

BERILDO DE MELO

**QUALIDADE DAS SEMENTES DE FEIJÃO (*Phaseolus vulgaris* L.),
UTILIZADAS PELOS AGRICULTORES DA REGIÃO DE
PARACATU, ESTADO DE MINAS GERAIS.**

Tese apresentada à Escola Superior de Agricultura de Lavras, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Fitotecnia, para obtenção do grau de "Magister Scientiae".

2 pgs.

Lavr

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS

LAVRAS - MINAS GERAIS

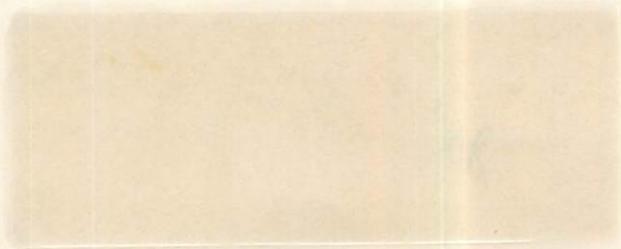
1 9 8 0

BERILDO DE MILHO

UNIDADE DAS SEMENTES DE FEIJO (Unidade Sementes S.A.)
UTILIZADAS PELOS AGRICULTORES DO REGIÃO DE
PARAGUATU, ESTADO DE MINAS GERAIS.

Tão apresentada a Escola Superior de Agricultura de Lavras, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Fitotecnia, para obtenção do grau de "Mestre em Ciências".

~~_____~~
~~_____~~
~~_____~~
~~_____~~
~~_____~~
~~_____~~



ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS

LAVRAS - MINAS GERAIS

1 9 8 0

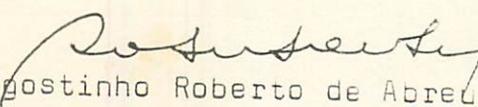
QUALIDADE DAS SEMENTES DE FEIJÃO (Phaseolus vulgaris L.), UTILIZADAS PELOS AGRICULTORES DA REGIÃO DE PARACATU, ESTADO DE MINAS GERAIS.

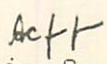
APROVADA:


Maria das Graças G. Carvalho Vieira
Orientadora


José Ferreira da Silveira


Joel Fallieri


Agostinho Roberto de Abreu


Antônio Carlos Fraga

Aos
meus pais,
irmãos e familiares

DEDICO

AGRADECIMENTOS

À Fundação Universidade do Amazonas (FUA), pela oportunidade concedida para a realização deste curso.

À Escola Superior de Agricultura de Lavras (ESAL), através de seus professores e dirigentes, pela orientação e ensinamentos ministrados.

À Superintendência da Zona Franca de Manaus (SUFRAMA) e ao Programa Institucional de Capacitação de Docentes (PICD), pela concessão de bolsas de estudos, durante a realização do curso.

À Professora Maria das Graças G. Carvalho Vieira, pela excelente orientação, incentivo e amizade.

Aos Professores José Ferreira da Silveira, Joel Fallieri e Antônio Carlos Fraga, pelas sugestões durante o desenvolvimento do trabalho.

Aos Dirigentes dos Escritórios Regionais de Unaí-MG e Patos de Minas-MG e Chefes de escritórios locais da EMATER-MG, sob suas coordenações e seus extencionistas, pela ajuda na coleta das amostras de sementes.

Aos Professores Agostinho Roberto de Abreu, Gilnei de Souza Duarte e Joel Augusto Muniz, pela orientação estatística.

Ao Professor Luiz Onofre Salgado, pela identificação do caruncho Zabrotes subfasciatus.

Aos Professores Fernando Costa Santa Cecília e João Márcio de Carvalho Rios, pelo incentivo e apoio demonstrado.

À Professora Maria Aparecida de Souza Tanaka e sua auxiliar Vânia Aparecida de Oliveira pela identificação dos microorganismos.

Aos Bibliotecários Dorval Botelho dos Santos e Narro Botelho dos Santos, pelos esclarecimentos relativos às referências bibliográficas.

Aos estagiários e funcionários do Laboratório de Análise de Sementes da ESAL, pela colaboração na execução de diversos testes.

Aos irmãos Brício de Melo e Beatriz de Melo, pelo apoio no início da execução deste trabalho.

Ao Engenheiro Agrônomo Benjamim de Melo, pelo apoio e estímulo recebido.

Aos Engenheiros Agrônomos Antenor Francisco Figueiredo, Joaquim Soares Sobrinho e José Cardoso Pinto, pela amizade e colaboração na realização do trabalho.

Aos colegas Genevile Carife Bérغامo e Adenir José Nicoli pelo companheirismo leal.

Aos colegas de turma, pela amizade e incentivo.

À Maria Auxiliadora de Resende Braga pelo serviço de datilografia.

Enfim, a todos que, direta ou indiretamente, prestaram sua colaboração no desenvolvimento deste trabalho.

BIOGRAFIA DO AUTOR

BERILDO DE MELO, filho de Samuel de Melo e Izolêta Rodrigues de Melo, nasceu em Monte Carmelo, Estado de Minas Gerais, no dia 8 de março de 1953.

Concluiu o Curso de Mestre Agrícola no Colégio Agrícola de Rio Verde-GO e Técnico Agrícola no Colégio Agrícola de Brasília DF.

Em julho de 1974, ingressou na Escola Superior de Agricultura de Lavras (ESAL), graduando-se em Engenharia Agronômica, em junho de 1978. Em agosto do mesmo ano, iniciou o Curso de Mestrado em Fitotecnia na ESAL, concluindo-o em julho de 1980.

SUMÁRIO

	Página
1. INTRODUÇÃO	01
2. REVISÃO DE LITERATURA	03
2.1. Qualidade das sementes	03
2.2. Fatores que afetam a qualidade das sementes	04
2.2.1. Genético	04
2.2.2. Físico	05
2.2.3. Sanitário	06
2.3. Estudos envolvendo a qualidade das sementes e técnicas utilizadas para sua avaliação	08
3. MATERIAL E MÉTODOS	13
3.1. Dimensionamento da amostragem e identificação dos produtores	13
3.2. Coleta das amostras de semente e dados complementares	17
3.3. Condições de armazenamento no laboratório	18
3.4. Determinações de laboratório	18
3.4.1. Teor de umidade	19

	Página
3.4.2. Teste de pureza	19
3.4.3. Teste de germinação	19
3.4.4. Vigor	20
3.4.4.1. Teste de envelhecimento precoce ..	20
3.4.4.2. Índice de velocidade de emergên cia	20
3.4.4.3. Peso da matéria verde por plântu la	21
3.4.4.4. Peso da matéria seca por plântula.	21
3.4.5. Grau de carunchamento	22
3.4.6. Teste de sanidade	22
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
4.1. Origem da semente	23
4.2. Grupos de feijões e tempo de utilização das culti vares	24
4.3. Época da colheita e tratamento das sementes	24
4.4. Tipos de embalagens e local de armazenamento	25
4.5. Umidade	26
4.6. Pureza	26
4.7. Germinação	27
4.8. Vigor	28
4.8.1. Envelhecimento precoce	28
4.8.2. Velocidade de emergência	29
4.8.3. Peso da matéria verde por plântula	29
4.8.4. Peso da matéria seca por plântula	30
4.9. Grau de carunchamento	30

4.10. Sanidade	31
5. CONCLUSÕES	32
6. RESUMO	34
7. SUMMARY	36
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38
9. APÊNDICE	45

LISTA DE QUADROS

Quadro	Página
1 Classe, segundo a área na propriedade em hectare, plantada com feijão e número de propriedades por estrato. ESAL - 1979	15
2 Classe, segundo área em hectare com feijão na propriedade e tamanho das amostras por estrato. ESAL-1979 ..	16
3 Municípios envolvidos no levantamento e número de amostras de sementes de feijão coletadas por município da região do Paracatu-MG. 1979	17

LISTA DE FIGURA

Figura	Página
1 Localização dos municípios amostrados na Região Fisiográfica do Paracatu, Estado de Minas Gerais	14

1. INTRODUÇÃO

O feijão é produto de grande importância para o Brasil, não apenas por ser o maior produtor do mundo, mas principalmente, pelo fato de constituir a base proteica e energética da alimentação da maioria do povo brasileiro.

