	7. Ayso	12. Rico-23
3. Aroana-80	8. Pintado	13. Negrito
4. Moruna-80	9. Rosinha Precoce	14. Rosinha G-2/69
5. Catú	10. Goiano Precoce	15. Marron Serrano

FIGURA 06 - Porcentagem de plântulas de feijão mortas após inoculação com *M. phaseolina* em casa-de-vegetação e de sementes com o fungo, provenientes de inoculação em condições de campo.

FIGURA 07 - Presença de *M. phaseolina* em sementes de feijão Moruna-80, Jalo, Aetê-3 e Rosinha Precoce.

4.6. Efeito de alguns fungicidas no crescimento micelial de *M. phaseolina in vitro* e no controle do patógeno nas sementes.

Os dados originais sobre crescimento micelial do fungo *M. phaseolina in vitro* e o efeito de diferentes fungicidas sobre este crescimento (Experimento VIII), bem como a análise estatística dos mesmos encontram-se agrupados nos Apêndices 27 a 36.

Para o caso do fungicida benomyl, analisando-se a Tabela 03 verifica-se que na concentração de 1.000 ppm esse fungicida teve o mesmo efeito para os 4 isolados de *M. phaseolina* em estudo, isto é, inibiu completamente o crescimento micelial do fungo. Para a concentração de 100 ppm os isolados de sorgo e girassol foram os que apresentaram maior Porcentagem de Inibição de Crescimento (P.I.C.) não diferindo entre si pelo teste de Tukey a 5%. Os isolados de feijão e crotalária também não diferiram entre si e mostraram valores de P.I.C. significativamente menores que os dos outros 2 isolados. Na concentração de 10 ppm, esse produto não mostrou diferença significativa para valores de P.I.C. ao nível de 5% de probabilidade, no caso dos isolados de feijão e crotalária, que diferiram dos outros isolados. Os isolados de sorgo e girassol, por sua vez diferiram entre si, sendo o isolado de girassol o que apresentou maior valor de P.I.C.

À concentração de 1 ppm os isolados de sorgo

e girassol foram os que apresentaram maior P.I.C. não diferindo entre si.

Os isolados de sorgo, feijão e crotalária não apresentaram diferenças significativas entre si, pelo teste de Tukey a 5%, embora o isolado de feijão tenha mostrado uma maior capacidade de crescimento micelial a uma concentração de 1 ppm do produto. Para os 4 isolados em estudo verifica-se que a P.I.C. permite, por sua simples observação saber em que faixa de concentração se localiza o ED_{50} do produto testado. Assim, no Tempo de 40 horas o ED_{50} se encontra abaixo de 1 ppm.

Observando-se a Tabela 04 verifica-se que o isolado de sorgo mostrou diferença significativa para cada concentração do produto testada. Os outros isolados (feijão, girassol e crotalária) mostraram comportamento semelhante em relação à P.I.C. à medida que se aumentava a concentração de benomyl.

As curvas de crescimento micelial para os 4 isolados de *M. phaseolina* em diferentes concentrações de benomyl (Benlate 50 PM) e respectivas equações calculadas por regressão linear encontram-se na Figura 08.

No estudo com o fungicida thiabendazol (Tecto 60 PM) verifica-se que na dosagem de 1.000 ppm ocorreu total inibição de crescimento para o isolado de girassol. 0

Tabela 03 - Porcentagem de inibição de crescimento micelial (P.I.C.) *in vitro* de quatro isolados de *M. phaseolina* em diferentes concentrações de benomyl (da dos transformados em arc sen $\sqrt{P/100}$), após 40 horas de incubação.

Isolados	Concentração de benomyl (ppm)							
	1		10		100		1000	
	PIC	arc sen $\sqrt{P/100}$	PIC	arc sen $\sqrt{P/100}$	PIC	arc sen $\sqrt{P/100}$	PIC	arc sen $\sqrt{P/100}$
Sorgo	73,96*	59,52**ab	87,02	68,93b	97,24	80,57a	100,00	90,00a
Feijão	69,70	56,69b	80,90	64,13c	85,77	67,87b	100,00	90,00a
Girassol	80,25	63,73a	97,14	80,37a	96,51	79,41a	100,00	90,00a
Crotalária	71,35	57,70b	80,96	64,14c	85,30	67,49b	100,00	90,00a

* - Médias de 4 repetições.

** - Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

DMS = 4,53

CV = 3,30%

Tabela 04 - Efeito de diferentes concentrações do fungicida benomyl na porcentagem do crescimento micelial (P.I.C.) de quatro isolados de *M. phaseolina* in vitro (dados transformados em arc sen $\sqrt{P/100}$), após 40 horas de incubação.

Concentrações	Isolados							
	Sorgo		Feijão		Girassol		Crotalária	
	PIC	arc sen $\sqrt{P/100}$	PIC	arc sen $\sqrt{P/100}$	PIC	arc sen $\sqrt{P/100}$	PIC	arc sen $\sqrt{P/100}$
1	73,96*	59,52**d	69,70	56,69c	80,25	63,73c	71,35	57,70c
10	87,02	68,93c	80,90	64,13b	97,14	80,37b	80,96	64,14b
100	97,24	80,57b	85,77	67,87b	96,51	79,41b	85,30	67,49b
1000	100,00	90,00a	100,00	90,00a	100,00	90,00a	100,00	90,00a

* - Médias de 4 repetições.

** - Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

DMS = 4,53

CV = 3,30%

Isolado de SorgoTestemunha: $y = -2,09 + 0,19x$ ($r = 1,00$)1 ppm: $y = -0,94 + 0,06x$ ($r = 0,99$)10 ppm: $y = -0,40 + 0,03x$ ($r = 1,00$)100 ppm: $y = -0,14 + 0,01x$ ($r = 0,98$)Isolado de GirassolTestemunha: $y = -1,61 + 0,15x$ ($r = 1,00$)1 ppm: $y = -0,54 + 0,03x$ ($r = 1,00$)10 ppm: $y = -0,09 + 0,01x$ ($r = 0,99$)100 ppm: $y = -0,07 + 0,01x$ ($r = 0,99$)Isolado de FeijãoTestemunha: $y = -1,52 + 0,14x$ ($r = 1,00$)1 ppm: $y = -0,21 + 0,03x$ ($r = 1,00$)10 ppm: $y = -0,17 + 0,02x$ ($r = 1,00$)100 ppm: $y = -0,08 + 0,01x$ ($r = 0,99$)Isolado de CrotalariaTestemunha: $y = -0,83 + 0,15x$ ($r = 1,00$)1 ppm: $y = -0,19 + 0,04x$ ($r = 1,00$)10 ppm: $y = -0,19 + 0,03x$ ($r = 1,00$)100 ppm: $y = -0,02 + 0,02x$ ($r = 0,98$)

Figura 08 - Curvas de crescimento micelial para quatro isolados de *M. phaseolina* em diferentes concentrações de benomyl e respectivas equações calculadas por regressão linear, onde y = diâmetro médio da colônia (cm) e t = período de incubação (horas).

isolado de sorgo diferiu significativamente do isolado de girassol, pois apresentou crescimento micelial nesta concentração e diferiu também significativamente dos isolados de feijão e crotalária (Tabela 05).

Na concentração de 100 ppm do produto também ocorreu total inibição de crescimento micelial para o isolado de *M. phaseolina* proveniente de girassol, o que leva a pensar ser este isolado o mais sensível ao fungicida.

Os isolados de sorgo e crotalária, na concentração de 10 ppm não mostraram diferenças significativas pelo teste de Tukey a 5% com relação à porcentagem de inibição de crescimento micelial, porém o isolado de sorgo diferiu significativamente dos outros 2 isolados testados. Os isolados de feijão, girassol e crotalária mostraram o mesmo comportamento com relação à P.I.C. na concentração de 10 ppm.

À concentração de 1 ppm do produto os 4 isolados de *M. phaseolina* testados não diferiram significativamente entre si. Para o produto thiabendazol a faixa de concentração em que se localiza o ED_{50} no tempo de 40 horas se encontra abaixo de 1 ppm (Tabela 05) como no caso do fungicida benomyl.

Observando-se a Tabela 06 verifica-se que o isolado de feijão parece ser o menos sensível ao produto testado. As curvas de crescimento micelial do fungo *M. phaseolina*, bem como as respectivas retas calculadas por

regressão linear se encontram na Figura 09.

Com relação ao fungicida captan (captan 50 PM), os dados agrupados na Tabela 07, mostram que o isolado de *M. phaseolina* proveniente de sorgo teve seu crescimento micelial completamente inibido a partir da concentração de 100 ppm do produto. Os outros 3 isolados mesmo a 1000 ppm apresentaram um certo crescimento micelial. O ED_{50} para esse produto, no tempo de 40 horas se encontra localizado entre 10 e 100 ppm. De uma maneira geral o isolado de sorgo é mais sensível a este fungicida que os demais (Tabela 07).

Na concentração de 10 ppm os 4 isolados de *M. phaseolina* testados apresentaram o mesmo comportamento, não diferindo estatisticamente entre si. O isolado de girassol não mostrou diferença significativa, com os demais isolados testados à concentração de 1 ppm do produto, porém os isolados de feijão e crotalária diferiram do isolado de sorgo nesta mesma concentração. -

Analisando-se os dados encontrados na Tabela 08 verifica-se que os isolados de crotalária, girassol e feijão mostraram o mesmo comportamento para as concentrações 1, 10, 100 e 1.000 ppm. Somente o isolado de sorgo mostrou-se menos sensível à concentração de 1 ppm.

As curvas de crescimento micelial do fungo e as respectivas retas calculadas por regressão linear para o produto Captan 50 PM encontram-se na Figura 10.

Tabela 05 - Porcentagem de inibição de crescimento micelial (P.I.C.) *in vitro*, de quatro isolados de *M. phaseolina* em diferentes concentrações de thiabendazol (dados transformados em arc sen $\sqrt{P/100}$), após 40 horas de incubação.

Isolados	Concentrações de thiabendazol (ppm)							
	1		10		100		1000	
	PIC	arc sen $\sqrt{P/100}$	PIC	arc sen $\sqrt{P/100}$	PIC	arc sen $\sqrt{P/100}$	PIC	arc sen $\sqrt{P/100}$
Sorgo	84,35*	66,73**a	91,05	72,62a	97,04	80,30b	98,60	83,20b
Feijão	80,02	63,46a	83,24	65,84b	92,07	74,29c	96,33	78,95c
Girassol	82,33	65,23a	86,45	68,43b	100,00	90,00a	100,00	90,00a
Crotalária	82,85	65,56a	87,11	69,05ab	94,22	76,18c	96,14	78,72c

* - Médias de 4 repetições.

** - Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

DMS = 3,69

CV = 2,65%

Tabela 06 - Efeito de diferentes concentrações do fungicida thiabendazol na porcentagem do crescimento micelial (PIC) de quatro isolados de *M. phaseolina* *in vitro* (dados transformados em arc sen $\sqrt{P/100}$), após 40 horas de incubação).

Concentrações	Isolados							
	Sorgo		Feijão		Girassol		Crotalária	
	PIC	arc sen $\sqrt{P/100}$	PIC	arc sen $\sqrt{P/100}$	PIC	arc sen $\sqrt{P/100}$	PIC	arc sen $\sqrt{P/100}$
1	84,35*	66,73**c	80,02	63,46c	82,33	65,23b	82,85	65,56b
10	91,05	72,62b	83,24	65,84c	86,45	68,43b	87,11	69,05b
100	97,04	80,30a	92,07	74,29b	100,00	90,00a	94,22	76,18a
1000	98,60	83,20a	96,33	78,95a	100,00	90,00a	96,14	78,72a

* - Médias de 4 repetições.

** - Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

DMS = 3,69

CV = 2,65%

Isolado de SorgoTestemunha: $y = -1,30 + 0,20x$ ($r = 0,99$)1 ppm: $y = -0,40 + 0,04x$ ($r = 1,00$)10 ppm: $y = -0,28 + 0,02x$ ($r = 0,99$)100 ppm: $y = -0,07 + 0,01x$ ($r = 0,93$)Isolado de GirassolTestemunha: $y = -1,36 + 0,19x$ ($r = 1,00$)1 ppm: $y = -0,36 + 0,04x$ ($r = 1,00$)10 ppm: $y = -0,14 + 0,02x$ ($r = 0,95$)Isolado de FeijãoTestemunha: $y = -1,32 + 0,17x$ ($r = 1,00$)1 ppm: $y = -0,03 + 0,03x$ ($r = 0,99$)10 ppm: $y = -0,08 + 0,02x$ ($r = 0,99$)100 ppm: $y = -0,02 + 0,01x$ ($r = 0,95$)1000 ppm: $y = -0,12 + 0,01x$ ($r = 1,00$)Isolado de CrotaláriaTestemunha: $y = -1,10 + 0,19x$ ($r = 0,99$)1 ppm: $y = -0,38 + 0,04x$ ($r = 1,00$)10 ppm: $y = -0,19 + 0,03x$ ($r = 0,99$)100 ppm: $y = -0,09 + 0,01x$ ($r = 0,92$)1000 ppm: $y = -0,12 + 0,01x$ ($r = 0,99$)

Figura 09 - Curvas de crescimento micelial para quatro isolados de *M. phaseolina* em diferentes concentrações de thiabendazol e respectivas equações calculadas por regressão linear, onde y = diâmetro médio da colônia (cm) e t = período de incubação (horas).

Tabela 07 - Porcentagem de inibição de crescimento micelial (P.I.C.) *in vitro*, de quatro isolados de *M. phaseolina* em diferentes concentrações de captan (dados transformados em arc sen $\sqrt{P/100}$), após 40 horas de incubação.

Isolados	Concentrações de captan (ppm)							
	1		10		100		1000	
	PIC	arc sen $\sqrt{P/100}$	PIC	arc sen $\sqrt{P/100}$	PIC	arc sen $\sqrt{P/100}$	PIC	arc sen $\sqrt{P/100}$
Sorgo	2,05†	7,77**b	15,58	22,77a	100,00	90,00a	100,00	90,00a
Feijão	14,52	21,95a	23,87	29,02a	86,03	68,34b	88,66	71,15b
Girassol	9,81	17,45ab	19,25	25,42a	86,78	69,15b	93,99	75,87b
Crotalária	10,41	17,71a	21,18	26,05a	84,29	66,70b	88,80	70,60b

* - Médias de 4 repetições.

** - Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

DMS = 10,17.

CV = 11,26%.

Tabela 08 - Efeito de diferentes concentrações do fungicida captam na porcentagem do crescimento micelial (PIC) de quatro isolados de *M. phaseolina* in vitro (dados transformados em arc sen $\sqrt{P/100}$), após 40 dias de incubação.

Concentrações	Isolados							
	Sorgo		Feijão		Girassol		Grotalária	
	PIC	arc sen $\sqrt{P/100}$	PIC	arc sen $\sqrt{P/100}$	PIC	arc sen $\sqrt{P/100}$	PIC	arc sen $\sqrt{P/100}$
1	2,05*	7,77**c	14,52	21,95b	9,81	17,45b	10,41	17,71b
10	15,58	22,77b	23,87	29,02b	19,25	25,42b	21,18	26,05b
100	100,00	90,00a	86,03	68,34a	86,78	69,15a	84,29	66,70a
1000	100,00	90,00a	88,66	71,15a	93,99	75,87a	88,80	70,60a

* - Médias de 4 repetições.

** - Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

DMS = 10,17

CV = 11,26%

Isolado de SorgoTestemunha: $y = -1,61 + 0,25x$ ($r = 1,00$)1 ppm: $y = -1,19 + 0,24x$ ($r = 1,00$)10 ppm: $y = -1,69 + 0,20x$ ($r = 0,99$)Isolado de GirassolTestemunha: $y = -1,03 + 0,18x$ ($r = 0,98$)1 ppm: $y = -0,97 + 0,18x$ ($r = 1,00$)10 ppm: $y = -2,14 + 0,19x$ ($r = 1,00$)100 ppm: $y = -0,95 + 0,05x$ ($r = 0,99$)1000 ppm: $y = -0,50 + 0,02x$ ($r = 0,97$)Isolado de FeijãoTestemunha: $y = -1,57 + 0,15x$ ($r = 0,97$)1 ppm: $y = -1,54 + 0,15x$ ($r = 1,00$)10 ppm: $y = -2,21 + 0,16x$ ($r = 1,00$)100 ppm: $y = -0,71 + 0,04x$ ($r = 0,99$)1000 ppm: $y = -0,55 + 0,03x$ ($r = 0,99$)Isolado de CrotaláriaTestemunha: $y = -1,85 + 0,24x$ ($r = 1,00$)1 ppm: $y = -1,04 + 0,19x$ ($r = 0,99$)10 ppm: $y = -2,25 + 0,20x$ ($r = 1,00$)100 ppm: $y = -0,61 + 0,04x$ ($r = 0,99$)1000 ppm: $y = -0,60 + 0,03x$ ($r = 0,99$)

Figura 10 - Curvas de crescimento micelial para quatro isolados de *M. phaseolina* em diferentes concentrações de captan e respectivas equações calculadas por regressão linear, onde y = diâmetro médio da colônia (cm) e t = período de incubação (horas).

Analisando-se os dados da Tabela 09, com relação ao efeito de diferentes concentrações de thiram (Rhodauram 70 PS) no crescimento micelial de 4 diferentes isolados de *M. phaseolina* verifica-se que na concentração de 1000 ppm o fungicida inibiu completamente o crescimento micelial de todos os isolados em estudo. Nas concentrações de 10 a 100 ppm o efeito no crescimento micelial foi o mesmo para os 4 isolados, pois estes não diferiram significativamente entre si, pelo teste de Tukey a 5%. Observa-se ainda que o isolado de feijão apresentou um crescimento micelial significativamente menor que os outros 3 isolados na concentração de 1 ppm, pois apresentou valor de P.I.C. maior.

Os isolados testados apresentaram o mesmo comportamento com relação à P.I.C. para as 4 concentrações testadas (Tabela 10).

O ED_{50} , no tempo de 40 horas, para o produto thiram se encontra entre 1 e 10 ppm. As curvas de crescimento micelial do fungo para este fungicida e suas respectivas retas calculadas por regressão linear encontram-se na Figura 11.

O fungicida captafol (Ortho Difolatan 480 E), como pode ser verificado pela Tabela 11, permitiu o crescimento micelial dos 4 isolados do fungo *M. phaseolina* até a concentração de 1.000 ppm. Nesta concentração o isolado de sorgo não diferiu do isolado de feijão, porém apresentou uma P.I.C. maior. Na concentração de 1 ppm todos os isola-

Tabela 09 - Porcentagem de inibição de crescimento micelial (P.I.C.) *in vitro*, de quatro isolados de *M. phaseolina* em diferentes concentrações de thiram (da dos transformados em arc sen $\sqrt{P/100}$), após 40 horas de incubação.

Isolados	Concentrações de thiram (ppm)							
	1		10		100		1000	
	PIC	arc sen $\sqrt{P/100}$	PIC	arc sen $\sqrt{P/100}$	PIC	arc sen $\sqrt{P/100}$	PIC	arc sen $\sqrt{P/100}$
Sorgo	9,77*	16,48**b	85,29	68,06a	90,34	72,30a	100,00	90,00a
Feijão	48,71	44,23a	82,63	65,43a	92,39	74,19a	100,00	90,00a
Girassol	3,37	10,30b	80,57	64,13a	90,74	72,55a	100,00	90,00a
Crotalária	13,77	19,22b	86,18	68,65a	91,76	73,55a	100,00	90,00a

* - Médias de 4 repetições.

** - Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

DMS = 10,89

CV = 9,20%

Tabela 10 - Efeito de diferentes concentrações do fungicida thiram na porcentagem do crescimento micelial (PIC) de quatro isolados de *M. phaseolina* *in vitro* (dados transformados em arc sen $\sqrt{P/100}$), após 40 horas de incubação.

Concentrações	Isolados							
	Sorgo		Feijão		Girassol		Crotalária	
	PIC	arc sen $\sqrt{P/100}$	PIC	arc sen $\sqrt{P/100}$	PIC	arc sen $\sqrt{P/100}$	PIC	arc sen $\sqrt{P/100}$
1	9,77*	16,48**c	48,71	44,23c	3,37	10,30c	13,77	19,22c
10	85,29	68,06b	82,63	65,43b	80,57	64,13b	86,18	68,65b
100	90,34	72,30b	92,39	74,19b	90,74	72,55b	91,76	73,55b
1000	100,00	90,00a	100,00	90,00a	100,00	90,00a	100,00	90,00a

* - Médias de 4 repetições.

** - Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

DMS = 10,89%

CV = 9,20%

Isolado de Sorgo

Testemunha: $y = -0,17 + 0,20x$ ($r = 1,00$)
 1 ppm: $y = -2,23 + 0,23x$ ($r = 0,99$)
 10 ppm: $y = -1,09 + 0,07x$ ($r = 0,96$)
 100 ppm: $y = -1,51 + 0,06x$ ($r = 0,96$)

Isolado de Feijão

Testemunha: $y = -0,82 + 0,21x$ ($r = 1,00$)
 1 ppm: $y = -1,19 + 0,13x$ ($r = 1,00$)
 10 ppm: $y = -1,22 + 0,07x$ ($r = 0,97$)
 100 ppm: $y = -0,64 + 0,04x$ ($r = 0,93$)

Isolado de Girassol

Testemunha: $y = -0,35 + 0,19x$ ($r = 1,00$)
 1 ppm: $y = -0,53 + 0,19x$ ($r = 1,00$)
 10 ppm: $y = -1,07 + 0,07x$ ($r = 0,98$)
 100 ppm: $y = -0,36 + 0,03x$ ($r = 0,98$)

Isolado de Crotalária

Testemunha: $y = -0,92 + 0,21x$ ($r = 1,00$)
 1 ppm: $y = -1,37 + 0,19x$ ($r = 0,99$)
 10 ppm: $y = -1,29 + 0,07x$ ($r = 0,96$)
 100 ppm: $y = -0,89 + 0,05x$ ($r = 0,93$)

Figura 11 - Curvas de crescimento micelial para quatro isolados de *M. phaseolina* em diferentes concentrações de thiram e respectivas equações calculadas por regressão linear, onde y = diâmetro médio da colônia (cm) e t = período de incubação (horas).

dos testados apresentaram o mesmo comportamento não diferindo entre si.

O ED_{50} para este produto variou com o isolado testado. Para os isolados de girassol, feijão e crotalária o ED_{50} ficou entre 10 e 100 ppm enquanto que, para o de sorgo ficou pouco abaixo de 10 ppm.

Para cada concentração do produto testada os isolados de sorgo, feijão, girassol e crotalária mostraram praticamente o mesmo comportamento com relação à P.I.C. (Tabela 12).

As curvas do crescimento micelial dos isolados do fungo, nas diferentes concentrações do produto, bem como suas respectivas equações calculadas por regressão linear encontram-se na Figura 12.

Uma visão mais geral sobre o efeito de diferentes fungicidas e concentrações na porcentagem de inibição do crescimento micelial de *M. phaseolina in vitro* pode ser obtida analisando-se os dados das Tabelas 13 e 14, respectivamente.

A análise de variância dos dados mostrou efeito significativo, ao nível de 5% entre isolados, concentrações e interação isolados x concentração (Apêndices 28, 30, 32, 34 e 36).

Para os fungicidas benomyl, thiabendazol e thiram houve diferença significativa ao nível de 5% pelo teste de Tukey entre todas as concentrações usadas. No caso

Tabela 11 - Porcentagem de inibição de crescimento micelial (P.I.C.) *in vitro*, de quatro isolados de *M. phaseolína* em diferentes concentrações de captafol (da dos transformados em arc sen $\sqrt{P/100}$), após 40 horas de incubação.

Isolados	Concentrações de captafol (ppm)							
	1		10		100		1000	
	PIC	arc sen $\sqrt{P/100}$	PIC	arc sen $\sqrt{P/100}$	PIC	arc sen $\sqrt{P/100}$	PIC	arc sen $\sqrt{P/100}$
Sorgo	5,32*	12,85**a	60,73	51,27a	87,84	69,76a	89,50	71,12a
Feijão	12,04	19,88a	47,86	43,76ab	71,79	58,13b	77,43	62,14ab
Girassol	6,44	14,38a	42,16	40,45b	57,12	49,11c	67,10	55,15b
Crotalária	5,99	13,38a	42,37	40,56b	73,19	58,97b	67,89	55,70b

* - Médias de 4 repetições.

** - Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

DMS = 8,99

CV = 10,70%

Tabela 12 - Efeito de diferentes concentrações do fungicida captafol na porcentagem do crescimento micelial (PIC) de quatro isolados de *M. phaseolina* in vitro (dados transformados em arc sen $\sqrt{P/100}$), após 40 horas de incubação.

Concentrações	Isolados							
	Sorgo		Feijão		Girassol		Grotalária	
	PIC	arc sen $\sqrt{P/100}$	PIC	arc sen $\sqrt{P/100}$	PIC	arc sen $\sqrt{P/100}$	PIC	arc sen $\sqrt{P/100}$
1	5,32*	12,85**c	12,04	19,88c	6,44	14,38c	5,99	13,38c
10	60,73	51,27b	47,86	43,76b	42,16	40,45b	42,37	40,56b
100	87,84	69,76a	71,79	58,13a	57,12	49,11ab	73,19	58,97a
1000	89,50	71,12a	77,43	62,14a	67,10	55,15a	67,89	55,70a

* - Médias de 4 repetições.

** - Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

DMS = 8,99

CV = 10,70%

Isolados de SorgoTestemunha: $y = -2,08 + 0,23x$ ($r = 0,99$)1 ppm: $y = -3,14 + 0,24x$ ($r = 0,99$)10 ppm: $y = -1,20 + 0,10x$ ($r = 0,99$)100 ppm: $y = 0,09 + 0,20x$ ($r = 0,98$)1000 ppm: $y = -0,01 + 0,02x$ ($r = 0,99$)Isolados de GirassolTestemunha: $y = -1,20 + 0,15x$ ($r = 1,00$)1 ppm: $y = -1,51 + 0,16x$ ($r = 1,00$)10 ppm: $y = -0,88 + 0,09x$ ($r = 1,00$)100 ppm: $y = -0,52 + 0,07x$ ($r = 0,98$)1000 ppm: $y = -0,20 + 0,05x$ ($r = 0,99$)Isolados de FeijãoTestemunha: $y = -1,40 + 0,17x$ ($r = 1,00$)1 ppm: $y = -1,80 + 0,16x$ ($r = 1,00$)10 ppm: $y = 0,15 + 0,06x$ ($r = 0,97$)100 ppm: $y = -0,34 + 0,05x$ ($r = 1,00$)1000 ppm: $y = -0,13 + 0,03x$ ($r = 0,99$)Isolados de CrotaláriaTestemunha: $y = -1,09 + 0,18x$ ($r = 0,99$)1 ppm: $y = -0,53 + 0,15x$ ($r = 0,95$)10 ppm: $y = -0,84 + 0,11x$ ($r = 0,99$)100 ppm: $y = -0,40 + 0,05x$ ($r = 1,00$)1000 ppm: $y = -0,02 + 0,05x$ ($r = 0,99$)

Figura 12 - Curvas de crescimento micelial para quatro isolados de *M. phaseolina* em diferentes concentrações de captafol e respectivas equações calculadas por regressão linear, onde y = diâmetro médio da colônia (cm) e t = período de incubação (horas).

dos fungicidas captan e captafol não houve diferença significativa entre as concentrações de 100 e 1000 ppm para os isolados em estudo.

A faixa de concentração onde se encontra o ED_{50} dos produtos benomyl e thiabendazol foi abaixo de 1 ppm para os isolados testados. Para os produtos captan e captafol o ED_{50} se localizou entre 10 e 100 ppm e para o thiram entre 1 e 10 ppm.

De uma maneira geral o fungicida captafol parece ser o pior no que diz respeito à inibição do crescimento micelial do fungo *M. phaseolina*.

Tabela 13 - Efeito de concentrações dos diferentes fungicidas (dados transformados em $\arcsen \sqrt{P/100}$) na porcentagem de inibição do crescimento micelial de *M. phaseolina in vitro*.

Concentrações	benomyl	thiabendazol	Captan	thiram	captafol
1	59,41*d**	65,24d	16,22c	22,56d	15,12c
10	69,39c	68,98c	25,82b	66,57c	44,01b
100	73,83b	80,19b	73,55a	73,15b	58,99a
1000	90,00a	82,72a	76,91a	90,00a	61,03a

CV = 3,30%

CV = 2,65%

CV=11,26%

CV=9,20%

CV=10,70%

* - Médias de 4 repetições

** - Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 14 - Efeito dos diferentes fungicidas (dados transformados em $\text{arc sen } \sqrt{P/100}$), na porcentagem de inibição de crescimento micelial (PIC) dos diferentes isolados de *M. phaseolina in vitro*.

Isolado	benomyl	thiabendazol	captan	thiram	captafol
Sorgo	74,75b	75,71b	52,63a	61,71b	51,25a
Feijão	69,67c	70,63c	47,62ab	68,46a	45,98b
Girassol	78,38a	78,41a	46,97b	59,25b	39,77c
Crotalária	69,83c	72,38c	45,26b	62,86b	42,15bc
	CV=3,30%	CV=2,65%	CV=11,26%	CV=9,20%	CV=10,70%

Observando-se os dados da Tabela 14 verifica-se que a análise de variância mostrou efeito significativo, ao nível de 5% entre fungicidas e isolados testados.

Os produtos benomyl e thiabendazol tiveram o mesmo comportamento frente aos 4 isolados de *M. phaseolina*, tendo o isolado de girassol mostrado uma maior sensibilidade a estes fungicidas. Com relação ao fungicida captan os isolados de feijão, girassol e crotalária não mostraram diferenças significativas ao nível de 5% de probabilidade com relação à sensibilidade ao produto, e o isolado de feijão também não mostrou diferença significativa com o isolado de sorgo.

O isolado de feijão mostrou com relação ao

fungicida thiram uma maior sensibilidade que os demais isolados, que por sua vez não diferiram estatisticamente entre si. Para o fungicida captafol, o isolado de girassol foi o que mostrou menor sensibilidade ao produto embora não tenha diferido do isolado de crotalária.

Houve interação entre fungicidas, concentrações e isolados pois os fungicidas tiveram comportamento diferencial dependendo do isolado testado e o crescimento do fungo dependeu também da concentração do produto.

O fungo *M. phaseolina* em sementes de feijão pode estar presente tanto interna como externamente, e pode se tornar ativo, tão logo as sementes sejam semeadas em solos úmidos. Com base nesse fato o Experimento IX foi instalado com o objetivo de se verificar o efeito de fungicidas sobre o fungo nas sementes.

Os dados originais deste estudo encontram-se no Apêndice 37 onde pode se verificar que para a cultivar Rosinha Precoce (suscetível) o número de sementes com *M. phaseolina* foi maior que para Moruna-80 quando se comparou o tratamento testemunha.

O efeito dos fungicidas sobre *M. phaseolina* será discutido apenas usando-se a cultivar Rosinha Precoce, uma vez que para o caso de Moruna-80 a transmissão do fungo pelas sementes foi praticamente nula. Para as condições do Experimento IX, o melhor fungicida para o controle de *M. phaseolina* em sementes de feijão foi o benomyl (Benlate 50

PM) pois proporcionou um controle de 100% do fungo (Figura 13). Este tratamento não fez parte do teste Qui-quadrado (χ^2), pois a quantidade de semente com o patógeno foi zero.

Com base no teste Qui-quadrado (χ^2) verifica-se que houve diferença significativa ao nível de 1% e 5%, entre os tratamentos (Apêndices 38 e 39).

A testemunha-1 (tratamento com água) e a testemunha-2 (tratamento com água + espalhante adesivo) não mostraram diferença significativa entre si, o que leva a concluir que o espalhante adesivo não teve influência sobre o fungo *M. phaseolina*. Estes dois tratamentos também não diferiram do fungicida Ortho Difolatan 50 PM, que mostrou ser o pior deles no controle de *M. phaseolina* nas sementes.

De uma maneira geral os melhores fungicidas para controle do fungo nas sementes em ordem decrescente de eficiência foram: Benlate 50 PM, Tecto 60 PM, Rhodiauram 70 PS e Captan 50 PM.

Estes resultados concordam com o encontrado por MENTEN *et alii* (1976) que afirmam ser o micélio de *M. phaseolina in vitro* sensível aos fungicidas benomyl e thia-bendazol.

Pela Figura 14 pode-se observar que o fungicida benomyl controla *M. phaseolina* nas sementes tanto interna como externamente enquanto o captafol não controla o fungo quando este se encontra internamente às sementes (Figura 15).

T₁ - Testemunha 1

T₂ - Rhodiauram 70 PS

T₃ - Tecto 60 PM

T₄ - Ortho Difolatan 50 PM

T₅ - Captan 50 PM

T₆ - Testemunha-2

T₇ - Benlate 50 PM

Figura 13 - Porcentagem de sementes sadias nos tratamentos com diferentes fungicidas, em feijão da cultivar Rosinha Precoce.

Figura 14 - Efeito do tratamento de sementes de feijão Rosinha Precoce com diferentes produtos, no controle de *M. phaseolina*.

Figura 15 - Sementes de feijão Rosinha Precoce com infecção interna de *M. phaseolina*, após tratamento com captafol.

4.7. Influência da concentração de farinha de soja, da presença de extrato de levedura e da metodologia de repicagem do fungo para placas na esporulação de *M. phaseolina*.

Os dados originais obtidos no Experimento X, bem como a respectiva análise estatística encontram-se nos Apêndices 40 e 41.

Analizando-se a Tabela 15 verifica-se que, em bora *M. phaseolina* tenha esporulado em todas as concentrações de farinha de soja testadas, houve variação entre as médias dos tratamentos ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

A melhor concentração de farinha de soja para esporulação do isolado de *M. phaseolina* em estudo foi a de 50g por litro de meio sem extrato de levedura. Esta foi seguida pelas concentrações de 60 e 45g por litro de meio, sendo as concentrações de 40 e 30g/litro, as piores.

O uso de extrato de levedura na proporção de 0,5g por litro de meio parece ter prejudicado a esporulação do fungo e neste caso as melhores concentrações de farinha de soja foram 60g e 40g por litro de meio.

O experimento XI mostra que a metodologia de repicagem do fungo para placas tem influência na esporulação de *M. phaseolina*.

Observando-se os dados apresentados no Apêndice 42 bem como sua respectiva análise estatística (Apêndice

43) verifica-se que, para o isolado em estudo, o tratamento sem extrato de levedura onde a repicagem foi feita por suspensão de conídios foi o que proporcionou uma maior esporulação de *M. phaseolina* (Tabela 16).

Os tratamentos cuja repicagem foi feita com disco de micélio de fungo foram os que apresentaram os piores resultados independentes da presença ou ausência de extrato de levedura no meio de cultura.

Uma hipótese para tentar explicar que a repicagem do fungo para placas com suspensão de conídios foi a melhor, seria a de que grande quantidade de inóculo na placa levaria a uma rápida exaustão de nutrientes no meio que forçaria a uma maior esporulação do fungo.

Tabela 15 - Influência da concentração de farinha de soja e da presença de extrato de levedura na esporulação de *M. phaseolina* *in vitro*. Experimento X.

Tratamentos	Nº de Conídios ($\times 10^5$) por placa					
	Repetições					$\bar{m}$
	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	
1	35,75	48,50	45,75	47,00	40,50	43,50b
2	65,00	68,75	63,75	62,75	60,00	64,05a
3	36,00	30,13	26,00	23,50	24,13	27,95c
4	19,88	18,00	12,38	16,75	15,13	16,43d
5	8,87	11,62	7,50	12,87	13,00	10,77d
6	24,00	27,50	15,37	24,75	21,50	22,63c
7	13,00	18,38	29,75	22,38	12,10	19,12d
8	8,25	8,13	14,25	13,63	13,63	11,58d
9	21,00	23,00	22,88	20,00	21,10	21,60c
10	18,50	18,00	17,75	21,38	19,63	19,05d

1 - 60gS sem EL

6 - 60gS com EL

2 - 50gS sem EL

7 - 50gS com EL

3 - 45gS sem EL

8 - 45gS com EL

4 - 40gS sem EL

9 - 40gS com EL

5 - 30gS sem EL

10 - 30gS com EL

S - farinha de soja

CV = 15,89%

EL - extrato de levedura

DMS = 8,63

Tabela 16 - Influência da metodologia de replicagem do fungo para placas na esporulação de *M. phaseolína* em quatro variações de meio de cultura. Experimento XI.

Tratamentos	Nº de Conídios ($\times 10^5$) por placa				
	Repetições				
	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅ $\bar{m}$
1	56,25	53,37	59,50	68,50	60,50 59,62a
2	35,00	39,00	42,00	41,00	45,00 40,40b
3	46,75	50,80	42,00	44,00	41,00 44,91b
4	20,00	21,00	28,00	19,00	25,00 22,60c

1 - 50g S sem EL - replicado por suspensão de conídios
 2 - 50g S sem EL - replicado por disco de micélio
 3 - 50g S com EL - replicado por suspensão de conídios
 4 - 50g S com EL - replicado por disco de micélio

CV = 10,43%
DMS = 7,91

S - farinha de soja

EL - extrato de levedura

5. CONCLUSÕES

Do estudo presente sobre diferentes aspectos relacionados com o feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) e o fungo *Macrophomina phaseolina* (Tass.) Goid pode-se concluir:

1. As cultivares de feijão testadas apresentam diferentes graus de resistência ao fungo *M. phaseolina*, agente causal da Podridão Cinzenta do Caule, variando desde resistente a altamente suscetível.
2. Em testes de cultivares resistentes deve-se determinar o limiar numérico de infecção para o patógeno em estudo.
3. O método de inoculação de sementes mais adequado para *M. phaseolina* em feijão é o da suspensão de conídios pois além de proporcionar maior eficiência é também o de mais fácil execução.
4. Ocorre variação na esporulação e patogenicidade de *Macrophomina phaseolina* e também na resposta a fungicidas.

5. *M. phaseolina* pode ter seu crescimento micelial inibido *in vitro* com uso de fungicidas, estando a faixa de concentração onde se localiza o ED_{50} , no tempo de 40 horas de incubação, abaixo de 1 ppm para benomyl e thiabendazol; entre 10 e 100 ppm para captan e captafol e entre 1 e 10 ppm para o thiram.
6. Tratamento de sementes com fungicida Benlate 50 PM (benomyl) controla *M. phaseolina* tanto internamente como externamente, e os produtos Tecto 60 PM (thiabendazol) e Rhodauram 70 PS (thiram) também proporcionaram um bom controle do fungo nas sementes.
7. O método de repicagem do fungo para placas de Petri com suspensão de conídios proporciona uma maior esporulação do fungo.
8. Não se pode afirmar que haja uma correlação positiva entre resistência em estágio das primeiras trifoliadas completamente desenvolvidas e no estágio de florescimento para *M. phaseolina* em feijoeiro.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AHMED, N. & AHMED, Q.A. Phisiologia specialization in *Macrophomina phaseoli* (Maubl.) Ashby, causing stem rot of jute, *Corchorus* sp. *Mycopathologia et Mycologia Applicada*, Netherlands, 39: 129-138, 1969.
- AMMON, V.; WYLLIE, T.D.; BROWN, M.F. An ultrastuctual in vestigation of pathological alterations induce by *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid in seedling of soybean, *Glycine max* (L) Merril. *Physiological Plant Pathology*, London, 4: 1-4, 1974.
- ANDRUS, C.F. Seed transmission of *Macrophomina phaseoli*. *Phytopathology*, Saint-Paul. 28: 620-634, 1938.
- ANSELME, C. Importance en culture des organismes pathogènes transmis por les semences. *Seed Science and Tecnology*, Zurich, 9(3): 689-695, 1981.
- ASHBY, S.F. *Macrophomina phaseolina* (Maubl.) Comb Nov. The picnidial stage of *Rhizoctonia bataticola* (Taub.) Butl. *Transactions of the British Mycological Society*,

New York, 12: 141-147, 1927.

ASHWORTH Jr., L.J. Environmental and inherent factors that influence sporulation of *Macrophomina phaseoli*.

Phytopathology, Saint-Paul, 49: 533, 1959 (Abstract).

BLANCO-LÓPEZ, M.A. & JIMENES-DIAZ, M.A. Effect of irrigation on susceptibility of sunflower to *Macrophomina phaseoli*. *Plant Disease*, Saint-Paul, 67(11):1214-1216, 1983.