No entanto, a produtividade no país, tem sofrido um decréscimo nos últimos anos e esse tem sido mais acentuado no Estado de Minas Gerais, que passou a ocupar o segundo lugar entre os principais Estados produtores desta leguminosa, com um rendimento médio de 496 kg/ha, o qual é inferior à produtividade nacional, ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL (2).

Provavelmente, uma das principais causas que tem contri - buído para a baixa produção de grãos na cultura, seja a utilização pelos agricultores, de sementes de má qualidade (3,20,21, 27, 33, 35, 42.e 43).

Dentre os insumos modernos utilizados na produção agrícola, a semente deve ser considerada de grande importância, pois a capacidade de produção por unidade de área está diretamente relacionada com a capacidade da semente em responder com eficácia à

aplicação de insumos modernos e à utilização das melhores e mais avançadas técnicas de cultivo, VECHI (40). Todavia deve-se ressaltar que o aumento da produtividade, quando é resultante do potencial genético da semente, difere da qualidade fisiológica, a qual se manifesta através de população mais uniforme e plantas individualmente mais produtivas. Experimentos têm demonstrado que sementes com alto vigor e poder germinativo podem produzir 10 a 20% a mais, que sementes de baixa qualidade fisiológica, utilizando-se da mesma variedade e população por área, DELOUCHE & POTTS (16).

A região de Paracatu é uma das principais produtoras de feijão do Estado de Minas Gerais (19), caracterizando-se pelo plantio do feijão da "seca" consorciado com o milho. Entretanto, há uma grande perspectiva no que diz respeito ao aumento de produtividade, uma vez que a região possui: boas condições edafo-climáticas para o feijoeiro, VIEIRA (41); localiza-se próximo aos grandes centros consumidores e seu sistema viário permite um fácil escoamento da produção. Contudo é deficiente em informações referentes à qualidade das sementes de feijão utilizadas na semeadura.

O presente trabalho teve como objetivo, realizar um levantamento por amostragem estratificada da qualidade das sementes de feijão utilizadas pelos agricultores da região de Paracatu, Estado de Minas Gerais.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Qualidade das sementes

POPINIGIS (31) define qualidade de semente como o somatório de todos os atributos genéticos, físicos, fisiológicos e sanitários que afetam a capacidade da semente em originar plantas de alta produtividade. O fator genético é representado principalmente pela pureza varietal, potencial de produtividade e resistência às moléstias e insetos; o físico, compreendendo a pureza física e condição física caracterizada principalmente pelo teor de umidade e injúrias mecânicas; o sanitário corresponde à condição da semente quanto à presença de microorganismos, os quais são capazes de reduzir a produtividade; e o fisiológico, caracterizado principalmente pela germinação e vigor das sementes.

A máxima qualidade fisiológica das sementes é alcançada na época da maturidade fisiológica, ponto em que a semente apresenta maior peso seco, maior vigor e poder germinativo (6, 7, 14, 31, 36 e 39), havendo a partir deste, perda de suas qualidades, devido à inevitável deterioração. Para Abdul-baki & Anderson, citados por POPINIGIS (32), deterioração é toda transformação degenerativa, ir

reversível da qualidade da semente, após esta ter atingido seu máximo de qualidade fisiológica.

Os testes de vigor foram criados para expressar os caracteres mais sutis não detectados pelo teste de germinação. Inúmeras definições foram propostas, no entanto nenhuma é universalmente aceita. Perry, citado por TOLEDO & MARCOS FILHO (39), define vigor, como sendo uma característica fisiológica determinada pelo genótipo e modificada pelo ambiente, que governa a capacidade de uma semente originar rapidamente uma plântula no solo, e tolerar significativas variações das condições ambientais, sendo que, a influência do vigor pode persistir durante toda a vida da planta e afetar a sua produção.

2.2. Fatores que afetam a qualidade das sementes

2.2.1. Genético

A constituição genética da semente pode influenciar decisivamente na qualidade fisiológica, isto, porque o vigor fisiológico está intimamente relacionado com a sua carga genética, expressado por intermédio do vigor híbrido, POPINIGIS (31), e TOLEDO & MARCOS FILHO (39).

2.2.2. Físico

Diversos autores têm demonstrado a importância da condição física, caracterizada principalmente pelo teor de umidade e injúrias mecânicas, na qualidade fisiológica das sementes. Assim é que, WIJANDI & COPELAND (45), afirmam que o baixo teor de umidade das sementes de feijão, permite a ocorrência de injúrias mecânicas, favorecendo assim, um declínio substancial no vigor e poder germinativo das sementes. Danos similares ocorrem quando o teor de umidade é elevado, HARRINGTON (23).

BARRIGA (4), trabalhando com 41 variedades de feijão branco, a 3 níveis de umidade (9,7, 12,3 e 15,5%), para verificar sua susceptibilidade aos danos mecânicos, concluiu que: a) as diversas variedades apresentam susceptibilidades diferentes; b) à medida que aumenta ou diminui a umidade, ocorre um acréscimo no grau de injúria mecânica.

Segundo Bunch, citado por SILVEIRA (37), são os impactos ocorridos durante a colheita, beneficiamento e o transporte os principais responsáveis pelas danificações mecânicas em sementes. O mesmo autor divide os danos mecânicos em 2 categorias: externos visíveis e internos detectados apenas através de testes de viabilidade. Para POPINIGIS (31), as sementes injuriadas durante a colheita e beneficiamento podem sofrer declínio na sua qualidade fisiológica, havendo assim redução no poder germinativo, logo após o dano ter sido infligido e/ou efeitos latentes, os quais, tornam-se aparentes após períodos variáveis de armazenamento.

Também WEBSTER & DEXTER (44) demonstraram que sementes de feijão injuriadas mecanicamente perdem em pequeno espaço de tempo, seu poder germinativo e vigor.

2.2.3. Sanitário

SINGH & MATHUR (38), ressaltam a importância de se efetuar estudos com referência aos microorganismos patogênicos, uma vez que os mesmos liberam toxinas e utilizam as reservas do embrião para desenvolverem, resultando na redução do vigor e poder germinativo das sementes.

Vários autores, CHAMBERLAIN & GRAY (10), ELLIS & PASCHAL (17), ELLIS et alii (18), já demonstraram haver uma correlação negativa entre a percentagem de infecção da semente por organismos patogênicos e a percentagem de germinação, emergência no campo e produção de grãos. Para POPINIGIS (30), o teor de umidade da semente também é importante, devido permitir um aumento na atividade respiratória, causando acréscimo da temperatura e propiciando o desenvolvimento de microorganismos, os quais aceleram o processo de deterioração. Assim, Lopes & Crispin, citado por VIEIRA (41), trabalhando com sementes de oito variedades de feijão, armazenadas em ambientes com umidade relativa de 75, 80 e 85% e temperaturas de 20 e 25°C, concluíram que à medida que se aumentava o teor de umidade das sementes, ocorria decréscimo na percentagem de germinação e acréscimo na população de fungos, principalmente do gênero Aspergillus. Salientam ainda os autores que a entrada dos fungos ocorria através do hilo, micrópila e de rachaduras no te

gumento das sementes, sendo que estas sempre originavam plântulas anormais

De acordo com CHRISTENSEN (11), os principais fungos que infectam as sementes são dos gêneros Aspergillus e Penicillium, ocasionando drástica redução na porcentagem de germinação. Comenta também que a maneira mais econômica de controlá-los é mantendo-se baixas a temperatura e umidade relativa do ambiente.

Diversos fungos já foram constatados em sementes de feijão (22, 26, 28 e 29), sendo que Alternaria sp, Colletotrichum dematium, Colletotrichum graminícola, Colletotrichum lindemuthianum, Diaporthe phaseolorum, Fusarium moniliforme, Fusarium oxysporum, Fusarium semitectum, Fusarium solani, Macrophomina phaseolina, Phoma sp. Rizoctonia solani, Verticillium sp. Isariopsis griseola, Ascoctnyta sp. Sclerotium rolpii, Cercospora cruenta, Cladosporium herbarum, Pestalotia sp. são transmitidos por sementes.

Deve-se ressaltar também a importância do ataque de insetos, os quais, segundo HOWE (24), podem ocasionar sérios danos, ocorrendo naturalmente de duas maneiras: a) alimentando-se de parte ou de todo o embrião da semente; b) consumindo as reservas nutricionais que seriam utilizadas pelo embrião na época de seu desenvolvimento. Saliencia ainda o autor que estes insetos podem introduzir fungos no interior das sementes, diminuindo grandemente seu poder germinativo.

RUEDELL et alii (34), trabalhando com sementes de feijão de cor, dividindo-as em 5 grupos, quanto ao número de furos apresentados pela saída de gorgulho Acanthoscelides obtectus (say),

verificaram que, quanto maior o número de furos nas sementes, menor é o poder germinativo das mesmas, assim como o gorgulho Zabrotes subfasciatus (Boh, 1833) é um problema sério do feijão em regiões mais quentes, infestando somente nos armazéns (sacos ou à granel), ocasionando redução na qualidade das sementes, VIEIRA(41).

2.3. Estudos envolvendo a qualidade das sementes e técnicas utilizadas para sua avaliação.

Para se avaliar a qualidade das sementes semeadas pelos agricultores, diversas técnicas podem ser utilizadas. As mais comumente encontradas em literatura são: 1) Tabulação dos dados existentes nas fichas de análise de rotina do arquivo dos laboratórios; 2) Levantamento "drill box survey", onde as sementes são coletadas na fazenda por época da semeadura; 3) Cálculo da área plantada de uma região e quantidade de sementes comercializada na mesma.

Em estudos envolvendo a qualidade de semente de soja, ZAPPIA (46) fez o levantamento da área semeada no Estado do Paraná, no período de 1969/1970, tendo-se como base os resultados obtidos nas análises realizadas pelo laboratório do Instituto de Biologia e Pesquisa Tecnológica de Curitiba-PR. A evidenciação da qualidade da semente se fez pela comparação com os padrões instituídos pela Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo. Segundo o autor 86,7, 83,5 e 97,7% das amostras analisadas estavam acima do padrão, respectivamente, para a germinação, pureza e sementes nocivas.

Em levantamentos utilizando o método "drill-box survey", DELOUCHE (13), comenta que uma das principais conclusões que se chegou na década de 50, foi que da semente plantada, somente a produzida na própria fazenda era mais pobre em qualidade que a obtida do vizinho. Embora poucos destes levantamentos tenham sido realizados em anos recentes, há evidências de que a qualidade da semente utilizada pelos agricultores tenha se aperfeiçoado durante a década de 60.

ZAPPPIA & OSAKI (47) utilizaram a técnica de "drill box survey", para efetuar o levantamento da qualidade da semente de soja semeadas no Estado do Paraná, no ano agrícola 1971/72, e concluíram que 77,8% das sementes utilizadas na semeadura eram fiscalizadas, sendo 49,6% produzidas no próprio Estado e 28,2% importadas de outros; 17% eram produzidas pelos próprios agricultores, das quais 46,8% se classificaram fora do padrão para germinação.

ALMEIDA (1) realizou um levantamento da qualidade das sementes de milho, semeadas no período de 1967/68, pelos agricultores do município de Piracicaba-SP, levando-se em conta a área plantada e a quantidade de sementes de milho comercializada no município, concluindo que: 79% dos agricultores utilizaram sementes selecionadas de milho híbrido e variedades melhoradas.

Na Costa Rica, SANCHEZ & PINCHINAT (35) realizaram um levantamento da qualidade das sementes de feijão semeadas pelos agricultores da região de Alajuela, concluindo que: a pureza das sementes foi de 98,9%; a umidade de 16,4%, o poder germinativo médio de 72%, sendo que 16,9% dos lotes possuíam sementes infesta -

das por mosaico comum. Ressaltaram ainda que a baixa qualidade das sementes utilizadas pelos agricultores é o principal fator de limitação no que tange ao aumento da produtividade do feijoeiro na Costa Rica.

No Estado da Bahia, segundo BARBOSA (3), 90% da área cultivada com feijão apresenta misturas de pelo menos 5 variedades, sem qualquer padrão definido. Estas sementes vêm sendo plantadas há muitas décadas, representando focos em potencial de numerosas moléstias. Afirma ainda que, o emprego de sementes não fiscalizadas implica na redução da produtividade, difusão de tipos de baixa qualidade genética, sob os aspectos de produção e resistência. Resultados idênticos foram obtidos por FIGUEIREDO & PRADO (21), no Estado de Sergipe.

De acordo com ROCHA (33), as sementes de feijão utilizadas pelos agricultores dos Estado do Rio de Janeiro e Espírito Santo, são os mesmos grãos utilizados para o consumo. Comenta ainda que estas sementes são suscetíveis às moléstias, com baixíssimo poder germinativo.

FERREIRA (20), em dois levantamentos da qualidade das sementes de feijão mulatinho e vigna na Paraíba, verificou que as sementes utilizadas para semeadura, em sua maioria, não eram selecionadas e apresentavam misturas varietais.

Conforme LOCH (27), a qualidade das sementes de feijão utilizadas pelos agricultores do Estado de Santa Catarina é de baixa produtividade, origem desconhecida e com características fenotípicas não definidas, resultando em misturas varietais que recebe

ram nomes comuns, sendo que a maioria dos agricultores utiliza suas próprias sementes.

Zanon, citado por VIEIRA (42), relatou resultados de um levantamento da qualidade de sementes de feijão no Estado do Paraná, no qual somente 4% dos agricultores utilizaram sementes produzidas por órgãos do governo; 76% das sementes eram produzidas pelos próprios agricultores e 6% de origem desconhecidas; 74% das amostras apresentavam germinação entre 81 a 100%; 18% entre 61 a 80% e em 8% a germinação era inferior a 60% e apenas 4% das amostras eram tratadas com fungicidas, inseticidas ou ambos.

Em alguns municípios do Estado de Minas Gerais, VIEIRA (42) realizou um levantamento da qualidade das sementes de arroz, milho e feijão semeadas pelos agricultores e concluiu com referência às sementes de feijão, que 46,50% das sementes plantadas eram de origem própria; 30,23% das amostras possuíam percentagem de pureza física acima de 15,1%; todas as amostras situaram-se abaixo do padrão de sementes fiscalizadas, com relação à percentagem mínima de germinação, e as sementes de feijão apresentaram baixo vigor pelo teste de envelhecimento precoce.

Em relação à Zona da Mata do Estado de Minas Gerais, estudos de WALDER (43) mostraram que as sementes de feijão utilizadas pelos agricultores, na semeadura, apresentaram grande diversidade genética, tanto em relação ao uso de grande número de cultivares, bem como no que tange a misturas genotípicas. A quase totalidade dos agricultores fez uso de suas próprias sementes e menos de 50% deles utilizou inseticidas para evitar o ataque de insetos.