CASTELLANI, A. Viability of some pathogenic fungi in distilled water. *Journal of Tropical Medicine e Hygiene*, Oxford, 66:283-284, 1939.

CHAN, Y.H. & SACKSTON, W.E. Mechanism of pathogenesis of *Sclerotium bataticola* on sunflowers. 1. Production and translocation of a necrosis inducing toxin. *Canadian Journal of Botany*, Ottawa, 47:1147-1151, 1969.

DHINGRA, O.D. & SINCLAIR, J.B. Variation among isolates of *Macrophomina phaseoli* (*Rhizoctonia bataticola*) from different regions. *Phytopathologische Zeitschrift*, Hamburg, 76: 200-204, 1973.

DHINGRA, O.D. & SINCLAIR, J.B. Survival of *Macrophomina phaseolina* sclerotia in soil: effects of soil moisture, carbon: Nitrogen ratios, carbon sources, and nitrogen concentrations. *Phytopathology*, Saint-Paul, 65: 236-240, 1975.

DHINGRA, O.D. & SINCLAIR, J.B. Biology and Pathology of *Macrophomina phaseolina*, Viçosa, Imprensa Universitária

- ria, 166p., 1978.
- EDGINGTON, L.V.; KHEW, K.L.; BARRON, G.L. Fungitoxic spectrum of benzimidazol compounds. *Phytopathology*, Saint-Paul, 61:42-44, 1971.
- EDMUNDS, L.K. Combined relation of plant maturity, temperature and soil moisture to charcoal stalk rot development in grain sorghum. *Phytopathology*, Saint-Paul, 54 (5): 514-517, 1964.
- FAKIR, G.A.; RAO, M.H.; THIRUMALACHAR, M.J. Seed transmission of *Macrophomina phaseolina* in sunflower. *Plant Disease Reporter*, Washington, 60(9): 736-737, 1976.
- FANCELLI, M.I. & KIMATI, H. *Macrophomina phaseolina* em sementes de feijoeiro e seu controle químico. *Summa Phytopathologica*, Piracicaba, 9(12): 91, 1983.
- FIGUEIREDO, M.B. Estudos sobre a aplicação do método Castellani para a conservação de fungos patógenos em plantas. *O Biológico*, São Paulo, 33: 9-13, 1967.
- FIGUEIREDO, M.B.; TERANISHI, J.; CARDOSO, R.M.G. Incidência de *Macrophomina phaseoli* (Maubl.) Ashby (*Rhizoctonia bataticola* Taub.) em feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) e outras plantas cultivadas. *O Biológico*, São Paulo, 35:105-109, 1969.
- GANGOPADHYAY, S.; WYLLIE, T.D.; LUEDDERS, V.D. Charcoal rot disease of soybean transmitted by seeds. *Plant Disease Reporter*, Washington, 54: 1038-1091, 1970.
- GAUMANN, E. Principles of plant infection. London., Cross

by Lockwood & Son Ltd., 1950, 543p.

GAUNT, R.E. & LIEW, R.S.S. Control strategies for *Ascochyta fabae* in New Zealand field and broad beans crops. *Seed Science and Technology*, Zurich, 9(3): 707 - 715, 1981.

GHAFFAR, A. & ZENTMYER, G.A. *Macrophomina phaseolina* on some new weed hosts in California. *Plant Disease Reporter*, Washington, 52:223, 1968.

HSI, C.H. An effective technique for screening sorghum for resistance to charcoal rot. *Phytopathology*, Saint-Paul, 51: 340-341, 1961.

ILYAS, M.B.; ELLIS, M.A.; SINCLAIR, J.B. Evaluation of soil fungicides for control of charcoal rot of soybeans. *Plant Disease Reporter*, Washington, 59: 360-369, 1975.

ISSA, E. Resistência varietal do feijão, *Phaseolus vulgaris* L., à queima cinzenta da haste, *Macrophomina phaseoli* (Maubl.) Ashby. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, 9(2): 365, 1984.

ISSA, E. Resistência varietal em feijoeiro, *Phaseolus vulgaris* L. à queima cinzenta da haste causada por *Macrophomina phaseoli* (Maubl.). *O Biológico*, São Paulo, 51 (5): 125-127, 1985.

JOOSTE, W.J. Infection of crops by *Rhizoctonia bataticola* as influenced by soil moisture. *Phytophylactica*, Pretória, 1: 15-18, 1969.

KENDRIK, J.B. Seedling stem blight of field beans caused

- by *Rhizoctonia bataticola* at high temperatures. *Phytopathology*, Saint-Paul, 23: 949-963, 1933.
- KIMATI, H. Doenças do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). In: GALLI, F.; CARVALHO, P.C.T.; TOKESHI, H.; BALMER, E.; KIMATI, H.; CARDOSO, C.O.N.; SALGADO, C.L.; KRUGNER, T. L.; CARDOSO, E.J.B.; BERGAMIN Fº, A. *Manual de Fitopatologia - Doenças das plantas cultivadas*, 2ª ed., São Paulo, Ed. Ed. Agronômica Ceres Ltda., 1980. vol. II, Cap. 19, p. 297-318.
- LILY, V.G.; NAIR, V.K.; PADALAI, K.M.; MENON, K.P.V. Observations on the inhibitory activity of a species of bacterium on some fungi parasitic on the coconut plant. *Indian Coconut Journal*, 5: 160-170, 1952. In: An Annotated Bibliography of *Macrophomina phaseolina*, 1905-1975. ONKAR, D. DINGRA & JAMES B. SINCALIR, Viçosa, Universidade Federal e Urbana - Champaign (USA), University of Illinois, 1977. 243p.
- LUTTREL, E.S. A picnidial strain of *Macrophomina phaseoli*. *Phytopathology*, Saint-Paul, 36: 978-980, 1946.
- MACHADO, C.C. & KIMATI, H. Efeito de luz na formação de picnídios de *Macrophomina phaseolina* em meio de cultura. *Summa Phytopathologica*, Piracicaba, 1:65-66, 1975.
- MACHADO, C.C. Esporulação de *Macrophomina phaseolina* (Tass.) Goid. e viabilidade do método de inoculação de esporos em estudo de seleção de germoplasma resistente. Piracicaba, 1980. 66p. (Mestrado - Escola Superior de

Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).

MALAVOLTA Jr., V.A.; MALAVOLTA, V.M.A.; KIMATI, H.; SHIBA, S. Avaliação de resistência de alguns cultivares de feijoeiro ao fungo *Macrophomina phaseolina* (Tass.) Goid. *Summa Phytopathologica*, Piracicaba, 8(1/2): 54 - 55, 1982.

MATHUR, S.B. & SACKSTON, W.E. Effect of temperature and age of host on infection of sunflowers by *Sclerotium bataticola*. *Phytopathology*, Saint-Paul., 3:350, 1963 (Abstract).

MENDES, H.C.; RIBEIRO, I.J.A.; CIA, E.; ABRAHÃO, J. Estiolamento do algodoeiro causado por *Macrophomina phaseoli* (Maubl.) Ashby. *Bragantia*, Campinas, 30: T.1. : XLIII - XLVIII, 1971.

MENTEN, J.O.M. Utilização de resistência horizontal no melhoramento do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). Trabalho apresentado no II Seminário sobre Pragas e Doenças do Feijoeiro. Campinas-SP., 11-12/Dezembro, 15p., 1985.

MENTEN, J.O.M. Importância da semente na transmissão de patógenos. In: 2º Simpósio Brasileiro de Patologia de Sementes, Fundação Cargill, p. 27-38, 1986.

MENTEN, J.O.M.; MACHADO, C.C.; MINUSSI, E., CASTRO, C.; KIMATI, H. Efeito de alguns fungicidas no crescimento micelial de *Macrophomina phaseolina* (Tass.) Goid. *in vitro*. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, 1:57-66, 1976.

- MOHAN, S.K.; BIANCHINI, A.; MENEZES, J.R. Doenças do feijoeiro no Estado do Paraná - Guia para Identificação e controle. IAPAR, Londrina, 56p. 1983.
- NICHOLSON, J.F. & SINCLAIR, J.B. Effect of planting date, storage conditions and seed-borne fungi on soybean seed quality. *Plant Disease Reporter*, Washington, 57: 770-774, 1973.
- OLIVEIRA, M.Z.A. Fungos associados a sementes de feijão procedentes da região nordeste do Estado da Bahia. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, 9(2): 379, 1984.
- PAN, S.; MUKHERJEE, N.; MANDAL, A.B. A stem inoculation technique for screening stem rot of jute caused by *Macrophomina phaseolina*. *Indian Phytopathology*, New Delhi, 34:86-87, 1981.
- PIMENTEL-GOMES, F.P. *Curso de estatística experimental*, 4ª ed. São Paulo, Nobel, 430p. 1970.
- ROBINSON, R.A. Horizontal resistance. Review of *Plant Pathology*, Kew, Surrey, 50: 233-239, 1971.
- SACKSTON, W.E. *Sclerotium bataticola* on seeds of cow pea (*Vigna sinensis*). *Plant Disease Reporter*, Washington, 53: 438-439, 1969.
- SANTOS, A.F.; ATHAYDE, J.T.; DAN, E.L. Microflora associada às sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) no Estado do Espírito Santo. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, 9(2): 379, 1984.
- SHUKLA, B.N. & SINGH, B.P. Effect of fungicidal seed

- treatment on *Macrophomina* root rot of sesame (*Sesamum indicum*). *Indian Journal Mucology and Plant Pathology*, Rajasthan. Udaipur, 3: 208-209, 1973.
- SMITH Jr., R. Effect of diurnal temperature fluctuations on linear growth rate of *Macrophomina phaseoli* in culture. *Phytopathology*, Saint-Paul., 54: 849-852, 1964.
- THIRUMALACHAR, M.J. Picnidial stage of charcoal rot inciting fungus with a discussion on its nomenclature. *Phytopathology*, Saint-Paul., 43: 608-610, 1953.
- TOLEDO, F.F. & MARCOS Fº, J. *Manual das Sementes: Tecnologia da Produção*. Ceres. São Paulo, 1977, 224p.
- VAN DER PLANK, J.E. *Disease resistance in plants*. New York, Academic Press, 206p., 1968.
- VASUDEVA, R.S. & CHAKRAVARTHI, B.P. The antibiotic action of *Bacillus subtilis* in relation to certain parasitic fungi, with special reference to *Alternaria solani* (Ell e Mart) Jones e Groot. *Annual Appli. of Biol.*, 41: 612-618, 1954.
- VIEIRA, C. Resistência horizontal às doenças e diversidade de genética no melhoramento do feijoeiro no Brasil. *Revista Ceres*, Viçosa, 19(104): 261-279, 1972.
- YANG, S.M.; ROGERS, C.E.; LUCIANI, N.D. Transmission of *Macrophomina phaseolina* in sunflower by *Cylindrocopturus adspersus*. *Phytopathology*, Saint-Paul, 73(10):1467-1469, 1983.
- YARWOOD, C.E. *Predisposition*. In: HORSFALL, J.G. & DI-

MOND, A.E., Ed. Plant Pathology, New York, Academic Press, v.1. p. 521-562, 1959.

WALKER, R.J.C. Use of environmental factors in screening for disease resistance. *Annual Review of Phytopathology*, Palo Alto, 3: 197-208, 1965.

WYLLIE, T.D. & FRY, G. Liquid nitrogen storage of *Macrophomina phaseolina*. *Plant Disease Reporter*, Washington, 57(5): 478-480, 1973.

WYLLIE, T.D. & CALVERT, O.H. Effect of flower and pod set on formation of sclerotia and infection of *Glycine max* by *Macrophomina phaseoli*. *Phytopathology*, Saint-Paul., 59: 1243-1245, 1969.

ZAMBOLIM, L. & CHAVES, G.M. Doenças do feijoeiro e seu controle. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, 4 (46): 50-63, 1978.

7. APÊNDICE

APÊNDICE 1 - Reação de quinze cultivares de feijão à *M. phaseolina* (nº de plântulas mortas), inoculadas com uma suspensão de inóculo de 3×10^4 conídios/ml em sementes pré-germinadas. Experimento I.

Carioca Comum				Carioca-80				Aroana-80				Moruna-80				Catú			
A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
1*	2	4	5	5	1	5	6	6	6	1	2	3	3	4	1	0	1	1	1
2	0	1	1	3	2	3	5	5	5	2	0	1	1	1	2	5	7	7	7
3	2	5	5	5	3	0	3	4	5	3	3	4	5	5	3	0	0	0	0
4	2	2	2	2	4	2	5	5	5	4	2	3	3	3	4	0	0	1	1
5	1	1	4	5	5	2	4	4	4	5	1	3	3	3	5	0	1	2	2

Aetê-3				Aysô				Pintado				Rosinha Precoce				Goiano Precoce			
A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
1	0	0	0	0	1	2	2	3	3	1	6	6	6	7	1	7	9	9	9
2	1	4	4	4	2	3	5	5	7	2	2	2	2	4	2	6	5	5	5
3	1	1	2	2	3	4	5	6	6	3	3	4	5	7	3	6	6	6	6
4	0	2	3	3	4	0	1	1	1	4	0	3	3	3	4	4	5	5	6
5	0	0	0	0	5	4	5	5	5	5	0	0	0	0	5	4	4	4	4

Jalo				Rico-23				Negrito				Rosinha G-2/69				Marrom Serrano			
A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
1	4	6	6	7	1	2	4	4	4	1	5	7	7	8	1	9	10	10	10
2	9	10	10	10	2	4	5	6	6	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	1	3	3	5	3	2	2	2	2	3	0	0	1	1	3	9	9	9	9
4	2	4	4	4	4	3	3	3	3	4	0	0	0	0	4	7	7	7	7
5	3	5	5	6	5	2	3	3	3	5	0	0	0	0	5**	-	-	-	-

* - Repetições com 10 plântulas cada uma
Plantio: 05/04/1985

Data das avaliações:

A - 18/04/1985
B - 23/04/1985
C - 25/04/1985
D - 29/04/1985

** Parcela perdida - isto é, não se tinha o nº suficiente de sementes pré-germinadas devido à péssima germinação das sementes.

APÊNDICE 2 - Dados de temperaturas mínimas e máximas obtidos em casa-de-vegetação, durante a condução do Experimento I.

Dia	Temperatura(°C)	
	Mínima	Máxima
05/04/1985*	19	43
06/04/1985	19	42
07/04/1985	18	25
08/04/1985	19	40
09/04/1985	19	41
10/04/1985	20	42
11/04/1985	20	42
12/04/1985	19	41
13/04/1985	21	42
14/04/1985	19	41
15/04/1985	19	43
16/04/1985	19	39
17/04/1985	19	40
18/04/1985**	18	30
19/04/1985	21	38
20/04/1985	18	36
21/04/1985	14	41
22/04/1985	15	40
23/04/1985	15	40
24/04/1985	15	41
25/04/1985	15	36
26/04/1985	21	33
27/04/1985	18	40
28/04/1985	18	41
29/04/1985	22	43

* - plantio

** - início da avaliação do experimento

APÊNDICE 3 - Teste χ^2 (Qui-quadrado) para plântulas vivas e mortas em quinze cultivares de feijão, usando-se inoculação das sementes pré-germinadas, com 3×10^4 conídios/ml de *M. phaseolina*. Experimento I.

C	PV	PM	Total
C 1	30 ^a (27,97) ^b	20 (22,03)	50
C 2	25 (27,97)	25 (22,03)	50
C 3	34 (27,97)	16 (22,03)	50
C 4	39 (27,97)	11 (22,03)	50
C 5	22 (27,97)	28 (22,03)	50
C 6	41 (27,97)	9 (22,03)	50
C 7	28 (27,97)	22 (22,03)	50
C 8	29 (27,97)	21 (22,03)	50
C 9	20 (27,97)	30 (22,03)	50
C 10	28 (27,97)	22 (22,03)	50
C 11	18 (27,97)	32 (22,03)	50
C 12	32 (27,97)	18 (22,03)	50
C 13	36 (27,97)	14 (22,03)	50
C 14	12 (22,38)	28 (17,62)	40
C 15	20 (27,97)	30 (22,03)	50
	414	326	740

$$\chi^2 = 66,48^{**}$$

$$\chi^2 (1\%) = 29,14 (14 \text{ gl})$$

a - frequência observada

b - frequência esperada

C - cultivares

PV - Plântulas vivas

PM - Plântulas mortas

C 1 - Carioca Comum

C 2 - Carioca-80

C 3 - Aroana-80

C 4 - Moruna-80

C 5 - Catú

C 6 - Aeté-3

C 7 - Aysó

C 8 - Pintado

C 9 - Rosinha Precoce

C 10 - Goiano Precoce

C 11 - Jalo

C 12 - Rico-23

C 13 - Negrito

C 14 - Rosinha G-2/69

C 15 - Marron Serrano

APÊNDICE 4 - Teste χ^2 (Qui-quadrado) para plântulas vivas e mortas entre as quinze cultivares de feijão comparadas entre si. Desdobramento do Apêndice 3. Experimento I.

C	PV	PM	Total
C 1	30(27,5)	20(22,5)	50
C 2	25(27,5)	25(22,5)	50
	55	45	100

$\chi^2 = 1,01ns$

C	PV	PM	Total
C 1	30(26,0)	20(24,0)	50
C 5	22(26,0)	28(24,0)	50
	52	48	100

$\chi^2 = 2,56ns$

C	PV	PM	Total
C 1	30(29,5)	20(20,5)	50
C 8	29(29,5)	21(20,5)	50
	59	41	100

$\chi^2 = 0,04ns$

C	PV	PM	Total
C 1	30(24,0)	20(26,0)	50
C 11	18(24,0)	32(26,0)	50
	48	52	100

$\chi^2 = 5,77^{**}$

C	PV	PM	Total
C 1	30(23,33)	20(26,67)	50
C 14	12(18,66)	28(21,34)	40
	42	48	90

$\chi^2 = 8,03^{**}$

C	PV	PM	Total
C 2	25(32,0)	25(18,0)	50
C 4	39(32,0)	11(18,0)	50
	64	36	100

$\chi^2 = 8,51^{**}$

C	PV	PM	Total
C 2	25(26,5)	25(23,5)	50
C 7	28(26,5)	22(23,5)	50
	53	47	100

$\chi^2 = 0,36ns$

C	PV	PM	Total
C 2	25(26,5)	25(23,5)	50
C 10	28(26,5)	22(23,5)	50
	53	47	100

$\chi^2 = 0,36ns$

C	PV	PM	Total
C 1	30(32,0)	20(18,0)	50
C 3	34(32,0)	16(18,0)	50
	64	36	100

$\chi^2 = 0,69ns$

C	PV	PM	Total
C 1	30(35,5)	20(14,5)	50
C 6	41(35,5)	9(14,5)	50
	71	29	100

$\chi^2 = 5,88^{*}$

C	PV	PM	Total
C 1	30(25,0)	20(25,0)	50
C 9	20(25,0)	30(25,0)	50
	50	50	100

$\chi^2 = 4,00^{*}$

C	PV	PM	Total
C 1	30(31,0)	20(19,0)	50
C 12	32(31,0)	18(19,0)	50
	62	38	100

$\chi^2 = 0,17ns$

C	PV	PM	Total
C 1	30(25,0)	20(25,0)	50
C 15	20(25,0)	30(25,0)	50
	50	50	100

$\chi^2 = 4,00^{*}$

C	PV	PM	Total
C 2	25(23,5)	25(26,5)	50
C 5	22(23,5)	28(26,5)	50
	47	53	100

$\chi^2 = 0,36ns$

C	PV	PM	Total
C 2	25(27,0)	25(23,0)	50
C 8	29(27,0)	21(23,0)	50
	54	46	100

$\chi^2 = 0,64ns$

C	PV	PM	Total
C 2	25(21,5)	25(28,5)	50
C 11	18(21,5)	32(28,5)	50
	43	57	100

$\chi^2 = 2,00ns$

C	PV	PM	Total
C 1	30(34,5)	20(15,5)	50
C 4	39(34,5)	11(15,5)	50
	69	31	100

$\chi^2 = 3,79ns$

C	PV	PM	Total
C 1	30(29,0)	20(21,0)	50
C 7	28(29,0)	22(21,0)	50
	58	42	100

$\chi^2 = 0,16ns$

C	PV	PM	Total
C 1	30(29,0)	20(21,0)	50
C 10	28(29,0)	22(21,0)	50
	58	42	100

$\chi^2 = 0,16ns$

C	PV	PM	Total
C 1	30(33,0)	20(17,0)	50
C 13	36(33,0)	14(17,0)	50
	66	34	100

$\chi^2 = 1,60ns$

C	PV	PM	Total
C 2	25(29,5)	25(20,5)	50
C 3	34(29,5)	16(20,5)	50
	59	41	100

$\chi^2 = 3,35ns$

C	PV	PM	Total
C 2	25(33,0)	25(17,0)	50
C 6	41(33,0)	9(17,0)	50
	66	34	100

$\chi^2 = 11,41^{**}$

C	PV	PM	Total
C 2	25(22,5)	25(27,5)	50
C 9	20(22,5)	30(27,5)	50
	45	55	100

$\chi^2 = 1,01ns$

C	PV	PM	Total
C 2	25(28,5)	25(21,5)	50
C 12	32(28,5)	18(21,5)	50
	57	43	100

$\chi^2 = 2,00ns$

Continuação do Apêndice 4.

C	PV	PM	Total
C 2	25(30,5)	25(19,5)	50
C 13	36(30,5)	14(19,5)	50
	61	39	100

$$\chi^2 = 5,09^*$$

C	PV	PM	Total
C 3	34(36,5)	16(13,5)	50
C 4	39(36,5)	11(13,5)	50
	73	27	100

$$\chi^2 = 1,27ns$$

C	PV	PM	Total
C 3	34(31,0)	16(19,0)	50
C 7	28(31,0)	22(19,0)	50
	62	38	100

$$\chi^2 = 1,53ns$$

C	PV	PM	Total
C 3	34(31,0)	16(19,0)	50
C 10	28(31,0)	22(19,0)	50
	62	38	100

$$\chi^2 = 1,53ns$$

C	PV	PM	Total
C 3	34(35,0)	16(15,0)	50
C 13	36(35,0)	14(15,0)	50
	70	30	100

$$\chi^2 = 0,19ns$$

C	PV	PM	Total
C 4	39(30,5)	11(19,5)	50
C 5	22(30,5)	28(19,5)	50
	61	39	100

$$\chi^2 = 12,15^{**}$$

C	PV	PM	Total
C 4	39(34,0)	11(16,0)	50
C 8	29(34,0)	21(16,0)	50
	68	32	100

$$\chi^2 = 4,60^*$$

C	PV	PM	Total
C 4	39(28,5)	11(21,5)	50
C 11	18(28,5)	32(21,5)	50
	57	43	100

$$\chi^2 = 17,99^{**}$$

C	PV	PM	Total
C 2	25(20,56)	25(29,44)	50
C 14	12(16,44)	28(23,56)	40
	37	53	90

$$\chi^2 = 3,66ns$$

C	PV	PM	Total
C 3	34(28,0)	16(22,0)	50
C 5	22(28,0)	28(22,0)	50
	56	44	100

$$\chi^2 = 5,84^*$$

C	PV	PM	Total
C 3	34(31,5)	16(18,5)	50
C 8	29(31,5)	21(18,5)	50
	63	37	100

$$\chi^2 = 1,07ns$$

C	PV	PM	Total
C 3	34(26,0)	16(24,0)	50
C 11	18(26,0)	32(24,0)	50
	52	48	100

$$\chi^2 = 10,26^{**}$$

C	PV	PM	Total
C 3	34(25,56)	16(24,44)	50
C 14	12(20,44)	28(19,56)	40
	46	44	100

$$\chi^2 = 12,83^{**}$$

C	PV	PM	Total
C 4	39(40,0)	11(10,0)	50
C 6	41(40,0)	9(10,0)	50
	80	20	100

$$\chi^2 = 0,25ns$$

C	PV	PM	Total
C 4	39(29,5)	11(20,5)	50
C 9	20(29,5)	30(20,5)	50
	59	41	100

$$\chi^2 = 14,92^{**}$$

C	PV	PM	Total
C 4	39(35,5)	11(14,5)	50
C 12	32(35,5)	18(14,5)	50
	71	29	100

$$\chi^2 = 2,38ns$$

C	PV	PM	Total
C 2	25(22,5)	25(27,5)	50
C 15	20(22,5)	30(27,5)	50
	45	55	100

$$\chi^2 = 1,01ns$$

C	PV	PM	Total
C 3	34(37,5)	16(12,5)	50
C 6	41(37,5)	9(12,5)	50
	75	25	100

$$\chi^2 = 2,61ns$$

C	PV	PM	Total
C 3	34(27,0)	16(23,0)	50
C 9	20(27,0)	30(23,0)	50
	54	46	100

$$\chi^2 = 7,89^{**}$$

C	PV	PM	Total
C 3	34(33,0)	16(17,0)	50
C 12	32(33,0)	18(17,0)	50
	66	34	100

$$\chi^2 = 0,18ns$$

C	PV	PM	Total
C 3	34(27,0)	16(23,0)	50
C 15	20(27,0)	30(23,0)	50
	54	46	100

$$\chi^2 = 7,89^{**}$$

C	PV	PM	Total
C 4	39(33,5)	11(16,5)	50
C 7	28(35,5)	22(16,5)	50
	67	33	100

$$\chi^2 = 5,47^*$$

C	PV	PM	Total
C 4	39(33,5)	11(16,5)	50
C 10	28(33,5)	22(16,5)	50
	67	33	100

$$\chi^2 = 5,47^*$$

C	PV	PM	Total
C 4	39(37,5)	11(12,5)	50
C 13	36(37,5)	14(12,5)	50
	75	25	100

$$\chi^2 = 0,48ns$$

Continuação do Apêndice 4.

C	PV	PM	Total
C 4	39(28,33)	11(21,67)	50
C 14	12(22,67)	28(27,33)	50
	51	39	90

$$\chi^2 = 14,31^{**}$$

C	PV	PM	Total
C 5	22(25,0)	28(25,0)	50
C 7	28(25,0)	22(25,0)	50
	50	50	100

$$\chi^2 = 1,44ns$$

C	PV	PM	Total
C 5	22(25,0)	28(25,0)	50
C 10	28(25,0)	22(25,0)	50
	50	50	100

$$\chi^2 = 1,44ns$$

C	PV	PM	Total
C 5	22(29,0)	28(21,0)	50
C 13	36(29,0)	14(21,0)	50
	58	42	100

$$\chi^2 = 8,05^*$$

C	PV	PM	Total
C 6	41(34,5)	9(15,5)	50
C 7	28(34,5)	22(15,5)	50
	69	31	100

$$\chi^2 = 7,90^{**}$$

C	PV	PM	Total
C 6	41(34,5)	9(15,5)	50
C 10	28(34,5)	22(15,5)	50
	69	31	100

$$\chi^2 = 7,90^{**}$$

C	PV	PM	Total
C 6	41(38,5)	9(11,5)	50
C 13	36(38,5)	14(11,5)	50
	77	23	100

$$\chi^2 = 1,41ns$$

C	PV	PM	Total
C 7	28(28,5)	22(21,5)	50
C 8	29(28,5)	21(21,5)	50
	57	43	100

$$\chi^2 = 0,04ns$$

C	PV	PM	Total
C 4	39(29,5)	11(20,5)	50
C 15	20(29,5)	30(20,5)	50
	59	41	100

$$\chi^2 = 14,92^{**}$$

C	PV	PM	Total
C 5	22(25,5)	28(24,5)	50
C 8	29(25,5)	21(24,5)	50
	51	49	100

$$\chi^2 = 1,96ns$$

C	PV	PM	Total
C 5	22(20,0)	28(30,0)	50
C 11	18(20,0)	32(30,0)	50
	40	60	100

$$\chi^2 = 0,67ns$$

C	PV	PM	Total
C 5	22(18,89)	28(31,11)	50
C 14	12(15,11)	28(24,89)	40
	34	56	90

$$\chi^2 = 1,85ns$$

C	PV	PM	Total
C 6	41(35,0)	9(15,0)	50
C 8	29(35,0)	21(15,0)	50
	70	30	100

$$\chi^2 = 6,86^{**}$$

C	PV	PM	Total
C 6	41(29,5)	9(20,5)	50
C 11	18(29,5)	32(20,5)	50
	59	41	100

$$\chi^2 = 21,87^{**}$$

C	PV	PM	Total
C 6	41(29,44)	9(20,56)	50
C 14	12(23,56)	28(16,44)	50
	53	37	90

$$\chi^2 = 24,84^{**}$$

C	PV	PM	Total
C 7	28(24,0)	22(26,0)	50
C 9	20(24,0)	30(26,0)	50
	48	52	100

$$\chi^2 = 2,56ns$$

C	PV	PM	Total
C 5	22(31,5)	28(18,5)	50
C 6	41(31,5)	9(18,5)	50
	63	37	100

$$\chi^2 = 15,49^{**}$$

C	PV	PM	Total
C 5	22(21,0)	28(29,0)	50
C 9	20(21,0)	30(29,0)	50
	42	58	100

$$\chi^2 = 0,16ns$$

C	PV	PM	Total
C 5	22(27,0)	28(23,0)	50
C 12	32(27,0)	18(23,0)	50
	54	46	100

$$\chi^2 = 4,03^*$$

C	PV	PM	Total
C 5	22(21,0)	28(29,0)	50
C 15	20(21,0)	30(29,0)	50
	42	58	100

$$\chi^2 = 0,16ns$$

C	PV	PM	Total
C 6	41(30,5)	9(19,5)	50
C 9	20(30,5)	30(19,5)	50
	61	39	100

$$\chi^2 = 18,54^{**}$$

C	PV	PM	Total
C 6	41(36,5)	9(13,5)	50
C 12	32(36,5)	18(13,5)	50
	73	27	100

$$\chi^2 = 4,11^*$$

C	PV	PM	Total
C 6	41(30,5)	9(19,5)	50
C 15	20(30,5)	30(19,5)	50
	61	39	100

$$\chi^2 = 18,54^{**}$$

C	PV	PM	Total
C 7	28(28,0)	22(22,0)	50
C 10	28(28,0)	22(22,0)	50
	56	54	100

$$\chi^2 = 0,00ns$$

Continuação do Apêndice 4.

C	PV	PM	Total
C 7	28(23,0)	22(27,0)	50
C 11	18(23,0)	32(27,0)	50
	46	54	100

$\chi^2 = 4,03^*$

C	PV	PM	Total
C 7	28(22,22)	22(27,78)	50
C 14	12(17,78)	28(22,22)	50
	40	50	100

$\chi^2 = 6,09^*$

C	PV	PM	Total
C 8	29(28,5)	21(21,5)	50
C 10	28(28,5)	22(21,5)	50
	57	43	100

$\chi^2 = 0,042ns$

C	PV	PM	Total
C 8	29(32,5)	21(17,5)	50
C 13	36(32,5)	14(17,5)	50
	65	35	100

$\chi^2 = 2,15ns$

C	PV	PM	Total
C 9	20(24,0)	30(26,0)	50
C 10	28(24,0)	22(26,0)	50
	48	52	100

$\chi^2 = 2,56ns$

C	PV	PM	Total
C 9	20(28,0)	30(22,0)	50
C 13	36(28,0)	14(22,0)	50
	56	44	100

$\chi^2 = 10,39^{**}$

C	PV	PM	Total
C 10	28(23,0)	22(27,0)	50
C 11	18(23,0)	32(27,0)	50
	46	54	100

$\chi^2 = 4,03^*$

C	PV	PM	Total
C 10	28(22,22)	22(27,78)	50
C 14	12(17,78)	28(22,22)	50
	40	50	90

$\chi^2 = 6,09^*$

C	PV	PM	Total
C 7	28(30,0)	22(20,0)	50
C 12	32(30,0)	18(20,0)	50
	60	40	100

$\chi^2 = 0,67ns$

C	PV	PM	Total
C 7	28(24,0)	22(26,0)	50
C 15	20(24,0)	30(26,0)	50
	48	52	100

$\chi^2 = 2,56ns$

C	PV	PM	Total
C 8	29(25,5)	21(26,5)	50
C 11	18(25,5)	32(26,5)	50
	47	53	100

$\chi^2 = 4,86^*$

C	PV	PM	Total
C 8	29(22,78)	21(27,22)	50
C 14	12(18,22)	28(21,78)	40
	41	49	90

$\chi^2 = 7,02^{**}$

C	PV	PM	Total
C 9	20(19,0)	30(31,0)	50
C 11	18(19,0)	32(31,0)	50
	38	62	100

$\chi^2 = 0,17ns$

C	PV	PM	Total
C 9	20(17,78)	30(32,22)	50
C 14	12(14,22)	28(25,78)	40
	32	58	90

$\chi^2 = 1,97ns$

C	PV	PM	Total
C 10	28(30,0)	22(20,0)	50
C 12	32(30,0)	18(20,0)	50
	60	40	100

$\chi^2 = 0,67ns$

C	PV	PM	Total
C 10	28(24,0)	22(26,0)	50
C 15	20(24,0)	30(26,0)	50
	48	52	100

$\chi^2 = 2,56ns$

C	PV	PM	Total
C 7	28(32,0)	22(18,0)	50
C 13	36(32,0)	14(18,0)	50
	64	36	100

$\chi^2 = 2,78ns$

C	PV	PM	Total
C 8	29(24,5)	21(25,5)	50
C 9	20(24,5)	30(25,5)	50
	49	51	100

$\chi^2 = 3,24ns$

C	PV	PM	Total
C 8	29(30,5)	21(19,5)	50
C 12	32(30,5)	18(19,5)	50
	61	39	100

$\chi^2 = 0,38ns$

C	PV	PM	Total
C 8	29(24,5)	21(25,5)	50
C 15	20(24,5)	30(25,5)	50
	49	51	100

$\chi^2 = 3,24ns$

C	PV	PM	Total
C 9	20(26,0)	30(24,0)	50
C 12	32(26,0)	18(24,0)	50
	52	48	100

$\chi^2 = 5,77^*$

C	PV	PM	Total
C 9	20(20,0)	30(30,0)	50
C 15	20(20,0)	30(30,0)	50
	40	60	100

$\chi^2 = 0,00ns$

C	PV	PM	Total
C 10	28(32,0)	22(18,0)	50
C 13	36(32,0)	14(18,0)	50
	64	36	100

$\chi^2 = 2,78ns$

C	PV	PM	Total
C 11	18(25,0)	32(25,0)	50
C 12	32(25,0)	18(25,0)	50
	50	50	100

$\chi^2 = 7,84^{**}$

Continuação do Apêndice 4.

C	PV	PM	Total
C 11	18(27,0)	32(23,0)	50
C 13	36(27,0)	14(23,0)	50
	54	46	100

$$\chi^2 = 13,04^{**}$$

C	PV	PM	Total
C 12	32(34,0)	18(16,0)	50
C 13	36(34,0)	14(16,0)	50
	68	32	100

$$\chi^2 = 0,74^{ns}$$

C	PV	PM	Total
C 13	26(26,67)	14(23,33)	50
C 14	12(21,33)	28(18,67)	50
	48	42	90

$$\chi^2 = 15,74^{**}$$

C	PV	PM	Total
C 11	18(16,67)	32(33,33)	50
C 14	12(13,33)	28(26,67)	40
	30	60	90

$$\chi^2 = 0,36^{ns}$$

C	PV	PM	Total
C 12	32(24,44)	18(25,56)	50
C 14	12(19,56)	28(20,44)	50
	44	46	90

$$\chi^2 = 10,29^{**}$$

C	PV	PM	Total
C 13	36(28,0)	14(22,0)	50
C 15	20(28,0)	30(22,0)	50
	56	44	100

$$\chi^2 = 10,39^{**}$$

C	PV	PM	Total
C 11	18(19,0)	32(31,0)	50
C 15	20(19,0)	30(31,0)	50
	38	62	100

$$\chi^2 = 0,17^{ns}$$

C	PV	PM	Total
C 12	32(26,0)	18(24,0)	50
C 15	20(26,0)	30(24,0)	50
	52	48	100

$$\chi^2 = 5,77^{**}$$

C	PV	PM	Total
C 14	12(14,22)	28(25,78)	50
C 15	20(17,78)	30(32,22)	50
	32	58	90

$$\chi^2 = 0,97^{ns}$$

$$\chi^2 (11) = 6,64 (1 \text{ gl})$$

$$\chi^2 (51) = 3,84 (1 \text{ gl})$$

APÊNDICE 5 - Reação de cinco cultivares de feijão à *M. phaseolina* (nº de plântulas mortas), inoculadas com uma suspensão de inóculo de 4×10^4 conídios/ml em sementes pré-germinadas. Experimento II.

Moruna-80					
	A	B	C	D	E
1*		2	3	3	3
2	1	4	5	5	5
3	1	4	5	5	5
4	1	3	4	4	4
5	0	1	1	3	3
6	0	1	2	3	3

Rio Piquiri					
	A	B	C	D	E
0	0	0	1	1	
1	6	7	7	7	
1	2	2	2	2	
4	9	9	9	9	
3	9	9	9	9	
4	9	9	9	9	

Rosinha Precoce					
	A	B	C	D	E
1*	4	5	5	5	5
2	5	10	10	10	10
3	6	8	8	8	8
4	2	4	4	4	4
5	2	5	7	7	7
6	2	6	7	7	7

Rio Tibaji					
	A	B	C	D	E
2	3	5	7	7	
2	8	9	9	9	
4	6	7	8	8	
6	7	7	7	7	
1	1	1	1	1	
0	1	2	2	2	

Paraná-1					
	A	B	C	D	E
1*	2	3	5	6	6
2	2	4	6	6	6
3	2	4	7	7	7
4	1	6	7	8	8
5	0	5	8	9	9
6	1	7	8	8	8

* - 6 repetições com 10 plântulas cada uma
 Plantio: 03/10/1985
 Datas das Avaliações:
 A - 15/10/1985
 B - 18/10/1985
 C - 21/10/1985
 D - 24/10/1985
 E - 31/10/1985

APÊNDICE 6 - Dados de temperaturas mínimas e máximas obtidos em casa-de-vegetação, durante a condução do Experimento II.

Dia	Temperatura (°C)	
	Mínima	Máxima
03/10/1985*	16	43
04/10/1985	17	43
05/10/1985	18	41
06/10/1985	20	42
07/10/1985	19	31
08/10/1985	16	39
09/10/1985	17	41
10/10/1985	18	36
11/10/1985	18	45
12/10/1985	15	44
13/10/1985	15	44
14/10/1985	15	46
15/10/1985**	17	45
16/10/1985	17	45
17/10/1985	19	44
18/10/1985	21	45
19/10/1985	23	45
20/10/1985	18	45
21/10/1985	18	45
22/10/1985	15	42
23/10/1985	19	42
24/10/1985	19	43
25/10/1985	21	42
26/10/1985	21	42
27/10/1985	19	43
28/10/1985	19	45
29/10/1985	19	42
30/10/1985	21	45
31/10/1985	23	42

* - Plantio

** - Início da avaliação do experimento

APÊNDICE 7 - Teste χ^2 (Qui-quadrado) para plântulas vivas e mortas em cinco cultivares de feijão, usando -se inoculação das sementes pré-germinadas, com 4×10^4 conídios/ml de *M. phaseolina*. Experimento II.

C	PV	PM	TOTAL
C 1	37 ^a (24,2) ^b	23 (35,8)	60
C 2	23 (24,2)	37 (35,8)	60
C 3	19 (24,2)	41 (35,8)	60
C 4	26 (24,2)	34 (35,8)	60
C 5	16 (24,2)	44 (35,8)	60
	121	179	300

$$\chi^2 = 18,20^{**}$$

$$\chi^2 (1\%) = 13,28 (4 \text{ gl})$$

a - frequência observada

b - frequência esperada

C - cultivares

PV - Plântulas vivas

PM - Plântulas mortas

C 1 - Moruna-80

C 2 - Rio Piquiri

C 3 - Rosinha Precoce

C 4 - Rio Tibaji

C 5 - Paraná-1

APÊNDICE 8 - Teste χ^2 (Qui-quadrado) para plântulas vivas e mortas entre cinco cultivares de feijão com paradas entre si. Desdobramento do APÊNDICE 7. Experimento II.