Das amostras utilizadas (91,1%), apresentaram pureza física superior a 96,1%, sendo que 89,8% delas tiveram germinação acima de 60% e 46,5% dos agricultores utilizaram feijão tipo preto.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi efetuado em duas etapas. A primeira fase consistiu na coleta de amostras de sementes de feijão utilizadas na semeadura pelos agricultores da região fisiográfica de Paracatu do Estado de Minas Gerais, a qual é constituída por 9 municípios, Figura 1, bem como da aplicação de questionários com a finalidade de se obter informações complementares. A segunda fase foi realizada no Laboratório de Análise de Sementes do Departamento de Agricultura da Escola Superior de Agricultura de Lavras, e constou da avaliação da qualidade dessas sementes.

3.1. Dimensionamento da amostragem e identificação dos produtores.

O número e nome dos produtores com suas respectivas áreas utilizadas com a cultura do feijão, foram levantadas, tomando-se como referência, o cadastro elaborado pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), relativo ao cadastramento de 1972, catalogado pelo centro de documentação da divisão regional do INCRA, sediada em Belo Horizonte-MG. Outras informações, tais como o nome do município, localização da propriedade e área

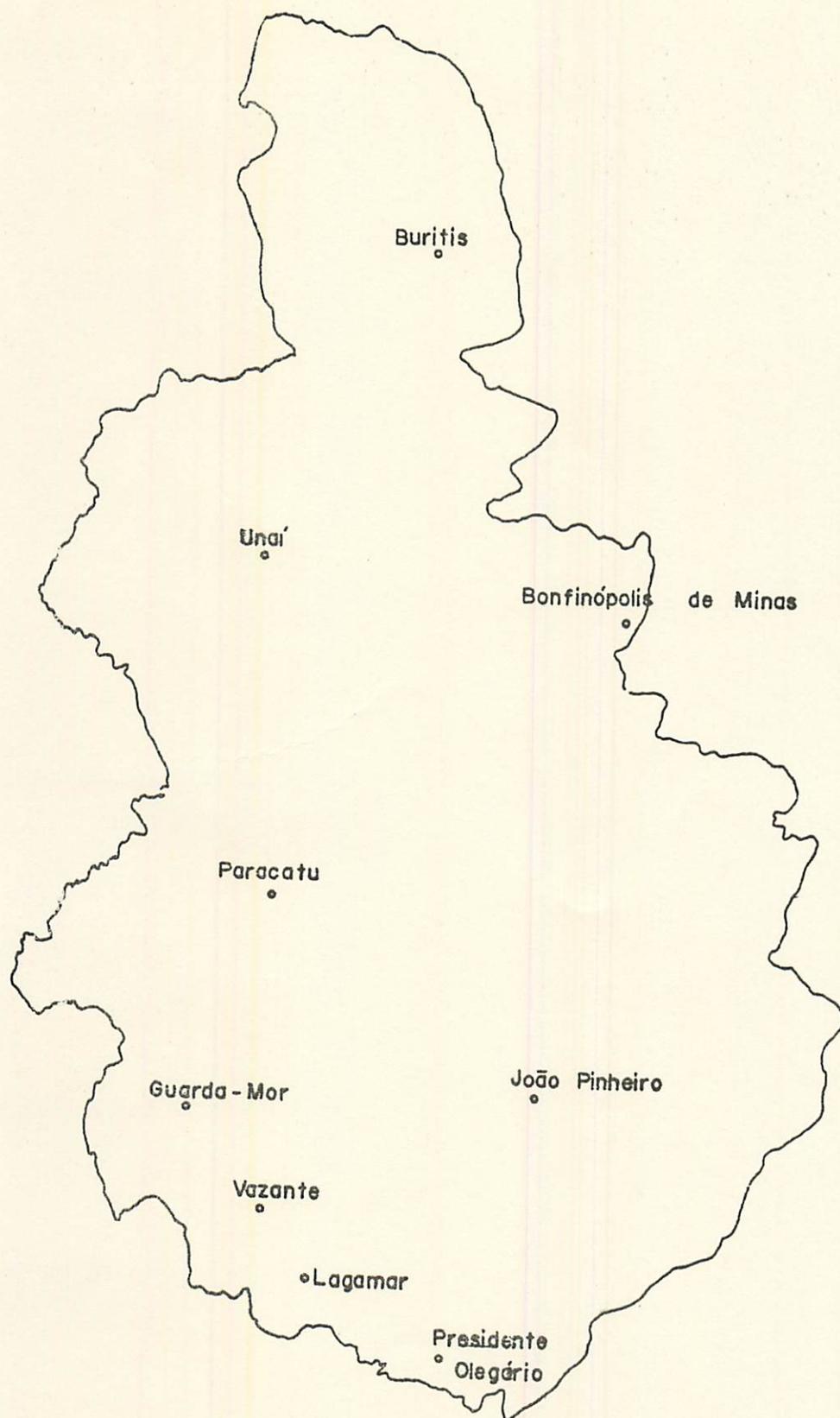


FIGURA 1. Localização dos municípios amostrados na Região Fisiográfica de Paracatu, Estado de Minas Gerais.

total, também foram levantadas.

Na região de Paracatu, encontram-se cadastrados 11.136 agricultores, dos quais, foram retirados cerca de 10%, isto é, para cada 10 fichas rodadas numa máquina leitora de micro-fichas, a última era utilizada e caso o agricultor não fosse produtor de feijão, usava-se a subsequente. Considerou-se como unidade de amostragem cada produtor de feijão cadastrado.

Com base na área cultivada com feijão, foi efetuado o agrupamento dos 989 agricultores em classes, conforme quadro 1.

QUADRO 1. Classe, segundo a área na propriedade em hectare, plantada com feijão e número de propriedades por estrato .
ESAL - 1979.

Estrato	Classe (ha)	Nº de propriedades por estrato
1	[1 - 3)	296
2	[3 - 6)	309
3	[6 - 10)	156
4	[10 - 20)	140
5	[20 - 40)	52
6	[40 - 80)	25
7	≥ 80	11

De posse dos dados do quadro 1, foram obtidos pela partilha de Newman, os agricultores a serem amostrados em cada estrato, conforme descrição de COCHRAN (12), quadro 2.

QUADRO 2. Classe, segundo área em hectare com feijão na propriedade e tamanho das amostras por estrato. ESAL - 1979.

Estrato	Classe (ha)	Tamanho da amostra por estrato
1	[1 - 3)	9
2	[3 - 6)	15
3	[6 - 10)	12
4	[10 - 20)	25
5	[20 - 40)	15
6	[40 - 80)	17
7	≥ 80	11

Definido o número de agricultores para cada estrato, procedeu-se ao sorteio, através de uma tabela de números casualizados, para determinar os agricultores de feijão que seriam amostrados. Além deste número em cada estrato, foram sorteados mais 80%, considerados como suplentes.

A identificação dos agricultores na época da coleta das amostras foi efetuada com a colaboração dos escritórios regionais da EMATER-MG, de Unaí e Patos de Minas e escritórios locais, sob suas coordenações. Encontra-se sintetizado no quadro 3, o número

de agricultores amostrados por município.

QUADRO 3. Municípios envolvidos no levantamento e número de amostras de sementes de feijão coletadas por município da região do Paracatu-MG. 1979.

Município	Número de amostras coletadas
Unaí	38
Presidente Olegário	12
João Pinheiro	11
Bonfinópolis	10
Paracatu	9
Lagamar	8
Vazante	7
Guarda-mor	5
Buritiz	4
TOTAL	104

3.2. Coleta das amostras de sementes e dados complementares

A coleta foi realizada no período de 10 a 20 de fevereiro de 1979, ocasião em que a maioria dos agricultores realizava a semeadura. A mesma, era efetuada diretamente no campo, ou nos depósitos das fazendas, uma vez que essas sementes seriam utilizadas na semeadura. A amostragem foi feita de acordo com as regras para

Análise de Sementes (5).

Nas propriedades em que a semeadura do feijão já havia sido realizada, efetuava-se a substituição dessa, pelo primeiro suplente do estrato.