C	PV	PM	Total
C 1	37 (30)	23 (30)	60
C 2	23 (30)	37 (30)	60
	60	60	120

$$\chi^2 = 6,53^*$$

C	PV	PM	Total
C 1	37(31,5)	23(28,5)	60
C 4	26(31,5)	34(28,5)	60
	63	57	120

$$\chi^2 = 4,04^*$$

C	PV	PM	Total
C 2	23 (21)	37 (39)	60
C 3	19 (21)	41 (39)	60
	42	78	120

$$\chi^2 = 0,59ns$$

C	PV	PM	Total
C 2	23(19,5)	37(40,5)	60
C 5	16(19,5)	44(40,5)	60
	39	81	120

$$\chi^2 = 1,86ns$$

C	PV	PM	Total
C 3	19(17,5)	41(42,5)	60
C 5	16(17,5)	44(42,5)	60
	35	85	120

$$\chi^2 = 0,56ns$$

$$\chi^2 (5\%) = 3,84 (1gl)$$

$$\chi^2 (1\%) = 6,64 (1gl)$$

C	PV	PM	Total
C 1	37 (28)	23 (32)	60
C 3	19 (28)	41 (32)	60
	56	64	120

$$\chi^2 = 10,85^{**}$$

C	PV	PM	Total
C 1	37(26,5)	23(33,5)	60
C 5	16(26,5)	44(33,5)	60
	53	67	120

$$\chi^2 = 14,90^{**}$$

C	PV	PM	Total
C 2	23(24,5)	37(35,5)	60
C 4	26(24,5)	34(35,5)	60
	49	71	120

$$\chi^2 = 0,31ns$$

C	PV	PM	Total
C 3	19(22,5)	41(37,5)	60
C 4	26(22,5)	34(37,5)	60
	45	75	120

$$\chi^2 = 1,74ns$$

C	PV	PM	Total
C 4	26(21)	34(39)	60
C 5	16(21)	44(39)	60
	42	78	120

$$\chi^2 = 3,66ns$$

APÊNDICE 9 - Reação de quatro cultivares de feijão à *M. phaseolina* (nº de plântulas mortas), inoculadas com três diferentes concentrações de inóculo (P_1 , P_2 e P_3) em sementes pré-germinadas. Experimento III.

MORUNA - 80										ABTÉ-3									
P_1			P_2			P_3				P_1			P_2			P_3			
A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
1*	0	0	0	2	1	1	1	2	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	1
2	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1
3	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	2	2	0	0	0	0	0	0	1

ROSINHA PRECOCE										JALO									
P_1			P_2			P_3				P_1			P_2			P_3			
A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
1*	0	0	1	3	1	1	1	1	0	0	2	3	1*	0	0	0	0	0	0
2	0	0	1	2	1	2	2	2	2	2	5	7	2	0	0	2	3	0	0
3	0	0	0	0	0	1	2	1	3	4	5		3	0	0	0	1	0	0
4	0	0	0	0	1	1	2	0	0	1	3		4	0	0	0	0	0	0
5	0	0	1	1	0	0	0	1	1	2	2		5	1	2	3	3	0	0

* 5 repetições com 10 plântulas cada uma
Plantio - 24.05.85

Datas das avaliações: A - 11.06.85
B - 17.06.85
C - 02.07.85
D - 17.07.85

P_1 - $4,25 \times 10^3$ conídios/ml
 P_2 - $4,25 \times 10^4$ conídios/ml
 P_3 - $4,25 \times 10^5$ conídios/ml

APENDICE 10 - Dados de temperaturas mínimas e máximas obtidos em casa-de-vegetação, durante a condução do Experimento III.

Dia	Temperatura (°C)		Dia	Temperatura (°C)	
	Mínima	Máxima		Mínima	Máxima
24/05/1985*	20	38	23/06/1985	14	42
25/05/1985	26	40	24/05/1985	14	39
26/05/1985	11	39	25/06/1985	16	41
28/05/1985	13	39	26/06/1985	15	38
29/05/1985	14	39	27/06/1985	14	38
30/05/1985	14	41	28/06/1985	15	38
31/05/1985	22	42	29/06/1985	14	41
01/06/1985	15	42	30/06/1985	17	41
02/05/1985	17	42	01/07/1985	15	40
03/06/1985	18	27	02/07/1985	15	41
04/06/1985	14	38	03/07/1985	16	38
05/06/1985	10	37	04/07/1985	15	42
06/06/1985	9	39	05/07/1985	15	41
07/06/1985	9	40	06/07/1985	10	41
08/06/1985	10	23	07/07/1985	9	35
09/06/1985	10	23	08/07/1985	9	38
10/06/1985	11	34	09/07/1985	10	37
11/06/1985**	11	38	10/07/1985	10	37
12/06/1985	10	38	11/07/1985	9	34
13/06/1985	10	38	12/07/1985	9	41
14/06/1985	10	38	13/07/1985	10	40
15/06/1985	9	42	14/07/1985	11	38
16/06/1985	13	43	15/07/1985	11	39
17/06/1985	14	42	16/07/1985	11	40
18/06/1985	14	40	17/07/1985	10	40
19/06/1985	14	40			
20/06/1985	13	40			
21/06/1985	14	38			
22/06/1986	14	41			

* - Plantio

** - Início da avaliação do experimento

APÊNDICE 11 - Teste χ^2 (Qui-quadrado) para plântulas vivas e mortas em quatro cultivares de feijão, usando-se inoculação das sementes pré-germinadas com $4,25 \times 10^2$ conídios/ml de *M. phaseolina*. Experimento III.

P 1	PV	PM	TOTAL
C 1	47 ^a (45) ^b	3 (5)	50
C 2	46 (45)	4 (5)	50
C 3	44 (45)	6 (5)	50
C 4	43 (45)	7 (5)	50
	180	20	200

$$\chi^2 = 2,21ns$$

a - frequência observada

$$\chi^2 (5\%) = 7,82 (3 \text{ gl})$$

b - frequência esperada

P 1 - Potencial de inóculo $4,25 \times 10^2$ conídios/ml

PV - Plântulas vivas

PM - Plântulas mortas

C 1 - Moruna-80

C 2 - Aeté-3

C 3 - Rosinha Precoce

C 4 - Jalo

APÊNDICE 12 - Teste χ^2 (Qui-quadrado) para plântulas vivas e mortas em quatro cultivares de feijão, usando-se inoculação das sementes pré-germinadas com $4,25 \times 10^3$ conídios/ml de *M. phaseolina*. Experimento III.

P 2	PV	PM	TOTAL
C 1	46 ^a (45) ^b	4 (5)	50
C 2	47 (45)	3 (5)	50
C 3	43 (45)	7 (5)	50
C 4	44 (45)	6 (5)	50
	180	20	200

$$\chi^2 = 2,21ns$$

a - frequência observada

$$\chi^2 (5\%) = 7,82 (3 \text{ gl})$$

b - frequência esperada

P 2 - Potencial de inóculo $4,25 \times 10^3$ conídios/ml

PV - Plântulas vivas

PM - Plântulas mortas

C 1 - Moruna-80

C 2 - Aetê-3

C 3 - Rosinha Precoce

C 4 - Jalo

APÊNDICE 13 - Teste χ^2 (Qui-quadrado) para plântulas vivas e mortas em quatro cultivares de feijão, usando-se inoculação das sementes pré-germinadas com $4,25 \times 10^4$ conídios/ml de *M. phaseolina*. Experimento III.

P_3	PV	PM	TOTAL
C 1	44 ^a (37) ^b	6 (13)	50
C 2	43 (37)	7 (13)	50
C 3	30 (45)	20 (13)	50
C 4	31 (37)	19 (13)	50

$\chi^2 = 17,67^{**}$	148	52	200
-----------------------	-----	----	-----

χ^2 (1%) = 11,34 (3 gl)

a - frequência observada

b - frequência esperada

P_3 - Potencial de inóculo $4,25 \times 10^4$ conídios/ml

PV - Plântulas vivas

PM - Plântulas mortas

C 1 - Moruna-80

C 2 - Aeté-3

C 3 - Rosinha Precoce

C 4 - Jalo

APÊNDICE 14 - Teste χ^2 (Qui-quadrado) para plântulas vivas e mortas entre quatro cultivares de feijão comparadas entre si. Desdobramento do Apêndice 13. Experimento III.

C	PV	PM	Total
C 1	44(43,5) ^b	6(6,5)	50
C 2	43(43,5)	7(6,5)	50
	87	13	100

$$\chi^2 = 0,09_{ns}$$

C	PV	PM	Total
C 1	44(37,5)	6(12,5)	50
C 4	31(37,5)	19(12,5)	50
	75	25	100

$$\chi^2 = 9,01^{**}$$

C	PV	PM	Total
C 2	43(37)	7(13)	50
C 4	31(37)	19(13)	50
	74	26	100

$$\chi^2 = 7,48^{**}$$

$$\chi^2 (5\%) = 3,84 (1gl)$$

$$\chi^2 (1\%) = 6,64 (1gl)$$

a - frequência observada

b - frequência esperada

C	PV	PM	Total
C 1	44(37)	6(13)	50
C 3	30(37)	20(13)	50
	74	26	100

$$\chi^2 = 10,19^{**}$$

C	PV	PM	Total
C 2	43(36,5)	7(13,5)	50
C 3	30(36,5)	20(13,5)	50
	73	27	100

$$\chi^2 = 8,58^{**}$$

C	PV	PM	Total
C 3	30(30,5)	20(19,5)	50
C 4	31(30,5)	19(19,5)	50
	61	39	100

$$\chi^2 = 0,04_{ns}$$

APÊNDICE 15 - Reação de duas cultivares de feijão à *M. phaseolina* (nº de plântulas mortas), inoculadas com dois diferentes métodos (M_1 e M_2), usando-se sementes pré-germinadas. Experimento IV.

	Moruna-80				Rosinha Precoce			
	M-1		M-2		M-1		M-2	
	A	B	A	B	A	B	A	B
1*	3	4	1	1	2	7	1	5
2	2	4	1	2	2	3	2	4
3	2	3	0	2	4	5	1	3
4	2	4	2	2	7	7	2	3
5	2	3	1	1	8	8	2	4
6	3	3	1	1	7	7	2	4

* - 6 repetições com 10 plântulas cada uma.

Plantio 29/04/1986.

Data das avaliações: A - 21/05/1986

B - 04/06/1986

M-1 - 0,1 ml de suspensão de inóculo 4×10^4 conídios/ml

M-2 - 5 grãos de sorgo com o fungo

APÊNDICE 16 - Dados de temperaturas mínimas e máximas obtidos em casa-de-vegetação, durante a condução do Experimento IV.

DIA	TEMPERATURA (°C)	
	Mínima	Máxima
29/04/86*	24	40
30/04/86	14	42
01/05/86	13	42
02/05/86	14	44
03/05/86	14	44
04/05/86	14	44
05/05/86	14	45
06/05/86	17	41
07/05/86	19	30
08/05/86	20	32
09/05/86	20	32
10/05/86	21	32
11/05/86	22	28
12/05/86	21	37
13/05/86	21	25
14/05/86	15	34
15/05/86	15	39
16/05/86	15	45
17/05/86	20	42
18/05/86	21	38
19/05/86	20	39
20/05/86	20	38
21/05/86**	22	37
22/05/86	22	48
23/05/86	15	42
24/05/86	14	43
25/05/86	18	39
26/05/86	19	39
27/05/86	21	44
28/05/86	16	42
29/05/86	15	41
30/05/86	16	41
31/05/86	17	41
01/06/86	09	39
02/06/86	10	31
03/06/86	11	39
04/06/86	10	39

* - Plantio

** - Início da avaliação do experimento

APÊNDICE 17 - Teste χ^2 (Qui-quadrado) para plântulas vivas e mortas em duas cultivares de feijão, inoculadas com diferentes métodos (M_1 e M_2), usando-se sementes pré-germinadas. Experimento IV.

M_1	PV	PM	TOTAL
C_1	39(31) ^b	21(29)	60
C_2	23(31)	37(29)	60
	62	58	120

$$\chi^2 = 8,54^{**}$$

M_2	PV	PM	TOTAL
C_1	51(44)	9(16)	60
C_2	37(44)	23(16)	60
	88	32	120

$$\chi^2 = 8,35^{**}$$

C_1	PV	PM	TOTAL
M_1	39(45)	21(15)	60
M_2	51(45)	9(15)	60
	90	30	120

$$\chi^2 = 6,40^*$$

C_2	PV	PM	TOTAL
M_1	23(30)	37(30)	60
M_2	37(30)	23(30)	60
	60	60	120

$$\chi^2 = 6,53^*$$

a - frequência observada
b - frequência esperada

$$\chi^2(11) = 6,64 \text{ (1gl)}$$

$$\chi^2(51) = 3,84 \text{ (1gl)}$$

APÊNDICE 18 - Esporulação de quatro diferentes isolados de *M. phaseolina* em meio de cultura de sojinha. Experimento V.

Isolado	nº de conídios ($\times 10^5$) por placa				
	repetições				Médias
	1	2	3	4	5
Sorgo	62,3	69,0	83,5	68,0	76,0
Girassol	220,0	146,0	196,0	148,0	120,0
Feijão	106,3	213,7	134,7	116,0	145,0
Crotalária	1,1	1,4	1,1	1,5	1,3
					1,28

APÊNDICE 19 - Análise de variância dos dados de esporulação de quatro diferentes isolados de *M. phaseolina* em meio de cultura de sojinha. Experimento V.

Causas de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Isolados	3	83.404,038	27.801,346	31,61**
Resíduo	16	14.070.352	879,397	
Total	19	97.474,39		

C.V. (%) = 31,04

** indica significância ao nível de 1% de probabilidade

APÊNDICE 20 - Reação de duas cultivares de feijão à *M. phaseolina* (nº de plântulas mortas); quando inoculadas com quatro diferentes isolados do fungo, usando-se concentração de 1×10^4 conídios/ml. Experimento VI.

MORUNA - 80																							
Crotalaria												Sorgo											
Feijão												Girassol											
I S O L A D O S												I S O L A D O S											
A B C D E F						A B C D E F						A B C D E F						A B C D E F					
1*	2	4	4	5	9	9	2	4	5	5	5	0	1	3	6	6	7	0	0	1	1	3	4
2	1	5	6	8	9	9	0	4	5	5	6	6	0	2	7	8	8	1	1	5	4	5	6
3	0	2	5	7	10	10	0	1	3	5	5	6	0	1	6	8	8	0	1	1	4	5	5
4	3	6	8	9	10	10	0	0	0	2	3	4	0	0	1	1	1	3	0	2	5	5	6
5	1	1	6	7	7	8	0	2	2	3	3	5	0	2	4	7	6	6	0	0	2	4	6
6	3	6	6	6	6	6	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	3	6	7

ROSINHA PRECOCE																							
Crotalaria												Sorgo											
Feijão												Girassol											
I S O L A D O S												I S O L A D O S											
A B C D E F						A B C D E F						A B C D E F						A B C D E F					
1*	5	9	10	10	10	10	4	5	5	8	10	10	4	6	9	9	9	2	4	7	7	7	9
2	6	9	10	10	10	10	2	4	5	7	8	8	2	5	8	10	10	2	6	10	10	10	10
3	5	8	9	10	10	10	4	4	5	7	8	8	1	3	7	8	9	5	7	8	8	10	10
4	5	8	9	9	10	10	4	5	5	5	5	5	0	0	2	3	5	5	6	6	7	8	10
5	3	4	9	9	10	10	2	4	5	5	5	6	0	1	2	2	3	4	4	7	10	10	10
6	3	5	7	7	9	9	1	1	1	1	4	6	0	1	3	4	6	6	5	8	9	9	10

* 6 repetições com 10 plântulas cada uma

Plantio - 25.09.85

Datas das avaliações:

A - 08.10.85

B - 11.10.85

C - 14.10.85

D - 17.10.85

E - 21.10.85

F - 28.10.85

APÊNDICE 21 - Dados de temperaturas mínimas e máximas obtidos em casa-de-vegetação, durante a condução do Experimento VI.

DIA	TEMPERATURA (°C)	
	Mínima	Máxima
25/09/85*	18,0	41,0
26/09/85	17,0	42,0
27/09/85	25,0	44,0
28/09/85	18,0	33,0
29/09/85	16,0	30,0
30/09/85	15,0	31,0
01/10/85	15,0	40,0
02/10/85	15,0	41,0
03/10/85	16,5	43,0
04/10/85	17,0	43,0
05/10/85	18,0	41,0
06/10/85	20,0	42,5
07/10/85	19,0	31,0
08/10/85**	16,0	39,0
09/10/85	17,0	41,0
10/10/85	18,5	36,0
11/10/85	18,0	45,0
12/10/85	15,0	44,5
13/10/85	15,0	44,5
14/10/85	15,0	46,0
15/10/85	17,0	45,0
16/10/85	17,0	45,0
17/10/85	19,0	44,0
18/10/85	21,0	45,0
19/10/85	23,0	45,0
20/10/85	18,0	45,0
21/10/85	18,0	45,0
22/10/85	15,0	42,0
23/10/85	19,0	42,0
24/10/85	19,0	43,0
25/10/85	21,0	42,0
26/10/85	21,0	42,0
27/10/85	19,0	43,0
28/10/85	19,0	45,0
29/10/85	19,0	42,0
30/10/85	21,0	45,5
31/10/85	23,0	42,0

* - Plantio

** - Início da avaliação do experimento

APÊNDICE 22 - Teste χ^2 (Qui-quadrado) para plântulas vivas e mortas, da cultivar Moru na-80, inoculara com quatro diferentes isolados de *M. phaseolina*, usando-se uma concentração de 1×10^4 conídios/ml. Experimento VI.

C - Crotalária			
F - Feijão			
G - Girassol			
S - Sorgo			
Moruna-80	PV	PM	Total
C	8 ^a (23,5) ^b	52(36,5)	60
F	33(23,5)	27(36,5)	60
G	27(23,5)	33(36,5)	60
S	26(23,5)	34(36,5)	60
	94	146	240

$$\chi^2 = 24,41^{**}$$

Moruna-80	PV	PM	Total
C	8(20,5)	52(39,5)	60
F	33(20,5)	27(39,5)	60
	41	79	120

$$\chi^2 = 23,16^{**}$$

Moruna-80	PV	PM	Total
C	8(17,5)	52(42,5)	60
G	27(17,5)	33(42,5)	60
	35	85	120

$$\chi^2 = 14,56^{**}$$

Moruna-80	PV	PM	Total
C	8(17,0)	52(43,0)	60
S	26(17,0)	34(43,0)	60
	34	86	120

$$\chi^2 = 13,30^{**}$$

Moruna-80	PV	PM	Total
F	33(30,0)	27(30,0)	60
G	27(30,0)	33(30,0)	60
	60	60	120

$$\chi^2 = 1,20^{ns}$$

Moruna-80	PV	PM	Total
F	33(29,5)	27(30,5)	60
S	26(29,5)	34(30,5)	60
	59	61	120

$$\chi^2 = 1,63^{ns}$$

Moruna-80	PV	PM	Total
G	27(26,5)	33(33,5)	60
S	26(26,5)	34(33,5)	60
	53	67	120

$$\chi^2 = 0,03^{ns}$$

a - frequência observada

b - frequência esperada

$$\chi^2(11) = 11,34 \text{ (3gl)}$$

$$\chi^2(11) = 6,64 \text{ (1gl)}$$

$$\chi^2(51) = 3,84 \text{ (1gl)}$$

APÊNDICE 23 - Teste χ^2 (Qui-quadrado) para plântulas vivas e mortas, da cultivar Rosinha Precoce, inoculada com quatro diferentes isolados de *M. phaseolina*, usando-se uma concentração de 1×10^4 conídios/ml. Experimento VI.

Rosinha Precoce	C - Crotalária		
	PV	PM	Total
C	1 ^a (9,0)	59 (51,0)	60
F	17 (9,0)	43 (51,0)	60
G	17 (9,0)	43 (51,0)	60
S	1 (9,0)	59 (51,0)	60
	36	204	240
$\chi^2 = 33,46^{**}$			

Rosinha Precoce	F - Feijão		
	PV	PM	Total
C	1 (9,0)	59 (51,0)	60
F	17 (9,0)	43 (51,0)	60
	18	102	120
$\chi^2 = 16,73^{**}$			

Rosinha Precoce	G - Girassol		
	PV	PM	Total
C	1 (9,0)	59 (51,0)	60
G	17 (9,0)	43 (51,0)	60
	18	102	120
$\chi^2 = 16,73^{**}$			

Rosinha Precoce	S - Sorgo		
	PV	PM	Total
C	1 (1,0)	59 (59,0)	60
S	1 (1,0)	59 (59,0)	60
	2	118	120
$\chi^2 = 0,00ns$			

Rosinha Precoce	F - Feijão		
	PV	PM	Total
F	17 (17,0)	43 (43,0)	60
G	17 (17,0)	43 (43,0)	60
	34	86	120
$\chi^2 = 0,0ns$			

Rosinha Precoce	G - Girassol		
	PV	PM	Total
F	17 (9,0)	43 (51,0)	60
S	1 (9,0)	59 (51,0)	60
	18	102	120
$\chi^2 = 16,73^{**}$			

Rosinha Precoce	S - Sorgo		
	PV	PM	Total
G	17 (9,0)	43 (51,0)	60
S	1 (9,0)	59 (51,0)	60
	18	102	120
$\chi^2 = 16,73^{**}$			

$$\chi^2 (11) = 11,34 (3gl) \quad \chi^2 (51) = 6,64 (1gl)$$

a - Frequência observada

b - Frequência esperada

APÊNDICE 24 - Detecção de *M. phaseolina* em sementes de cultivares de feijão inoculadas e não inoculadas, em condições de campo, usando-se o método do papel de filtro. Experimento VII.

Sementes de Plantas Inoculadas com *M. phaseolina*

repetições	Carlioca Comum	Carlioca 80	Aroana 80	Mirna 80	Catú	Atô - 3	Aysô	Plantado
	B ₁ B ₂ B ₃ B ₄	B ₁ B ₂ B ₃ B ₄	B ₁ B ₂ B ₃ B ₄	B ₁ B ₂ B ₃ B ₄	B ₁ B ₂ B ₃ B ₄	B ₁ B ₂ B ₃ B ₄	B ₁ B ₂ B ₃ B ₄	B ₁ B ₂ B ₃ B ₄
1	0 2 8 2	4 2 3 1	0 0 4 3	0 2 0 0	6 4 8 8	0 0 3 0	0 3 2 1	8 5 1 3
2	1 2 5 3	7 3 5 2	2 2 0 0	0 1 1 1	7 0 6 6	0 1 0 0	3 1 4 0	7 4 4 0
3	0 2 1 4	4 3 2 4	2 1 3 1	0 1 1 1	6 2 6 2	1 4 1 1	0 1 6 1	8 10 0 1
4	2 4 3 2	5 5 5 0	3 1 1 0	1 0 1 1	5 0 5 5	0 0 1 1	1 0 0 1	7 9 0 1
5	1 2 3 2	4 2 5 3	2 2 3 0	1 0 0 0	3 2 7 5	2 0 0 0	0 2 1 0	6 5 3 0

repetições	Rosinha Precoco	Golano	Jalo	Rico - 23	Negrito	Rosinha G-2/69	Marron Serrano
	B ₁ B ₂ B ₃ B ₄	B ₁ B ₂ B ₃ B ₄	B ₁ B ₂ B ₃ B ₄	B ₁ B ₂ B ₃ B ₄	B ₁ B ₂ B ₃ B ₄	B ₁ B ₂ B ₃ B ₄	B ₁ B ₂ B ₃ B ₄
1	1 4 4 5	0 0 0 0	0 1 8 0	0 1 9 5	4 1 0 1	1 1 0 1	1 5 5 3
2	2 7 7 5	0 2 1 0	1 1 5 1	0 0 6 2	0 0 3 1	3 2 1 3	2 3 5 1
3	1 4 5 6	1 0 2 0	3 4 8 2	2 3 7 4	0 1 5 2	5 1 1 2	0 4 6 4
4	2 4 5 7	0 0 1 1	0 4 5 7	0 0 7 6	2 2 0 2	2 3 0 2	4 2 7 3
5	3 3 5 8	1 3 2 0	0 2 5 0	0 2 5 6	1 2 3 3	0 4 1 2	2 7 5 0

Sementes de Plantas Não Inoculadas (Testemunhas)

repetições	Carlioca Comum	Carlioca 80	Aroana 80	Mirna 80	Catú	Atô - 3	Aysô	Plantado
	B ₁ B ₂ B ₃ B ₄	B ₁ B ₂ B ₃ B ₄	B ₁ B ₂ B ₃ B ₄	B ₁ B ₂ B ₃ B ₄	B ₁ B ₂ B ₃ B ₄	B ₁ B ₂ B ₃ B ₄	B ₁ B ₂ B ₃ B ₄	B ₁ B ₂ B ₃ B ₄
1	0 1 1 0	0 1 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 1 1 0	0 0 0 0	0 0 0 1	0 2 1 0
2	0 2 0 1	1 2 0 3	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 2 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
3	0 1 0 0	0 1 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 1 1 0	0 0 0 0	1 0 0 1	0 1 0 0
4	0 0 0 0	1 0 0 0	0 0 0 1	0 0 0 1	0 0 0 0	0 0 0 0	0 1 0 0	0 2 0 0
5	0 0 0 0	1 0 0 1	0 0 0 0	0 0 0 0	0 2 1 0	0 0 0 0	0 0 0 1	0 0 0 0

repetições	Rosinha Precoco	Golano Precoco	Jalo	Rico - 23	Negrito	Rosinha G-2/69	Marron Serrano
	B ₁ B ₂ B ₃ B ₄	B ₁ B ₂ B ₃ B ₄	B ₁ B ₂ B ₃ B ₄	B ₁ B ₂ B ₃ B ₄	B ₁ B ₂ B ₃ B ₄	B ₁ B ₂ B ₃ B ₄	B ₁ B ₂ B ₃ B ₄
1	1 2 0 0	1 0 0 0	0 0 0 1	0 0 0 2	0 0 0 1	1 0 0 0	0 0 2 0
2	2 1 3 0	0 1 0 0	0 1 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 1
3	1 0 0 0	1 0 0 0	0 1 1 0	0 0 0 1	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 1 0
4	0 0 2 0	0 0 0 0	0 0 1 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
5	0 0 2 0	0 0 0 0	1 1 1 0	0 0 0 1	0 0 1 1	0 0 0 0	0 0 1 3

* Blocos

APÊNDICE 25 - Teste χ^2 (Qui-quadrado) para presença de *M. phaseolina* em sementes de quinze cultivares de feijão inoculadas em condições de campo. Experimento VII.

C	SS	SD	Total
C 1	151 ^a (151,13) ^b	49 (48,87)	200
C 2	131 (151,13)	69 (48,87)	200
C 3	170 (151,13)	30 (48,87)	200
C 4	188 (151,13)	12 (48,87)	200
C 5	107 (151,13)	93 (48,87)	200
C 6	185 (151,13)	15 (48,87)	200
C 7	173 (151,13)	27 (48,87)	200
C 8	118 (151,13)	82 (48,87)	200
C 9	112 (151,13)	88 (48,87)	200
C 10	186 (151,13)	14 (48,87)	200
C 11	148 (151,13)	52 (48,87)	200
C 12	135 (151,13)	65 (48,87)	200
C 13	167 (151,13)	33 (48,87)	200
C 14	165 (151,13)	35 (48,87)	200
C 15	131 (151,13)	69 (48,87)	200
	2.267	733	3.000

$$\chi^2 = 288,61^{**}$$

$$\chi^2 (1\%) = 29,14 (14 \text{ gl})$$

a - frequência observada

b - frequência esperada

C - cultivares

SS - sementes sadias

SD - sementes doentes

C 1 - Carioca Comum

C 2 - Carioca-80

C 3 - Aroana-80

C 4 - Moruna-80

C 5 - Catú

C 6 - Aeté-3

C 7 - Aysô

C 8 - Pintado

C 9 - Rosinha Precoce

C 10 - Goiano Precoce

C 11 - Jalo

C 12 - Rico 23

C 13 - Negrito

C 14 - Rosinha G-2/69

C 15 - Marron Serrano

APÊNDICE 26 - Teste χ^2 (Qui-quadrado) para presença de *M. phaseolina* em sementes de quinze cultivares de feijão inoculadas em condições de campo e comparadas entre si. Desdobramento do APÊNDICE 25. Experimento VII.

C	SS	SD	Total
C 1	151(141,0)49(59,00)	200	
C 2	131(141,0)69(59,00)	200	
	282	118	400

$\chi^2 = 4,81^*$

C	SS	SD	Total
C 1	151(129,0)49(71,0)	200	
C 5	107(129,0)93(71,0)	200	
	258	142	400

$\chi^2 = 21,14^*$

C	SS	SD	Total
C 1	151(134,5)49(65,5)	200	
C 8	118(134,5)32(65,5)	200	
	269	131	400

$\chi^2 = 12,36^{**}$

C	SS	SD	Total
C 1	151(149,5)49(50,5)	200	
C 11	148(149,5)52(50,5)	200	
	299	101	400

$\chi^2 = 0,12ns$

C	SS	SD	Total
C 1	151(158,0)49(42,0)	200	
C 14	165(158,0)35(42,0)	200	
	316	84	400

$\chi^2 = 2,95ns$

C	SS	SD	Total
C 2	131(159,5)69(40,5)	200	
C 4	188(159,5)12(40,5)	200	
	319	81	400

$\chi^2 = 50,30^{**}$

C	SS	SD	Total
C 2	131(152,0)69(48,0)	200	
C 7	173(152,0)27(48,0)	200	
	304	96	400

$\chi^2 = 24,18^{**}$

C	SS	SD	Total
C 2	131(158,5)69(41,5)	200	
C 10	186(158,5)14(41,5)	200	
	317	83	400

$\chi^2 = 45,99^{**}$

C	SS	SD	Total
C 1	151(160,5)49(39,5)	200	
C 3	170(160,5)30(39,5)	200	
	321	79	400

$\chi^2 = 5,69^*$

C	SS	SD	Total
C 1	151(168,0)49(32,0)	200	
C 6	185(168,0)15(32,0)	200	
	336	64	400

$\chi^2 = 21,50^{**}$

C	SS	SD	Total
C 1	151(131,5)49(68,5)	200	
C 9	112(131,5)88(68,5)	200	
	263	137	400

$\chi^2 = 16,89^{**}$

C	SS	SD	Total
C 1	151(143,0)49(57,0)	200	
C 12	135(143,0)65(57,0)	200	
	286	114	400

$\chi^2 = 3,14ns$

C	SS	SD	Total
C 1	151(141,0)49(59,0)	200	
C 15	131(141,0)69(59,0)	200	
	282	118	400

$\chi^2 = 4,81^*$

C	SS	SD	Total
C 2	131(119,0)69(81,0)	200	
C 5	107(119,0)93(81,0)	200	
	238	162	400

$\chi^2 = 5,98^*$

C	SS	SD	Total
C 2	131(124,5)69(75,5)	200	
C 8	118(124,5)82(75,5)	200	
	249	151	400

$\chi^2 = 1,80ns$

C	SS	SD	Total
C 2	131(139,5)69(60,5)	200	
C 11	148(139,5)52(60,5)	200	
	279	121	400

$\chi^2 = 3,42ns$

C	SS	SD	Total
C 1	151(169,5)49(30,5)	200	
C 4	183(169,5)12(30,5)	200	
	339	61	400

$\chi^2 = 26,48^{**}$

C	SS	SD	Total
C 1	151(162)49(38)	200	
C 7	173(162)27(38)	200	
	324	76	400

$\chi^2 = 7,86^{**}$

C	SS	SD	Total
C 1	151(168,5)49(31,5)	200	
C 10	136(168,5)14(31,5)	200	
	337	63	400

$\chi^2 = 23,08^{**}$

C	SS	SD	Total
C 1	151(159,0)49(41,0)	200	
C 13	167(159,0)33(41,0)	200	
	318	92	400

$\chi^2 = 3,93^*$

C	SS	SD	Total
C 2	131(150,5)69(49,5)	200	
C 3	170(150,5)30(49,5)	200	
	301	99	400

$\chi^2 = 20,42^{**}$

C	SS	SD	Total
C 2	131(158,0)69(42,0)	200	
C 6	185(158,0)15(42,0)	200	
	316	84	400

$\chi^2 = 43,94^{**}$

C	SS	SD	Total
C 2	131(121,5)69(78,5)	200	
C 9	112(121,5)88(78,5)	200	
	243	157	400

$\chi^2 = 3,79ns$

C	SS	SD	Total
C 2	131(133,0)69(67,0)	200	
C 12	135(133,0)65(67,0)	200	
	266	134	400

$\chi^2 = 0,18ns$

Continuação do Apêndice 26.

C	SS	SD	Total
C 2	131(149,0)	69(51,0)	200
C 13	167(149,0)	33(51,0)	200
	298	102	400

$$x^2 = 17,06^{**}$$

C	SS	SD	Total
C 3	170(179,0)	30(21,0)	200
C 4	188(179,0)	12(21,0)	200
	358	42	400

$$x^2 = 8,62^{**}$$

C	SS	SD	Total
C 3	170(171,5)	30(23,5)	200
C 7	173(171,5)	27(23,5)	200
	343	57	400

$$x^2 = 0,18ns$$

C	SS	SD	Total
C 3	170(178,0)	30(22,0)	200
C 10	186(178,0)	14(22,0)	200
	356	44	400

$$x^2 = 6,54^*$$

C	SS	SD	Total
C 3	170(168,5)	30(31,5)	200
C 13	167(168,5)	33(31,5)	200
	337	63	400

$$x^2 = 0,17ns$$

C	SS	SD	Total
C 4	188(147,5)	12(52,5)	200
C 5	107(147,5)	93(52,5)	200
	295	105	400

$$x^2 = 84,73^{**}$$

C	SS	SD	Total
C 4	188(153,0)	12(47,0)	200
C 8	118(153,0)	82(47,0)	200
	306	94	400

$$x^2 = 68,13^{**}$$

C	SS	SD	Total
C 4	188(168,0)	12(32,0)	200
C 11	148(168,0)	52(32,0)	200
	336	64	400

$$x^2 = 29,76^{**}$$

C	SS	SD	Total
C 2	131(148,0)	69(52,0)	200
C 14	165(148,0)	35(52,0)	200
	296	104	400

$$x^2 = 15,02^{**}$$

C	SS	SD	Total
C 3	170(158,5)	30(61,5)	200
C 5	107(158,5)	93(61,5)	200
	277	123	400

$$x^2 = 46,60^{**}$$

C	SS	SD	Total
C 3	170(144,0)	30(56,0)	200
C 8	118(144,0)	82(56,0)	200
	288	112	400

$$x^2 = 33,53^{**}$$

C	SS	SD	Total
C 3	170(159,0)	30(41,0)	200
C 11	148(159,0)	52(41,0)	200
	318	82	400

$$x^2 = 7,42^{**}$$

C	SS	SD	Total
C 3	170(167,5)	30(32,5)	200
C 14	165(167,5)	35(32,5)	200
	335	65	400

$$x^2 = 0,46ns$$

C	SS	SD	Total
C 4	188(186,5)	12(13,5)	200
C 6	185(186,5)	15(13,5)	200
	373	27	400

$$x^2 = 0,33ns$$

C	SS	SD	Total
C 4	188(150,0)	12(50,0)	200
C 9	112(150,0)	88(50,0)	200
	300	100	400

$$x^2 = 77,01^{**}$$

C	SS	SD	Total
C 4	188(161,5)	12(38,5)	200
C 12	135(161,5)	65(38,5)	200
	323	77	400

$$x^2 = 45,18^{**}$$

C	SS	SD	Total
C 2	131(131,0)	69(69,0)	200
C 15	131(131,0)	69(69,0)	200
	262	138	400

$$x^2 = 0,0ns$$

C	SS	SD	Total
C 3	170(177,5)	30(22,5)	200
C 6	185(177,5)	15(22,5)	200
	355	45	400

$$x^2 = 5,63^*$$

C	SS	SD	Total
C 3	170(141,0)	30(59,0)	200
C 9	112(141,0)	88(59,0)	200
	282	118	400

$$x^2 = 40,44^{**}$$

C	SS	SD	Total
C 3	170(152,5)	30(47,5)	200
C 12	135(152,5)	65(47,5)	200
	305	95	400

$$x^2 = 16,91^{**}$$

C	SS	SD	Total
C 3	170(150,5)	30(49,5)	200
C 15	131(150,5)	69(49,5)	200
	301	99	400

$$x^2 = 20,42^{**}$$

C	SS	SD	Total
C 4	188(180,5)	12(19,5)	200
C 7	173(180,5)	27(19,5)	200
	361	39	400

$$x^2 = 6,39^*$$

C	SS	SD	Total
C 4	188(187,0)	12(13,0)	200
C 10	186(187,0)	14(13,0)	200
	374	26	400

$$x^2 = 0,16ns$$

C	SS	SD	Total
C 4	188(177,5)	12(22,5)	200
C 13	167(177,5)	33(22,5)	200
	355	45	400

$$x^2 = 11,04^{**}$$

Continuação do Apêndice 26

C	SS	SD	Total
C 4	188(176,5)	12(23,5)	200
C 14	155(176,5)	35(23,5)	200
	353	47	400

$$x^2 = 12,75^{**}$$

C	SS	SD	Total
C 5	107(140,0)	93(60,0)	200
C 7	173(140,0)	27(60,0)	200
	280	120	400

$$x^2 = 51,86^{**}$$

C	SS	SD	Total
C 5	107(146,5)	93(53,5)	200
C 10	185(146,5)	14(53,5)	200
	293	107	400

$$x^2 = 79,62^{**}$$

C	SS	SD	Total
C 5	107(137,0)	93(63,0)	200
C 13	167(137,0)	33(63,0)	200
	274	126	400

$$x^2 = 41,71^{**}$$

C	SS	SD	Total
C 6	185(179,0)	15(21,0)	200
C 7	173(179,0)	27(21,0)	200
	358	42	400

$$x^2 = 3,83^{ns}$$

C	SS	SD	Total
C 6	185(185,5)	15(14,5)	200
C 10	186(185,5)	14(14,5)	200
	371	29	400

$$x^2 = 0,04^{ns}$$

C	SS	SD	Total
C 6	185(176,0)	15(24,0)	200
C 13	167(176,0)	33(24,0)	200
	352	48	400

$$x^2 = 7,67^{**}$$

C	SS	SD	Total
C 7	173(145,5)	27(54,5)	200
C 8	118(145,5)	82(54,5)	200
	291	109	400

$$x^2 = 38,15^{**}$$

C	SS	SD	Total
C 4	188(159,5)	12(40,5)	200
C 15	131(159,5)	69(40,5)	200
	319	81	400

$$x^2 = 50,30^{**}$$

C	SS	SD	Total
C 5	107(112,5)	93(87,5)	200
C 8	118(112,5)	82(87,5)	200
	225	175	400

$$x^2 = 1,23^{ns}$$

C	SS	SD	Total
C 5	107(127,5)	93(72,5)	200
C 11	148(127,5)	52(72,5)	200
	255	145	400

$$x^2 = 18,20^{**}$$

C	SS	SD	Total
C 5	107(136,0)	93(64,0)	200
C 14	165(136,0)	35(64,0)	200
	272	128	400

$$x^2 = 38,65^{**}$$

C	SS	SD	Total
C 6	185(151,5)	15(48,5)	200
C 8	118(151,5)	82(48,5)	200
	303	97	400

$$x^2 = 61,09^{**}$$

C	SS	SD	Total
C 6	185(166,5)	15(33,5)	200
C 11	148(166,5)	52(33,5)	200
	333	67	400

$$x^2 = 24,54^{**}$$

C	SS	SD	Total
C 6	185(175,0)	15(25,0)	200
C 14	165(175,0)	35(25,0)	200
	350	50	400

$$x^2 = 9,14^{**}$$

C	SS	SD	Total
C 7	173(142,5)	27(57,5)	200
C 9	112(142,5)	88(57,5)	200
	285	115	400

$$x^2 = 45,41^{**}$$

C	SS	SD	Total
C 5	107(146,0)	93(60,0)	200
C 6	185(146,0)	15(60,0)	200
	292	108	400

$$x^2 = 77,17^{**}$$

C	SS	SD	Total
C 5	107(109,5)	93(90,5)	200
C 9	112(109,5)	88(90,5)	200
	219	181	400