Na oportunidade também se aplicou um questionário, o que possibilitou a obtenção de dados complementares, tais como: variedade utilizada e origem, idade da semente, tipo de tratamento fitossanitário que recebeu, condições de armazenamento e tipo de embalagem.

3.3. Condições de armazenamento no laboratório

As amostras depois de identificadas e embaladas em sacos de papel, para os testes de rotina e em sacos de polietileno impermeáveis, para o teste de umidade, foram conduzidas ao Laboratório de Análise de Sementes do Departamento de Agricultura da Escola Superior de Agricultura de Lavras, onde ficaram armazenadas em condições ambientais. No local a umidade relativa do ar e temperatura foram determinadas por um higrômetro e um termômetro de parede, respectivamente, figura 1 A.

3.4. Determinações de laboratório

Os parâmetros utilizados na avaliação da qualidade das sementes foram: teor de umidade, pureza, germinação, vigor (envelhecimento precoce, velocidade de emergência, peso da matéria verde e seca), grau de carunchamento e sanidade.

3.4.1. Teor de umidade

A percentagem de umidade das sementes foi determinada assim que as amostras chegaram ao laboratório, pelo método de estufa a $105^{\circ} \pm 3^{\circ}\text{C}$, segundo as Regras para Análise de Sementes (5).

3.4.2. Teste de pureza

A percentagem de sementes puras foi obtida conforme as Regras para Análise de Sementes (5).

3.4.3. Teste de germinação

Os testes de germinação foram realizados de acordo com as Regras para Análise de Sementes (5), com duas modificações: ao invés de se usar 400 sementes usaram-se 200, em 8 repetições de 25, e foi efetuada uma única contagem aos 5 dias. Como substrato foi utilizado o papel toalha, em folhas de 28,3 x 38,0 cm, as quais sofreram uma lavagem prévia, por um período aproximado de 12 horas em água corrente. A semeadura foi efetuada em papel, no sistema de rolo. O germinador utilizado foi do tipo Mangelsdorf, regulado para uma temperatura de 30°C .

3.4.4. Vigor

3.4.4.1. Teste de envelhecimento precoce

As sementes foram acondicionadas em saquinhos de filó (6x18 cm), numa quantidade de 200 sementes (mais 15 de reserva), para cada amostra. Através de ganchos, os mesmos eram fixados pelas bordas superiores em cavaletes, e sobre estes colocou-se uma calha de folha de zinco em forma de V invertido, cuja finalidade era de não permitir que a água condensada na parte superior interna da câmara molhasse as sementes contidas nos saquinhos de filó.

A câmara de envelhecimento utilizada foi adaptada por Silveira, descrita por VIEIRA (42), e regulada de modo a se obter no seu interior uma temperatura de 42-45°C e aproximadamente 100% de umidade relativa. Quando estes valores foram atingidos colocaram-se em seu interior os cavaletes com as amostras. As sementes ficaram nestas condições adversas durante 72 horas, conforme recomendações de DELOUCHE & BASKIN (15). Completado o período de envelhecimento, as sementes foram retiradas da câmara e colocadas para germinar, seguindo-se a mesma metodologia utilizada para o teste de germinação.

3.4.4.2. Índice de velocidade de emergência

O índice de velocidade de emergência foi avaliado utilizando-se como substrato, solo preparado (arado e destorroadado) e irrigado diariamente. Foram utilizadas 4 repetições de 20 semen-

tes por amostra, distribuídas ao acaso e semeadas à profundidade de 3 cm.

A partir do dia em que a primeira plântula emergiu (as plântulas foram consideradas emergidas quando os cotilédones se encontravam acima da superfície do solo, sem contudo, deixar mostrar o primeiro par de folhas), foram feitas contagens diárias até quando houve a estabilização do número de plântulas. Nesta contagem consideraram-se apenas as plântulas normais. Os dados coletados foram transformados em "índice de velocidade de emergência", POPINIGIS (31).

3.4.4.3. Peso da matéria verde por plântula

Para esta determinação, utilizaram-se as mesmas plântulas do índice de velocidade de emergência, segundo recomendações de POPINIGIS (31). Aos 21 dias após a emergência, as plântulas foram cortadas ao nível da superfície do solo e colocadas em sacos plásticos, em seguida pesadas e seu peso médio por plântula na amostra foi determinado.

3.4.4.4. Peso da matéria seca por plântula

As plântulas utilizadas na determinação do peso da matéria verde foram levadas a uma estufa de circulação de ar forçado, regulada a 60-65°C, aí permanecendo até se obter peso constante. As plântulas de cada repetição foram pesadas e calculou-se o peso médio de matéria seca por plântula na amostra, POPINIGIS (31).

3.4.5. Grau de carunchamento

Nesta determinação, utilizaram-se 2 repetições de 100 sementes por amostra. Para facilitar a execução dos cortes, as sementes foram imersas em água, por aproximadamente 24 horas. Posteriormente, procedeu-se a contagem, considerando como sementes atacadas, aquelas que continham ovos, larvas, pupas ou inseto adulto, bem como todas as demais que apresentavam o orifício de saída do inseto.

3.4.6. Teste de sanidade

O método utilizado foi o "Blotter Test", modificado, que consiste na incubação das sementes em placas de Petri de 20 cm de diâmetro, com duas folhas de papel de filtro, esterilizadas e umedecidas com água destilada. Para cada amostra foram utilizadas 100 sementes, dispostas em 4 placas de Petri.

Após o período de incubação, que variou de 4 a 8 dias em condições ambientais de laboratório (tempo necessário ao desenvolvimento das colônias), foi efetuada a identificação dos microorganismos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Origem da semente

Os dados do quadro 1 A, mostram que a maioria dos agricultores utilizou sementes próprias (85%), sendo os pequenos agricultores (1 - 3 ha) os que mais fizeram uso desse tipo de sementes (100%). Com respeito à utilização de sementes fiscalizadas, o percentual foi praticamente insignificante (1%), sendo que, somente 7% dos agricultores que plantaram de 3 - 6 ha, é que fizeram uso dessas sementes, o que confirma as pesquisas com referência à utilização de sementes próprias relatadas por (20, 27, 33, 42, e 43). Deve-se ressaltar também que a utilização de sementes adquirida do vizinho e comprada no comércio foi de 10 e 4% respectivamente, quadro 1 A.

A maioria dos agricultores questionados alega que não usou sementes fiscalizadas pelo fato de serem de elevado custo, pequena disponibilidade no mercado e o preço de venda do grão produzido não compensava tal investimento.

4.2. Grupos de feijões e tempo de utilização das cultivares.

Observa-se no quadro 2 A, que o feijão do grupo roxo (cultivar roxo) é o mais cultivado (76%) na região de Paracatu, sendo utilizado em maior percentagem pelos agricultores (1 - 10 ha), enquanto que o percentual de semeadura do feijão grupo manteigão (cultivares Jalo e Jalinho), foi de 22%, o qual, tem sido incrementado, devido à sua precocidade, VIEIRA (41), evitando assim, período de "veranico", que é comum na região, como esclarece os agricultores. Todavia o feijão do grupo preto (2%), é representado somente pela cultivar rico-23, com resultado antagônico ao relatado por WALDER (43) em outra localidade, provavelmente devido à preferência regional para um dado grupo de feijão.

O período médio de utilização dessas cultivares é de 5 anos.

4.3. Época da colheita e tratamento das sementes.

Todos os agricultores que produziram suas sementes, realizaram a colheita em maio - junho de 1978.

Verifica-se pelo quadro 3 A, que 48% dos agricultores trataram suas sementes com inseticidas, sendo aqueles que cultivaram \geq 40 ha, os que mais fizeram uso dessa prática. Esse resultado difere daquele relatado por Zanon, citado por VIEIRA (42), em levantamento da qualidade das sementes de feijão semeadas pelos

agricultores do Estado do Paraná, onde 4% das amostras eram tratadas com inseticidas, fungicidas ou ambos.