$$x^2 = 0,25^{ns}$$

C	SS	SD	Total
C 5	107(121,0)	93(79,0)	200
C 12	135(121,0)	65(79,0)	200
	242	158	400

$$x^2 = 8,20^{**}$$

C	SS	SD	Total
C 5	107(119,0)	93(81,0)	200
C 15	131(119,0)	69(81,0)	200
	238	162	400

$$x^2 = 5,98^{*}$$

C	SS	SD	Total
C 6	185(148,5)	15(51,5)	200
C 9	112(148,5)	88(51,5)	200
	297	103	400

$$x^2 = 69,68^{**}$$

C	SS	SD	Total
C 6	185(160,0)	15(40,0)	200
C 12	135(160,0)	65(40,0)	200
	320	80	400

$$x^2 = 39,06^{**}$$

C	SS	SD	Total
C 6	185(158,0)	15(42,0)	200
C 15	131(158,0)	69(42,0)	200
	316	84	400

$$x^2 = 43,94^{**}$$

C	SS	SD	Total
C 7	173(179,5)	27(26,5)	200
C 10	186(179,5)	14(20,5)	200
	359	41	400

$$x^2 = 4,54^{*}$$

Continuação do Apêndice 26

C	SS	SD	Total
C 7	173(160,5)	27(39,5)	200
C 11	148(160,5)	52(39,5)	200
	321	79	400

$$x^2 = 9,86^{**}$$

C	SS	SD	Total
C 7	173(169,0)	27(31,0)	200
C 14	165	35	200
	338	62	400

$$x^2 = 1,22^{ns}$$

C	SS	SD	Total
C 8	118(152,0)	82(48,0)	200
C 10	186(152,0)	14(48,0)	200
	304	96	400

$$x^2 = 63,38^{**}$$

C	SS	SD	Total
C 8	118(142,5)	82(57,5)	200
C 13	167(142,5)	33(57,5)	200
	285	115	400

$$x^2 = 29,30^{**}$$

C	SS	SD	Total
C 9	112(149,0)	88(51,0)	200
C 10	186(149,0)	14(51,0)	200
	298	102	400

$$x^2 = 72,06^{**}$$

C	SS	SD	Total
C 9	112(139,5)	88(60,5)	200
C 13	167(139,5)	33(60,5)	200
	279	121	400

$$x^2 = 35,84^{**}$$

C	SS	SD	Total
C 10	186(167,0)	14(33,0)	200
C 11	148(167,0)	52(33,0)	200
	334	66	400

$$x^2 = 26,20^{**}$$

C	SS	SD	Total
C 10	186(175,5)	14(24,5)	200
C 14	165(175,5)	35(24,5)	200
	351	49	400

$$x^2 = 10,26^{**}$$

C	SS	SD	Total
C 7	173(154,0)	27(46,0)	200
C 12	135(154,0)	65(46,0)	200
	308	92	400

$$x^2 = 20,38^{**}$$

C	SS	SD	Total
C 7	173(152,0)	27(48,0)	200
C 15	131	69	200
	304	96	400

$$x^2 = 24,18^{**}$$

C	SS	SD	Total
C 8	118(133,0)	82(67,0)	200
C 11	148(133,0)	52(67,0)	200
	266	134	400

$$x^2 = 10,10^{**}$$

C	SS	SD	Total
C 8	118(141,5)	82(58,5)	200
C 14	165(141,5)	35(58,5)	200
	283	117	400

$$x^2 = 26,69^{**}$$

C	SS	SD	Total
C 9	112(130,0)	88(70,0)	200
C 11	148(130,0)	52(70,0)	200
	260	140	400

$$x^2 = 14,24^{**}$$

C	SS	SD	Total
C 9	112(138,5)	88(61,5)	200
C 14	165(138,5)	35(61,5)	200
	277	123	400

$$x^2 = 32,98^{**}$$

C	SS	SD	Total
C 10	186(160,5)	14(39,5)	200
C 12	135(160,5)	65(39,5)	200
	321	79	400

$$x^2 = 41,03^{**}$$

C	SS	SD	Total
C 10	186(158,5)	14(41,5)	200
C 15	131(158,5)	69(41,5)	200
	317	83	400

$$x^2 = 45,99^{**}$$

C	SS	SD	Total
C 7	173(170,0)	27(30,0)	200
C 13	167(170,0)	33(30,0)	200
	340	60	400

$$x^2 = 0,71^{ns}$$

C	SS	SD	Total
C 8	118(115,0)	82(85,0)	200
C 9	112	88	200
	230	170	400

$$x^2 = 0,37^{ns}$$

C	SS	SD	Total
C 8	118(126,5)	82(75,5)	200
C 12	135(126,5)	65(75,5)	200
	253	147	400

$$x^2 = 3,11^{**}$$

C	SS	SD	Total
C 8	118(124,5)	82(75,5)	200
C 15	131(124,5)	69(75,5)	200
	249	151	400

$$x^2 = 1,80^{ns}$$

C	SS	SD	Total
C 9	112(125,5)	88(76,5)	200
C 12	135(125,5)	65(76,5)	200
	247	153	400

$$x^2 = 5,60^{*}$$

C	SS	SD	Total
C 9	112(121,5)	88(78,5)	200
C 15	131(121,5)	69(78,5)	200
	243	157	400

$$x^2 = 3,79^{ns}$$

C	SS	SD	Total
C 10	186(176,5)	14(23,5)	200
C 13	167(176,5)	33(23,5)	200
	353	47	400

$$x^2 = 8,70^{**}$$

C	SS	SD	Total
C 11	148(141,5)	52(58,5)	200
C 12	135(141,5)	65(58,5)	200
	283	117	400

$$x^2 = 2,04^{ns}$$

Continuação do Apêndice 26.

C	SS	SD	Total
C 11	148(157,5)	52(42,5)	200
C 13	167(157,5)	33(42,5)	200
	315	85	400

$$x^2 = 5,39^*$$

C	SS	SD	Total
C 12	135(151,0)	65(49,9)	200
C 13	167(151,0)	33(49,9)	200
	302	98	400

$$x^2 = 13,84^{**}$$

C	SS	SD	Total
C 13	167(166,0)	33(34,0)	200
C 14	165	35	200
	332	68	400

$$x^2 = 0,07ns$$

C	SS	SD	Total
C 11	148(156,5)	52(43,5)	200
C 14	165(156,5)	35(43,5)	200
	313	87	400

$$x^2 = 4,25^*$$

C	SS	SD	Total
C 12	135(150,0)	65(50,0)	200
C 14	165(150,0)	35(50,0)	200
	300	100	400

$$x^2 = 12,0^{**}$$

C	SS	SD	Total
C 13	167(149,0)	33(51,0)	200
C 15	131	69	200
	298	102	400

$$x^2 = 17,05^{**}$$

C	SS	SD	Total
C 11	148(139,5)	52(60,5)	200
C 15	131(139,5)	69(60,5)	200
	279	121	400

$$x^2 = 3,42ns$$

C	SS	SD	Total
C 12	135(133,0)	65(67,0)	200
C 15	131(133,0)	69(67,0)	200
	266	134	400

$$x^2 = 0,18ns$$

C	SS	SD	Total
C 14	165(148,0)	35(52,0)	200
C 15	131	69(52,0)	200
	296	104	200

$$x^2 = 15,02^{**}$$

$$x^2 (1\%) = 6,64 (1 \text{ gl})$$

$$x^2 (5\%) = 3,84 (1 \text{ gl})$$

APÊNDICE 27 - Efeito de concentrações do fungicida benomyl no crescimento micelial
(cm) de quatro isolados de *M. phaseolina*. Experimento VIII.

BENOMYL

Teste munha	16 horas				28 horas				40 horas				52 horas				64 horas			
	R ₁ [*]	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄
S	1,15	1,00	1,10	0,95	3,35	2,70	3,15	2,90	5,70	4,95	5,85	5,25	8,30	6,90	8,50	7,50	-	-	-	-
F	1,15	0,90	1,00	0,70	2,45	1,85	2,05	2,20	4,15	3,25	3,95	3,90	5,60	4,80	6,00	5,60	7,75	6,65	8,25	7,40
G	0,70	1,10	0,85	0,90	2,35	2,60	2,50	2,60	4,50	4,70	4,00	4,20	6,45	6,50	5,95	6,30	-	-	-	-
C	1,60	1,80	1,55	1,80	3,10	3,75	3,10	3,55	4,95	6,10	4,85	5,70	6,60	7,65	6,65	7,80	-	-	-	-
1	16 horas				28 horas				40 horas				52 horas				64 horas			
ppm	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄
S	0,15	0,10	0,40	0,20	0,50	0,70	0,60	0,80	1,00	1,20	2,20	1,30	1,60	1,80	3,25	2,00	2,45	2,80	4,50	2,80
F	0,15	0,40	0,30	0,30	0,55	0,80	0,75	0,65	0,95	1,25	1,25	1,10	1,25	1,60	1,65	1,40	1,65	1,90	2,05	1,80
G	0,10	-	-	-	0,40	0,25	0,50	0,30	0,95	0,65	1,00	0,80	1,30	0,90	1,50	1,20	1,95	1,25	1,70	1,65
C	0,60	0,40	0,60	0,40	1,00	0,80	1,05	0,95	1,50	1,40	1,70	1,50	2,00	1,70	2,10	2,00	2,50	2,30	2,75	2,55
10	16 horas				28 horas				40 horas				52 horas				64 horas			
ppm	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄
S	-	0,15	-	0,20	0,40	0,40	0,20	0,25	0,65	0,80	0,70	0,65	0,90	1,05	0,90	0,90	1,35	1,45	1,15	1,30
F	0,20	0,20	0,20	0,05	0,50	0,50	0,45	0,25	0,85	0,70	0,75	0,60	1,10	0,90	1,00	0,75	1,40	1,20	1,20	1,00
G	-	-	-	-	0,10	0,10	0,10	0,10	0,20	0,10	0,10	0,10	0,50	0,20	0,10	0,10	0,80	0,20	0,10	0,10
C	0,35	0,30	0,10	0,30	0,70	0,65	0,60	0,80	1,00	1,05	0,90	1,15	1,30	1,25	1,25	1,55	1,75	1,70	1,55	1,95
100	16 horas				28 horas				40 horas				52 horas				64 horas			
ppm	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄
S	-	-	-	-	0,10	0,10	0,10	0,10	0,20	0,10	0,10	0,20	0,30	0,20	0,40	0,35	0,30	0,20	0,40	0,35
F	0,10	0,10	0,10	0,15	0,35	0,35	0,35	0,40	0,55	0,55	0,55	0,50	0,70	0,70	0,70	0,70	0,85	0,80	0,80	0,80
G	-	-	-	-	0,10	0,10	0,10	0,10	0,20	0,10	0,20	0,10	0,20	0,20	0,30	0,20	0,30	0,20	0,35	0,20
C	0,20	0,20	0,15	0,25	0,55	0,55	0,40	0,60	0,85	0,75	0,70	0,85	0,95	0,90	0,85	1,05	1,15	0,90	1,10	1,20
1000	16 horas				28 horas				40 horas				52 horas				64 horas			
ppm	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄
S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
G	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* - nº de repetições.

APÊNDICE 28 - Análise de variância dos dados do Apêndice 27.
Experimento VIII.

Causas de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Isolados (I)	3	848,031	282,677	48,59**
Concentrações (C)	3	7.795,630	2.598,540	446,69**
I x C	9	580,875	64,541	11,09**
Tratamentos	(15)	(9.224,530)	(614,969)	105,71**
Blocos	3	18,375	6,125	1,05 ^{ns}
Resíduo	45	261,781	5,817	—
Total	63	9.504,690	—	—
CV = 3,30%				

Desdobramento das interações

a. Isolados de *M. phaseolina* dentro das concentrações de benomyl

Causas de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Concentrações (C)	3	7.795,630	2.598,540	446,69**
I d. C1	3	116,047	38,682	6,65**
I d. C2	3	703,789	234,596	40,33**
I d. C3	3	609,094	203,031	34,90**
I d. C4	3	0,000	0,000	0,00 ^{ns}
Tratamentos	(15)	9.224,530	614,969	105,71**
Blocos	3	18,375	6,125	1,05 ^{ns}
Resíduo	45	261,781	5,817	—
Total	63	9.504,690	—	—

b. Concentrações de benomyl dentro de isolados de *M. phaseolina*

Causas de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Isolados (I)	3	848,031	282,677	48,59**
C d. Is	3	2.128,820	709,607	121,98**
C d. If	3	2.462,640	820,880	141,11**
C d. Ig	3	1.418,130	472,110	81,26**
C d. Ic	3	2.366,950	788,984	135,63**
Tratamentos	(15)	9.224,530	614,969	105,71**
Blocos	3	18,375	6,125	1,05 ^{ns}
Resíduo	45	261,781	5,817	—
Total	63	9.504,590	—	—

Is - isolado de sorgo

C1 - 1 ppm

If - isolado de feijão

C2 - 10 ppm

Ig - isolado de girassol

C3 - 100 ppm

Ic - isolado de crotalária

C4 - 1000 ppm

APENDICE 29 - Efeito de concentrações do fungicida thiabendazol no crescimento micelial (cm) de quatro isolados de *M. phaseolina*. Experimento VIII.

THIABENDAZOL

Teste unha	16 horas				28 horas				40 horas				52 horas				64 horas			
	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄
S	1,50	1,55	1,85	1,60	4,00	4,40	4,40	4,05	7,00	7,45	7,40	6,70	8,5	8,5	8,5	8,5	-	-	-	-
F	1,35	1,45	1,30	1,45	3,05	3,45	3,15	3,25	5,25	5,80	5,40	5,35	7,15	7,60	7,40	7,10	-	-	-	-
G	1,65	1,75	1,65	1,80	4,00	4,15	3,80	3,65	6,00	7,05	6,50	6,40	8,5	8,5	8,5	8,5	-	-	-	-
C	2,00	2,00	2,00	1,65	4,35	4,40	4,30	3,00	7,55	7,40	7,60	6,20	8,5	8,5	8,5	8,5	-	-	-	-
1	16 horas				28 horas				40 horas				52 horas				64 horas			
ppm	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄
B	0,35	0,15	0,20	0,15	0,80	0,55	0,50	0,70	1,25	1,05	1,00	1,15	1,80	1,35	1,35	1,60	2,25	2,00	1,85	1,95
F	0,30	0,30	0,25	0,30	0,70	0,70	0,70	0,70	1,05	1,10	1,05	1,15	1,30	1,20	1,25	1,45	1,35	1,30	1,60	1,75
G	0,15	0,35	0,20	0,15	0,80	0,90	0,60	0,55	1,40	1,10	1,10	0,95	1,65	1,70	1,50	1,25	2,10	2,25	2,00	1,75
C	0,20	0,30	0,30	0,30	3,70	0,70	0,75	0,70	1,15	1,30	1,25	1,20	1,65	1,70	1,75	1,65	2,15	2,20	2,20	2,20
10	16 horas				28 horas				40 horas				52 horas				64 horas			
ppm	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄
S	-	-	-	-	0,40	0,45	0,30	0,30	0,70	0,70	0,55	0,60	1,00	1,00	0,60	0,90	1,35	1,20	0,60	1,00
F	0,20	0,20	0,20	0,20	0,60	0,55	0,60	0,55	0,95	0,95	0,85	0,90	1,10	1,05	1,05	1,10	1,30	1,30	1,20	1,30
G	0,10	0,15	0,15	0,15	0,40	0,55	0,45	0,60	0,95	0,90	0,80	0,85	0,80	0,95	0,85	0,95	0,80	0,95	0,85	0,95
C	0,10	0,10	0,15	0,30	0,50	0,55	0,55	0,70	0,80	1,00	0,80	1,05	1,10	1,15	1,00	1,15	1,45	1,55	1,30	1,50
100	16 horas				28 horas				40 horas				52 horas				64 horas			
ppm	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄
S	-	-	-	-	0,10	0,20	0,25	0,10	0,40	0,20	0,35	0,20	0,10	0,20	0,35	0,30	0,10	0,20	0,35	0,30
F	0,10	0,10	0,10	0,10	0,20	0,10	0,30	0,25	0,50	0,10	0,55	0,55	0,55	0,10	0,65	0,60	0,55	0,15	0,70	0,65
G	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C	0,10	0,15	0,15	0,10	0,20	0,40	0,35	0,40	0,30	0,55	0,40	0,40	0,30	0,65	0,50	0,40	0,30	0,70	0,50	0,40
1000	16 horas				28 horas				40 horas				52 horas				64 horas			
ppm	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄
S	-	-	-	-	-	-	-	-	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
F	-	-	-	-	0,15	0,10	0,15	0,10	0,20	0,20	0,20	0,20	0,30	0,30	0,30	0,30	0,40	0,40	0,40	0,40
G	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C	-	-	-	-	0,15	0,10	0,15	0,20	0,30	0,20	0,30	0,30	0,35	0,30	0,40	0,40	0,50	0,40	0,40	0,50

* número de repetições

APÊNDICE 30 - Análise de variância dos dados do Apêndice
29. Experimento VIII.

Causas de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Isolados (I)	3	576,813	192,271	49,73**
Concentrações (C)	3	3.454,410	1.151,470	297,85**
I x C	9	461,000	51,222	13,25**
Tratamentos	(15)	(4.492,222)	(299,481)	77,47**
Blocos	3	17,750	5,916	1,53 ^{ns}
Resíduo	45	173,969	3,866	—
Total	63	4.683,940	—	—
CV = 2,65%				

Desdobramento das interações

a. Isolados de *M. phaseolina* dentro das concentrações de thiabendazol

Causas de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Concentrações (C)	3	3.454,410	1.151,470	297,85**
I d. C1	3	22,007	7,335	1,90 ^{ns}
I d. C2	3	93,632	31,210	8,07**
I d. C3	3	588,391	196,130	50,73**
I d. C4	3	333,805	111,268	28,78**
Tratamentos	(15)	(4.492,222)	(299,481)	77,47**
Blocos	3	17,750	5,916	1,53 ^{ns}
Resíduo	45	173,969	3,866	—
Total	63	4.683,940	—	—

b. Concentrações de thiabendazol dentro de isolados de *M. phaseolina*

Causas de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Isolados (I)	3	576,813	192,271	49,73**
C d. Is	3	669,477	223,159	57,72**
C d. If	3	628,242	209,414	54,17**
C d. Ig	3	2.168,510	722,836	186,97**
C d. Ic	3	449,14	149,716	38,73**
Tratamentos	(15)	(4.492,222)	(299,481)	77,47**
Blocos	3	17,750	5,916	1,53 ^{ns}
Resíduo	45	173,969	3,866	—
Total	63	4.683,940	—	—

Is - isolado de sorgo

If - isolado de feijão

Ig - isolado de girassol

Ic - isolado de crotalária

C1 - 1 ppm

C2 - 10 ppm

C3 - 100 ppm

C4 - 1000 ppm

APÊNDICE 31 - Efeito de concentrações do fungicida captan no crescimento micelial(cm)
de quatro isolados de *M. phaseolina*. Experimento VIII.

Teste semente	CAPTAN											
	16 horas				28 horas				40 horas			
	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄
S	2,35	2,75	2,60	2,30	4,90	5,55	5,50	5,55	6,50	8,60	8,60	8,60
P	0,65	0,80	0,50	0,55	1,95	2,55	1,80	1,70	5,10	6,05	5,70	5,90
G	1,80	1,70	1,70	1,80	4,05	3,65	3,95	3,85	7,10	6,80	7,40	6,95
C	2,10	1,80	2,15	2,00	4,90	4,55	4,95	4,50	7,85	7,50	7,90	7,65
1	16 horas				28 horas				40 horas			
ppm	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄
S	2,40	2,45	2,75	2,95	5,15	5,35	5,85	5,80	8,10	8,50	8,50	8,50
P	0,50	0,90	0,90	1,25	2,00	2,65	2,60	3,20	3,95	5,00	5,05	5,50
G	1,70	1,75	1,70	1,80	3,85	4,10	4,05	4,25	5,75	6,50	6,55	6,65
C	1,60	1,80	1,70	2,00	3,90	3,95	3,85	4,85	6,55	7,05	6,50	7,30
10	16 horas				28 horas				40 horas			
ppm	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄
S	1,60	1,65	1,05	1,25	4,30	4,45	3,55	3,60	7,80	7,75	6,70	6,70
P	0,60	0,50	0,50	0,55	2,00	2,15	1,85	2,15	4,40	4,55	4,00	4,30
G	1,00	1,10	0,95	1,10	3,10	3,30	2,75	2,90	5,55	6,35	5,35	5,30
C	0,90	1,50	1,00	0,85	2,80	4,10	2,95	2,90	5,00	7,25	6,30	5,75
100	16 horas				28 horas				40 horas			
ppm	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄
S	-	-	-	-	0,45	0,45	0,40	0,25	0,85	0,90	1,00	0,40
P	-	-	-	-	0,50	0,40	0,20	0,50	1,20	1,00	0,35	1,15
G	-	-	-	-	0,55	0,60	0,55	0,50	1,35	1,40	1,10	1,00
C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1000	16 horas				28 horas				40 horas			
ppm	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄
S	-	-	-	-	0,30	0,10	0,10	0,10	1,10	0,70	0,50	0,20
P	-	-	-	-	-	-	-	-	0,30	0,40	0,50	0,50
G	-	-	-	-	0,10	0,15	0,10	0,30	0,60	0,75	0,90	0,90
C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* número de repetições

APÊNDICE 32 - Análise de variância dos dados do
31. Experimento VIII.

Apêndice

Causas de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Isolados (I)	3	481,688	160,563	5,47**
Concentrações (C)	3	47.845,200	15.948,400	543,14**
I x C	9	2.466,910	274,101	9,33*
Tratamentos	(15)	50.793,800	3.386,250	115,32**
Blocos	3	206,844	68,947	2,35 ^{ns}
Resíduo	45	1.321,360	29,364	—
Total	63	52.322,00	—	—

CV = 11,26%

Desdobramento das interações

a. Isolados de *M. phaseolina* dentro das concentrações de captan

Causas de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Concentrações (C)	3	47.845,200	15.948,400	543,14**
I d. C1	3	431,740	143,913	4,90**
I d. C2	3	79,149	26,383	0,90 ^{ns}
I d. C3	3	1.456,090	485,362	16,53**
I d. C4	3	981,594	327,198	11,14**
Tratamentos	(15)	50.793,80	3.386,250	115,32**
Blocos	3	206,844	68,947	2,35 ^{ns}
Resíduo	45	1.321,360	29,364	—
Total	63	52.322,00	—	—

b. Concentrações de captan dentro de isolados de *M. phaseolina*

Causas de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Isolados (I)	3	481,688	160,563	5,47**
C d. Is	3	22.788,600	7.596,210	258,70**
C d. If	3	7.951,340	2.650,450	90,26**
C d. Ig	3	10.652,400	3.550,790	120,93**
C d. Ic	3	8.919,770	2.973,260	101,26**
Tratamentos	(15)	50.793,800	3.386,250	115,32**
Blocos	3	206,844	68,947	2,35 ^{ns}
Resíduo	45	1.321,360	29,364	—
Total	63	52.322,00	—	—

Is - isolado de sorgo

If - isolado de feijão

Ig - isolado de girassol

Ic - isolado de crotalária

C1 - 1 ppm

C2 - 10 ppm

C3 - 100 ppm

C4 - 1000 ppm

APÊNDICE 33 - Efeito de concentrações do fungicida thiram no crescimento micelial
(cm) de quatro isolados de *M. phaseolina*. Experimento VIII.

THIRAM																					
Teste murcha	16 horas				28 horas				40 horas				52 horas				64 horas				
	R ₁ ^a	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	
S	3,10	2,95	3,05	2,95	6,10	5,10	5,40	5,25	8,50	7,15	7,90	7,70	-	-	-	-	-	-	-	-	
F	2,65	2,75	2,15	2,60	5,10	4,85	4,20	5,15	8,00	7,70	6,50	7,75	-	-	-	-	-	-	-	-	
G	2,80	2,50	2,65	2,95	4,85	4,55	4,60	5,10	7,20	6,90	6,95	7,95	-	-	-	-	-	-	-	-	
C	2,25	2,45	2,70	2,60	4,95	4,90	5,15	4,60	7,80	7,60	7,75	7,10	-	-	-	-	-	-	-	-	
1																					
ppm	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	
S	1,35	1,40	2,20	1,30	3,25	3,75	4,70	3,55	6,40	7,00	7,65	7,00	-	-	-	-	-	-	-	-	
F	1,60	1,40	0,90	0,75	3,35	2,60	1,95	1,45	5,55	4,20	3,10	2,60	7,35	5,90	4,30	4,50	8,35	8,15	6,70	6,60	
G	2,65	2,45	2,40	2,20	5,25	5,05	4,80	4,85	7,00	6,80	6,70	7,50	-	-	-	-	-	-	-	-	
C	1,75	2,00	2,00	1,85	2,90	3,55	4,20	3,75	5,20	6,30	7,50	7,00	-	-	-	-	-	-	-	-	
10																					
ppm	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	
S	0,40	0,60	0,40	0,20	0,70	0,70	0,50	0,30	1,10	2,00	0,80	0,60	2,50	3,30	1,75	1,30	3,90	4,70	2,90	2,70	
F	0,25	0,25	0,50	0,30	0,50	0,40	0,70	0,60	1,10	1,40	1,35	1,30	2,40	2,25	2,55	2,35	3,80	3,55	3,85	3,70	
G	0,35	0,25	0,40	0,30	0,50	0,35	0,75	0,70	1,00	0,90	2,00	1,75	2,05	1,85	3,00	2,55	3,25	2,95	4,30	3,45	
C	0,25	0,10	0,20	0,10	0,40	0,70	0,40	0,50	1,80	1,10	0,50	0,80	3,05	2,30	1,00	1,80	4,60	4,10	2,10	3,20	
100																					
ppm	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	
S	0,25	0,25	0,30	0,10	0,40	0,35	0,40	0,20	1,00	1,00	0,30	0,70	2,10	2,10	0,60	1,30	3,50	3,45	1,30	2,50	
F	0,20	0,25	0,20	0,20	0,30	0,70	0,30	0,30	0,65	0,65	0,65	0,30	1,45	1,60	1,05	0,40	2,50	2,70	2,35	0,90	
G	0,25	0,10	0,20	0,10	0,45	0,20	0,50	0,30	0,80	1,05	0,50	0,50	1,00	1,80	0,70	0,70	1,50	2,70	1,10	1,10	
C	0,25	0,10	0,20	0,10	0,45	0,20	0,50	0,30	0,80	0,30	0,80	0,60	1,55	0,65	1,55	1,10	2,80	1,90	2,80	2,70	
1000																					
ppm	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	
S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
G	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

^a número de repetições.

APÊNDICE 34 - Análise de variância dos dados do Apêndice 33.
Experimento VIII.

Causas de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Isolados (I)	3	429,672	243,224	7,22**
Concentrações (C)	3	39.683,400	13.227,800	392,42**
I x C	9	2.006,610	222,957	6,62**
Tratamentos	(15)	42.419,700	2.827,980	83,96**
Blocos	3	57,906	19,302	0,57 ^{ns}
Resíduo	45	1.515,720	33,683	—
Total	63	43.993,300	—	—

CV = 9,20%

Desdobramento das interações

a. Isolados de *M. phaseolina* dentro das concentrações de thiram

Causas de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Concentrações (C)	3	39.683,400	13.227,800	392,72**
I d. C1	3	2.671,760	890,585	26,44**
I d. C2	3	55,148	18,383	0,55 ^{ns}
I d. C3	3	9,367	3,122	0,09 ^{ns}
I d. C4	3	0,000	0,000	0,00**
Tratamentos	(15)	42.419,700	2.827,980	83,96**
Blocos	3	57,906	19,302	0,57 ^{ns}
Resíduo	45	1.515,720	33,683	—
Total	63	43.993,300	—	—

b. Concentrações de thiram dentro de isolados de *M. phaseolina*

Causas de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Isolados (I)	3	729,672	243,224	7,22**
C d. Is	3	11.993,200	3.997,720	118,69**
C d. If	3	4.372,510	1.457,500	43,27**
C d. Ig	3	14.167,700	4.722,580	140,21**
C d. Ic	3	11.156,600	3.718,860	110,41**
Tratamentos	(15)	42.419,700	2.827,980	83,96**
Blocos	3	57,906	19,302	0,57 ^{ns}
Resíduo	45	1.515,720	33,683	—
Total	63	43.993,300	—	—

Is - isolado de sorgo

C1 - 1 ppm

If - isolado de feijão

C2 - 10 ppm

Ig - isolado de girassol

C3 - 100 ppm

Ic - isolado de crotalária

C4 - 1000 ppm

APÊNDICE 35 - Efeito de concentrações do fungicida captafol no crescimento micelial
(cm) de quatro isolados de *M. phaseolina*. Experimento VIII.

Teste munha	CAPTAFOL											
	16 horas				28 horas				40 horas			
	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄
S	2,10	2,10	1,30	1,80	4,25	4,10	3,05	3,85	7,75	7,50	6,50	7,50
F	1,10	1,45	1,50	1,40	2,65	2,85	3,20	3,10	4,75	5,60	5,95	5,60
G	1,60	1,25	1,65	0,95	3,25	2,80	3,15	2,15	5,40	5,00	5,25	4,55
C	2,35	1,50	1,65	1,75	4,00	3,62	3,65	3,65	7,50	6,40	6,30	7,00
1	16 horas				28 horas				40 horas			
ppm	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄
S	1,00	1,00	0,95	1,25	2,85	3,35	3,20	3,15	7,10	7,15	6,40	7,00
F	1,00	1,05	0,90	0,75	2,55	2,65	2,70	2,20	4,50	5,00	5,15	4,55
G	1,65	0,95	1,20	1,20	3,05	2,25	2,80	2,95	5,00	4,50	5,10	4,30
C	1,55	1,50	1,75	0,90	3,75	3,75	3,85	3,15	6,70	6,30	6,10	6,40
10	16 horas				28 horas				40 horas			
ppm	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄
S	1,25	0,70	0,80	0,65	1,50	1,00	1,65	1,30	2,85	2,85	3,40	2,25
F	0,75	0,80	1,05	1,10	1,95	1,75	2,05	2,15	2,85	2,45	3,05	3,00
G	0,90	0,75	0,55	0,65	1,60	1,95	1,35	1,55	2,85	3,35	2,80	2,65
C	0,85	1,10	0,95	0,95	2,05	1,80	1,65	2,20	3,75	4,20	4,00	3,60
100	16 horas				28 horas				40 horas			
ppm	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄
S	0,35	0,40	0,55	0,35	0,65	0,70	1,10	0,85	0,65	0,75	1,10	1,00
F	0,50	0,60	0,25	0,50	0,85	0,60	0,80	1,10	1,75	0,95	1,60	1,80
G	0,70	0,95	0,65	2,20	1,15	1,90	1,00	1,00	2,00	2,50	2,30	1,85
C	0,30	0,65	0,40	0,55	0,80	1,50	1,00	1,10	1,60	2,40	1,70	1,50
1000	16 horas				28 horas				40 horas			
ppm	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄
S	0,25	0,45	0,40	0,25	0,35	0,65	0,45	0,35	0,75	0,80	0,80	0,70
F	0,45	0,55	0,30	0,50	0,45	1,15	0,30	0,70	1,05	1,80	0,55	1,50
G	1,30	0,65	1,30	0,70	0,65	0,75	1,45	0,90	1,55	1,15	2,35	1,60
C	0,50	0,45	0,70	0,85	1,10	1,65	1,25	1,70	1,50	1,75	2,50	2,90

* número de repetições.

APÊNDICE 36 - Análise de variância dos dados do Apêndice
35. Experimento VIII.

Causas de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Isolados (I)	3	1.204,360	401,453	17,49**
Concentrações (C)	3	21.535,900	7.178,640	312,74**
I x C	9	751,516	83,502	3,64**
Tratamentos	(15)	23.491,800	1.566,120	68,23**
Blocos	3	93,352	31,117	1,36 ^{ns}
Resíduo	45	1.032,950	22,954	—
Total	63	24.618,100	—	—
CV = 10,70%				

Desdobramento das interações

a. Isolados de *M. phaseolina* dentro das concentrações de captafol

Causas de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Concentrações (C)	3	21.535,900	7.178,640	312,74**
I d. C1	3	125,643	41,881	1,82 ^{ns}
I d. C2	3	309,172	103,057	4,49**
I d. C3	3	856,836	285,612	12,44**
I d. C4	3	664,215	221,405	9,65**
Tratamentos	(15)	23.491,800	1.566,120	68,23**
Blocos	3	93,352	31,117	1,36 ^{ns}
Resíduo	45	1.032,950	22,954	—
Total	63	24.618,100	—	—

b. Concentrações de captafol dentro de isolados de *M. phaseolina*

Causas de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Isolados (I)	3	1.204,360	401,453	17,49**
C d. Is	3	8.846,520	2.948,840	128,47**
C d. If	3	4.378,840	1.459,610	63,59**
C d. Ig	3	3.875,580	1.291,860	56,28**
C d. Ic	3	5.186,500	1.728,830	75,32**
Tratamentos	(15)	23.491,800	1.566,120	68,23**
Blocos	3	93,352	31,117	1,36 ^{ns}
Resíduo	45	1.032,950	22,954	—
Total	63	24.618,100	—	—

Is - isolado de sorgo

If - isolado de feijão

Ig - isolado de girassol

Ic - isolado de crotalária

C1 - 1 ppm

C2 - 10 ppm

C3 - 100 ppm

C4 - 1000 ppm

APÊNDICE 37 - Presença de *M. phaseolina* em sementes de feijão Rosinha Precoce e Moruna-80, tratadas com diferentes fungicidas. Experimento IX.

<u>Tratamentos</u>	CULTIVARES									
	<u>Rosinha Precoce</u>					<u>Moruna-80</u>				
	<u>1*</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>
Testemunha - 1	2	5	3	5	2	1	0	1	0	0
Benlate 50 PM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rhodiauram 70 PS	1	1	1	2	1	0	0	0	0	0
Tecto 60 PM	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
Ortho Difolatan 50 PM	2	4	1	2	3	0	0	0	0	0
Captan 50 PM	0	1	1	2	3	0	0	0	0	0
Testemunha - 2	2	2	2	2	3	1	0	0	0	0

* repetições com 10 sementes cada uma.

APÊNDICE 38 - Teste χ^2 (Qui-quadrado) para presença de *M. phaseolina* em sementes da cultivar Rosinha Precoce, tratadas com diferentes fungicidas, Experimento IX.

T	SS	SD	Total
1	33 ^a (40,83) ^b	17 (9,17)	50
2	44 (40,83)	6 (9,17)	50
3	48 (40,83)	2 (9,17)	50
4	38 (40,83)	12 (9,17)	50
5	43 (40,83)	7 (9,17)	50
6	39 (40,83)	11 (9,17)	50
	245	55	300

$$\chi^2 = 18,54^{**}$$

$$\chi^2 (1\%) = 15,09 (5 \text{ gl})$$

a - Frequência observada

b - Frequência esperada

SS - Sementes sadias

SD - Sementes doentes

1 - Testemunha 1

2 - Rhodiauram 70 PS

3 - Tecto 60 PM

4 - Ortho Difolatan 50 PM

5 - Captan 50 PM

6 - Testemunha 2

APÊNDICE 39 - Teste χ^2 (Qui-quadrado) para presença de *M. phaseolina* em sementes de feijão Rosinha Precoce, tratadas com diferentes fungicidas, comparadas entre si. Desdobramento do Apêndice 33. Experimento IX.

T	SS	SD	Total
1	33(38,5)	17(11,5)	50
2	44(38,5)	6(11,5)	50
	77	23	100

$$\chi^2 = 6,83^{**}$$

T	SS	SD	Total
1	33(38,0)	17(12,0)	50
5	43(38,0)	7(12,0)	50
	76	24	100

$$\chi^2 = 5,48^*$$

T	SS	SD	Total
2	44(41,0)	6(9,0)	50
4	38(41,0)	12(9,0)	50
	82	18	100

$$\chi^2 = 2,44^{ns}$$

T	SS	SD	Total
3	48(43,0)	2(7,0)	50
4	38(43,0)	12(7,0)	50
	86	14	100

$$\chi^2 = 8,31^{**}$$

T	SS	SD	Total
4	38(40,5)	12(9,5)	50
5	43(40,5)	7(9,5)	50
	81	19	100

$$\chi^2 = 1,62^{ns}$$

$$\chi^2 (1\%) = 6,64 (1 \text{ gl})$$

$$\chi^2 (5\%) = 3,84 (1 \text{ gl})$$

T	SS	SD	Total
1	33(40,5)	17(9,5)	50
3	48(40,5)	2(9,5)	50
	81	19	100

$$\chi^2 = 14,62^{**}$$

T	SS	SD	Total
1	33(36,0)	17(14,0)	50
6	39(36,0)	11(14,0)	50
	72	28	100

$$\chi^2 = 1,79^{ns}$$

T	SS	SD	Total
2	44(43,5)	6(6,5)	50
5	43(43,5)	7(6,5)	50
	87	13	100

$$\chi^2 = 0,09^{ns}$$

T	SS	SD	Total
3	48(45,5)	2(4,5)	50
5	43(45,5)	7(4,5)	50
	91	9	100

$$\chi^2 = 3,05^{ns}$$

T	SS	SD	Total
4	38(38,5)	12(11,5)	50
6	39(38,5)	11(11,5)	50
	77	23	100

$$\chi^2 = 0,06^{ns}$$

T	SS	SD	Total
1	33(35,5)	17(14,5)	50
4	38(35,5)	12(14,5)	50
	71	29	100

$$\chi^2 = 1,21^{ns}$$

T	SS	SD	Total
2	44(46,0)	6(4,0)	50
3	48(46,0)	2(4,0)	50
	92	8	100

$$\chi^2 = 2,17^{ns}$$

T	SS	SD	Total
2	44(41,5)	6(8,5)	50
6	39(41,5)	11(8,5)	50
	83	17	100

$$\chi^2 = 1,77^{ns}$$

T	SS	SD	Total
3	48(43,5)	2(6,5)	50
6	39(43,5)	11(6,5)	50
	87	13	100

$$\chi^2 = 7,16^{**}$$

T	SS	SD	Total
5	43(41,0)	7(9,0)	50
6	39(41,0)	11(9,0)	50
	82	18	100

$$\chi^2 = 1,03^{ns}$$

APÊNDICE 40 - Influência da concentração de farinha de soja e da presença de extrato de levedura na esporulação de *M. phaseolina in vitro*. Experimento X.

Tratamentos	Nº de Conídios ($\times 10^5$) por placa					
	Repetições					$\bar{m}$
	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	
1	35,75	48,50	45,75	47,00	40,50	43,50
2	65,00	68,75	63,75	62,75	60,00	64,05
3	36,00	30,13	26,00	23,50	24,13	27,95
4	19,88	18,00	12,38	16,75	15,13	16,43
5	8,87	11,62	7,50	12,87	13,00	10,77
6	24,00	27,50	15,37	24,75	21,50	22,63
7	13,00	18,38	29,75	22,38	12,10	19,12
8	8,25	8,13	14,25	13,63	13,63	11,58
9	21,00	23,00	22,88	20,00	21,10	21,60
10	18,50	18,00	17,75	21,38	19,63	19,05

1 - 60gS sem EL

6 - 60gS com EL

2 - 50gS sem EL

7 - 50gS com EL

3 - 45gS sem EL

8 - 45gS com EL

4 - 40gS sem EL

9 - 40gS com EL

5 - 30gS sem EL

10 - 30gS com EL

S - farinha de soja

EL - extrato de levedura

APÊNDICE 41 - Análise de variância dos dados de esporulação de *M. phaseolina* em meio de cultura com diferentes concentrações de farinha de soja com e sem extrato de levedura. Experimento X.

Causas de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamentos	9	12.073,199	1341,466	80,52**
Resíduo	40	666,407	16,660	
Total	49	12.739,606		

C.V. (%) - 15,89

** .. indica significância ao nível de 1% de probabilidade

APÊNDICE 43 - Análise de variância dos dados sobre a influência da metodologia de repicagem do fungo para placas, na esporulação de *M. phaseolina* em quatro variações de meio de cultura. Experimento XI.

Causas de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamentos	3	24.540,426	8180,142	428,95**
Resíduo	16	305,125	19,070	
Total	19	28.845,551		

C.V. (%) = 10,43

** indica significância ao nível de 1% de probabilidade