Somente 1% dos agricultores é que guardou as sementes com "munha" (restos de folha seca, caule e vagem triturados, além de terra), no entanto, o grau de carunchamento na amostra (4%) é superior ao máximo estabelecido pelo padrão para o Estado de Minas Gerais. Já as sementes tratadas com inseticidas e as não tratadas apresentaram um grau de carunchamento médio de 5,40 e 3,2% respectivamente, cujos valores estão também fora do padrão.

4.4. Tipos de embalagens e local de armazenamento

A embalagem mais utilizada pelos agricultores amostrados foi o saco de aniagem (98%), quadro 4 A, os demais, armazenaram suas sementes à granel, em caixas de madeiras, contribuindo mais para esse tipo de armazenamento, aqueles que cultivaram de (3 a 6 ha). Quanto à preferência pela utilização de sacos de aniagem, possivelmente seja devido à facilidade que estes recipientes permitem para o ensacamento, transporte e armazenamento do produto.

No que tange ao local de armazenamento, a maioria dos agricultores guardou suas sementes em depósitos, os quais apresentavam condições inadequadas para o armazenamento, figura 1 A e ausência de estrado para colocação de sacas.

4.5. Umidade

O quadro 5 A mostra que em todos os estratos, o teor de umidade das sementes foi superior ao padrão estabelecido pela Comissão de Sementes e Mudas do Estado de Minas Gerais (9), ano agrícola 1978/79, que é de 13% no máximo.

A média regional para umidade é de 15,94%, quadro 5 A, o que permite afirmar que os agricultores da região de Paracatu, utilizaram sementes com umidade acima do padrão. Possivelmente, esta alta umidade das sementes tenha ocorrido, pelo fato dessas terem sido armazenadas em locais inadequados, com temperatura média de 23,10°C e umidade relativa do ar média de 80,78%, figura 1A. Além disto, 98% das sementes foram guardadas em sacos de aniagem, cuja embalagem deve ter facilitado uma troca entre a umidade do ar e da semente, para ser mantido o equilíbrio higroscópico, POPINIGIS (31) e TOLEDO & MARCOS FILHO (39).

4.6. Pureza

De acordo com o quadro 6 A, apenas a pureza média do estrato 7 encontra-se dentro do padrão para o Estado de Minas Gerais (98%). Provavelmente, em função do sistema de produção.

Pela média regional (96,96%), quadro 6 A, observa-se que os agricultores da região de Paracatu utilizaram sementes de pureza física inferior ao padrão para o Estado de Minas Gerais. Possivelmente, isto seja devido à falta de beneficiamento das sementes.

4.7. Germinação

Os dados contidos no quadro 7 A, referentes ao percentual médio de germinação, indicaram que todos os estratos situaram-se abaixo do padrão (85%). Atribui-se essa variação entre as amostras dos estratos às condições diferentes de produção das sementes, pois a maioria dos agricultores (85%), produziu suas sementes e segundo KRZYZANOWSKI (25), a qualidade fisiológica potencial de uma semente é determinada pela sua herança genética, mas por outro lado, sua qualidade real é determinada pelas condições ambientais em que foi produzida e armazenada, bem como da tecnologia de produção: colheita, secagem e de beneficiamento.

Observa-se que os agricultores da região do Paracatu, utilizaram sementes de germinação baixa (65,36%), quadro 7 A, em relação ao padrão do Estado de Minas Gerais. Esta pesquisa, portanto, confirma os trabalhos realizados por WALDER (43), VIEIRA (42) e ROCHA (33), que apesar de terem estudado a qualidade das sementes de feijão em outros locais, concluíram que na sua maioria, as sementes utilizadas apresentavam uma baixa viabilidade. Entretanto Zanon, citado por VIEIRA (42), relatou resultados de uma pesquisa com sementes de feijão no Estado do Paraná, em que a maioria das amostras (74%) apresentou poder germinativo variando de 81 a 100%, o que vem discordar de resultados de outras regiões estudadas.

A baixa percentagem de germinação, possivelmente tenha ocorrida, devido ao processo de deterioração, iniciado logo após as sementes terem atingido à maturidade fisiológica, além disso, estas ficaram armazenadas em condições inadequadas (umidade rela-

tiva média de 80,73% e temperatura média de 23,10°C), nos depósitos após a colheita, figura 1 A. O armazenamento das sementes nas condições acima referidas, aliado às variedades utilizadas e época da colheita, provavelmente permitiu uma alta umidade das sementes (15,94%), contribuindo para uma maior atividade respiratória e desenvolvimento de microorganismos patogênicos, ocasionando assim uma maior velocidade de deterioração das sementes e uma inevitável redução no poder germinativo. POPINIGIS (31) e TOLEDO & MARCOS FILHO (39).

4.8. Vigor

4.8.1. Envelhecimento precoce

Comparando os resultados dos quadros 7 A e 8 A, observa-se que os estratos que apresentaram maior germinação correspondem àqueles em que as sementes resistiram melhor às condições adversas do teste de envelhecimento precoce. Fato esse, comprovado pela correlação positiva significativa ao nível de 5% de probabilidade, quadro 13 A, encontrada entre germinação e envelhecimento precoce, isto é, quanto maior seu poder germinativo, maior será a viabilidade das sementes, após essas terem sido submetidas ao envelhecimento precoce.

As sementes utilizadas na semeadura pelos agricultores da região de Paracatu, apresentaram um vigor baixo, como pode ser verificado pela média amostral (8,24%), quadro 8A. Provavelmente seja devido à alta umidade das sementes (15,94%), associada às condições de produ

ção, armazenamento, grupos de feijões utilizados e época de colheita, como ficou evidenciado na germinação.

4.8.2. Velocidade de emergência

Os agricultores da região de Paracatu utilizaram sementes com um índice de velocidade de emergência de 2,53, quadro 9 A. Observa-se uma pequena superioridade do estrato 3, o que também foi observado nos testes de germinação e envelhecimento precoce. A correlação positiva significativa ao nível de 5%, quadro 13 A, entre velocidade de emergência e germinação, evidencia essa observação. Verifica-se também, uma correlação negativa significativa ao nível de 5% de probabilidade, entre velocidade de emergência e sanidade, quadro 13 A, o que está de acordo com os trabalhos de Berjak & Villiers e Villiers & Edgnumbe, citados por CARVALHO & NAKAGAWA (8), os quais afirmam que quando se exige um longo tempo para restaurar os tecidos, as sementes morrem, devido à ação de microorganismos patogênicos.

4.8.3. Peso da matéria verde por plântula

O quadro 10 A, mostra que a média do peso da matéria verde entre os estratos é visualmente uniforme e a média regional foi de 1,48 g. Porém ao correlacionar o peso da matéria verde com os outros parâmetros utilizados na avaliação da qualidade das sementes, este apenas se correlacionou significativamente ao nível de 5% de probabilidade com o peso da matéria seca, ou seja, à medida

que se aumentava o peso da matéria verde, havia um incremento da matéria seca por plântula.

4.8.4. Peso da matéria seca por plântula

Observa-se pelo quadro 11 A, que o peso da matéria seca é uniforme e a média amostral é de 0,19 g. Resultados similares foram obtidos no teste de peso da matéria verde. Possivelmente a não diferenciação entre os estratos pode ser atribuída à falta de refinamento na técnica empregada, uma vez que o teste de envelhecimento precoce detectou diferença no vigor quando comparado com o teste de germinação.

4.9. Grau de carunchamento

A espécie de caruncho encontrada nas amostras foi identificada como sendo Zabrotes subfasciatus (Boheman, 1833), a qual ataca a semente somente no armazém.

O quadro 12 A mostra que os estratos 5, 6 e 7 são os únicos que se enquadraram dentro do padrão para o Estado de Minas Gerais (3%). Todavia os agricultores da região de Paracatu utilizaram sementes com grau de carunchamento fora do padrão, média regional de 4,33%, no entanto pode-se afirmar com 95% de probabilidade que a verdadeira média encontra-se entre 0,96 e 7,70. Possivelmente este elevado grau de carunchamento tenha ocorrido, devido ao teor de umidade das sementes (15,94%), associado à temperatura e umidade relativa do ar altas, figura 1 A.

4.10. Sanidade

Verifica-se no quadro 14 A, que em todos os estratos, os fungos do armazenamento (Aspergillus sp e Penicillium sp), foram os que infectaram as sementes em maior intensidade. Isto se deve provavelmente ao elevado teor de umidade das sementes (15,94%), associado a um armazenamento inadequado, figura 1 A.

Provavelmente o baixo vigor e germinação tenham sido ocasionados, em parte, pelos microorganismos patogênicos. Vários autores (10, 11, 17, 18, 30, 38 e 41) são unânimes em afirmar que a infecção das sementes ocasiona uma redução no vigor e poder germinativo. As correlações negativas significativas ao nível de 5% de probabilidade entre sanidade e germinação, sanidade e envelhecimento precoce, quadro 13 A, vêm confirmar estes resultados.

No que diz respeito aos fungos transmitidos pelas sementes se destacam como os mais frequentes o Fusarium sp. e Cladosporium sp, quadro 14 A. Quanto às bactérias, algumas amostras apresentaram valores bastante elevados, como por exemplo, no estrato 2.

5. CONCLUSÕES

O levantamento da qualidade das sementes de feijão, utilizadas no plantio pelos agricultores da região de Paracatu, permitiu as seguintes conclusões:

- A maioria dos agricultores (85%) produziu suas próprias sementes.
- As sementes do grupo roxo, foram as mais utilizadas pelos agricultores (77%).
- O teor de umidade, pureza física, germinação e grau de carunchamento das sementes, situaram-se fora do padrão estabelecido pela Comissão de Sementes e Mudas do Estado de Minas Gerais do ano agrícola 1978/79.
- O vigor das sementes avaliado através de vários testes foi baixo.
- Houve grande incidência de fungos do armazenamento (Aspergillus sp e Penicillium sp) nas sementes, enquanto que, com relação aos fungos transmitidos pelas sementes, os mais expressivos foram o Fusarium sp e Cladosporium sp.

- Quarenta e oito por cento das sementes foram tratadas com inseticidas e 98% guardadas em sacos de aniagem.

- Deve-se trabalhar com estrato de maior amplitude, para pesquisas do mesmo tipo.

- Sugere-se que a técnica empregada à determinação do vigor das sementes de feijão através dos testes de matéria verde e seca das plântulas, seja re-estudada.

6. RESUMO

Com o objetivo de verificar a qualidade das sementes de feijão semeadas pelos agricultores da região do Paracatu do Estado de Minas Gerais, realizou-se uma amostragem, no período de 10 a 20 de fevereiro de 1979.

Foi utilizado o tipo de amostragem estratificada, abrangendo os 9 municípios da região, sendo o tamanho da amostra representativa de 104 agricultores.

Na oportunidade, aplicou-se um questionário para obtenção de dados complementares, tais como: variedade utilizada, origem da semente, tipo de tratamento fitossanitário que as sementes receberam, condições de armazenamento e tipo de embalagem.

A avaliação da qualidade das sementes foi efetuada no Laboratório de Análise de Sementes do Departamento de Agricultura da Escola Superior de Agricultura de Lavras-MG. Os parâmetros utilizados nesta avaliação foram: umidade, pureza, germinação, vigor (envelhecimento precoce, velocidade de emergência, peso da matéria verde e peso da matéria seca por plântula), grau de carunchamento e sanidade.

As avaliações realizadas, bem como a tabulação dos dados do questionário aplicado, mostraram que a maioria dos agricultores (85%) produziu suas próprias sementes, enquanto que 10% foram adquiridas do vizinho, 4% no comércio e somente 1% era semente fisicalizada; 77%, 21% e 2% das sementes eram de feijão do grupo roxo, manteigão e preto respectivamente; o teor de umidade (15,94%), pureza física (96,96%), poder germinativo (65,36%) e grau de carunchamento (4,33%) situaram-se fora do padrão estabelecido pela Comissão de Sementes e Mudas do Estado de Minas Gerais; o vigor apresentou-se baixo; em relação à incidência de fungos do armazenamento (Penicillium sp e Aspergillus sp), essa foi bastante acentuada nas sementes, enquanto que os fungos transmitidos pelas sementes que se encontravam de forma mais expressiva foram Fusarium sp e Cladosporium sp; somente 48% das sementes é que foram tratadas com inseticidas e 98% guardadas em sacos de aniagem.

7. SUMMARY

With the objective of verifying the quality of beans sown by farmers of Paracatu region, in Minas Gerais, a sampling was made in 1979, from February 10th to 20th.

The type of sample used was stratified sample, containing seed from 9 counties in this area, and representing 104 farmers.

At the time, a questionnaire was submitted to the farmers, in order to obtain complementary data such as: variety used, source of seed, type of phytosanitary treatment received by seed, storage conditions and type of container used for packing.

Appraisal of seed quality was made at the Seed Analysis Laboratory of the Agricultural Department of Escola Superior de Agricultura de Lavras - MG. The parameters used in this evaluation were: moisture content, purity test, standard germination test, vigor test (accelerate aging, germination rate, average fresh and dry weight per seedling), extent of attack by insects and health conditions.

Appraisals as well as the questionnaire showed that most of the farmers (85%) produced their own seed, while 10% of the

seed was acquired from neighbors, 4% commercially and only 1% was inspected seed; 77%, 21% and 2% of the seed was, respectively , from the roxo group, manteigão and preto; moisture content (15,94%), physical purity (96,96%), germination (65,36%) and extent of attack by insects (4,33%) were below the standard set by the Seed and Seedling Committee of Minas Gerais State; vigor was low; as the incidence of fungi during storage (Penicillium sp and Aspergillus sp), this was quite pronounced in the seeds, while fungi transmitted by seeds that were found in most expressive form were Fusarium sp; only 48% of seeds were treated with insecticides and 98% stored in bags made of coarse fabric.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALMEIDA, T.C. Cultura do milho. Campinas, CATI, 1969. 69p.
2. ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. - 1977. Rio de Janeiro, nº 39. 1978. 897p.
3. BARBOSA, E.H.D. Aspectos gerais da produção de feijão no Estado da Bahia. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE FEIJÃO, 1. Campinas, 1971. Anais... Viçosa, UFV, Imprensa Universitária, 1972, nº 2, p.441.
4. BARRIGA, C. Effects of mechanical abuse of navy bean seeds at various moisture levels. Agronomy Journal, Madison, 53(4): 250-1, July/Aug. 1961.
5. BRASIL. Ministério da Agricultura. Regra para análise de sementes. Brasília, Equipe Técnica de Sementes e Mudas, 1967. 188 p.
6. CAMARGO, C.P. & VECHI, C. Pesquisa em tecnologia de sementes. Porto Alegre, Abrantes, 1971. 45p.

7. CAMARGO, C.P. & VECHI, C. Vigor, presente no futuro. Fortaleza, 1973. 18p.
8. CARVALHO, N.M. & NAKAGAWA, J. Sementes, Ciência, Tecnologia e Produção. Campinas, Fundação Cargill, 1980. 326p.
9. CARVALHO, P.T.; FARIAS, A.L. & AZEVEDO, J.T. Evolução do sistema estadual de produção de sementes. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 4(42):28-35, jun. 1978.
10. CHAMBERLAIN, D.W. & GRAY, L.E. Germination, seed treatment and microorganisms in soybean seed produced in illinois. Plant Disease Reporter, Washington, 58(1):50-4, Jan. 1974.
11. CHRISTENSEN, C.M. Loss of viability in storage. Seed Science and Technology, New Delhy, 1(3):547-62, 1973.
12. COCHRAN, W.G. Técnicas de amostragem. São Paulo. Fundo de Cultura, 1965. 555p.
13. DELOUCHE, J.C. Covet thy neighbor's seed? Seeds Men's Digest, San Antonio, 23(2):4, 10, 44, Feb. 1972.
14. _____. Recentes conquistas da pesquisa em tecnologia de sementes. Pelotas, AGIPLAN/MA/UFPEL, 1974. 14p.
15. DELOUCHE, J. C. & BASKIN, C.C. Seed Science and Technology. New Delhi, 1(1):444, 1973.

16. _____ & POTTS, H.C. Programa de sementes; planejamento e implantação. Brasília, AGIPLAN, 1974. 124p.
17. ELLIS, M.A. & PASCHAL, E.H. Transfer of technology in seed pathology of tropical legumes. I Workshop Latino-americano de Patologia de Sementes, Londrina, 1977.
18. _____. et alii. Effect of benomyl sprays on internally borne fungi and germination of delay-harvested soybean seeds. Phytopathologische Zeitschrift, Berlin, 85(2):159-62, Feb. 1976.
19. FEIJÃO. Dirigente Rural, São Paulo, (17):8-20, Jan/fev. 1978.
20. FERREIRA, S. Levantamento da qualidade das sementes empregadas para plantio do Estado do Paraíba. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE SEMENTES, 3., Recife, 1970. Rio de Janeiro, MA, Secretaria da Agricultura/SUDENE, 1972. p.137-9.
21. FIGUEIREDO, M. & PRADO, E.C. Aspectos gerais da produção de feijão no Estado de Sergipe. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE FEIJÃO, 1., Campinas, 1971. Anais... Viçosa, UFV, Imprensa Universitária, 1972. v.2, p.442.
22. GALLI, F. et alii. Doenças do feijoeiro. In: _____. Manual de Fitopatologia; doenças das plantas e seu controle. São Paulo, CERES, 1968. p.263-78.

23. HARRINGTON, J.F. Turn rule of drying seeds. Crops and Soils, Madison, 13(1):16-7, 1960.
24. HOWE, R.W. Loss of viability of seed in storage attributable to infestations of insects and mites. Seed Science and Technology, New Delhi, 1(3):563-86, 1973.
25. KRZYZANOWSKI, F.C. A técnica de envelhecimento precoce na avaliação do vigor de lotes de sementes de feijoeiro (Phaseolus vulgaris L.). Piracicaba, ESALQ, 1974. 102p. (Tese M. S.).
26. LASCA, C.C. Estudos sobre a flora fúngica de sementes de feijão. O Biológico, São Paulo, 44(6):125-34, Jun. 1978.
27. LOCH, C.A. Aspectos gerais da Produção de feijão no Estado de Santa Catarina. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE FEIJÃO, 1., Campinas, 1971. Anais... Viçosa, UFV, Imprensa Universitária, 1972. v.2, p.435.
28. LOPES, F.L. & CHRISTENSEN, C.M. Invasion and damage to bean seed by storage fungi. Plant Disease Reporter, Washington, 46:785-9, 1962.
29. NOBLE, M. & RICHARDSON, C.M. An annotated list of seed-borne diseases. 2.ed. Wageningen, Int. Seed. Assoc., 1968. 191p.
30. POPINIGIS, F. Fatores que afetam a conservação de sementes. In: Curso para técnicos responsáveis por lavouras de produção de sementes. Pelotas, UFPEL/MA/AGIPLAN, 1975. v.1, p. 191:207.

31. _____. Fisiologia da semente. Brasília, AGIPLAN, 1974 ,
289 p.
32. _____. Qualidade fisiológica de sementes. Semente. Brasília, 1(1):65-80, Jan. 1975.
33. ROCHA, A.C.M. Aspectos gerais da produção de feijão no Estado do Rio de Janeiro e Espírito Santo. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE FEIJÃO, 1., Campinas, 1971. Anais ... Viçosa, UFV, Imprensa Universitária, 1972. v.2, p.441.
34. RUEDELL, et alii. Germinação de sementes de feijão danificadas por larvas de Acanthoscelides obtectus (say). Revista do Centro de Ciências Rurais, Santa Maria, 4(4):389-91, dez. 1974.
35. SANCHEZ, F.R. & PINCHINAT, A.M. Bean seed quality in Costa Rica. Turrialba, Costa Rica, 24(1):72-5, ene/mar. 1974.
36. SILVA, C.M. Maturação da semente e determinação da época adequada de colheita do feijoeiro (Phaseolus vulgaris L.). Viçosa, Imprensa Universitária, 1975. 32p. (Tese M.S.).
37. SILVEIRA, J.F. Efeitos da debulha mecânica sobre germinação, vigor e produção de cultivares de milho (Zea mays, L.). Piracicaba, ESALQ, 1974, 49p. (Tese M.S.).
38. SING, D. & MATHUR, S.K. Sclerotium rolfsii in seeds of bean from Uganda. Seed Science and Technology, New Delhi, 2(4):481-83, 1974.

39. TOLEDO, F.F. de . & MARCOS FILHO, J. Manual das sementes; tecnologia da produção. São Paulo, CERES, 1977. 224p.
40. VECHI, C. Em sementes, qualidade é o fator de importância. Divulgação Agronômica, São Paulo, (41):17-20, 1977.
41. VIEIRA, C. Cultura do feijão. Viçosa, Imprensa Universitária, 1978. 146p.
42. VIEIRA, M.G.G.C. Avaliação da qualidade das sementes de arroz (*Oryza sativa*), milho (*Zea mays* L.) e feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) semeadas pelos agricultores de alguns municípios do Estado de Minas Gerais. Lavras, ESAL, 1977. 45p. (Tese M.S.).
43. WALDER, V.L.M.C. Qualidade das sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) utilizadas pelos agricultores em 28 municípios da Zona da Mata de Minas Gerais. Viçosa, UFV, Imprensa Universitária, 1975. 64 p. (Tese M.S.).
44. WEBSTER, L.V. & DEXTER, S.T. Effects of physiological quality of seeds on total germination, rapidity of germination, and seedling vigor. Agronomy Journal, Madison, 53(5):297-9 , Sept./Out. 1961.
45. WIJANDI, S. & COPELAND, L.D. Effect of origin, moisture content, maturity, and mechanical damage on seed and seedling vigor of beans. Agronomy Journal, Madison, 66(4):546-8 , July/Ago. 1974.

46. ZAPPIA, E.S. Análise de sementes de soja do Paraná safra 69-70. Rev. Biol. Pesq. Tec., Curitiba, 16:36-40, fev. 1971.
47. _____ & OSAKI, F. Levantamento da qualidade de sementes de soja produzida no Paraná. Arquivos de Biologia e Tecnologia, Curitiba, 16:12-26, 1973.

APÉNDICE

QUADRO 1 A. Origem das sementes em percentagem, utilizadas pelos agricultores da região de Paracatu - 1979.

Estrato	Classe (ha)	Tamanho da amostra	Própria	Vizinho	Comprada no comércio	Fiscalizada
1	[1 - 3)	9	100	0	0	0
2	[3 - 6)	15	73	20	0	7
3	[6 - 10)	12	92	8	0	0
4	[10 - 20)	25	80	12	8	0
5	[20 - 40)	15	74	13	13	0
6	[40 - 80)	17	88	6	6	0
7	≥ 80	11	91	9	0	0
TOTAIS		104	85	10	4	1

LEGENDA:

- .-.- Umidade relativa média do L.A.S. - Lavras - MG
- |-|- Temperatura média do L.A.S. - Lavras - MG
- - - - Umidade relativa média de Paracatu - MG
- — — Temperatura média de Paracatu - MG

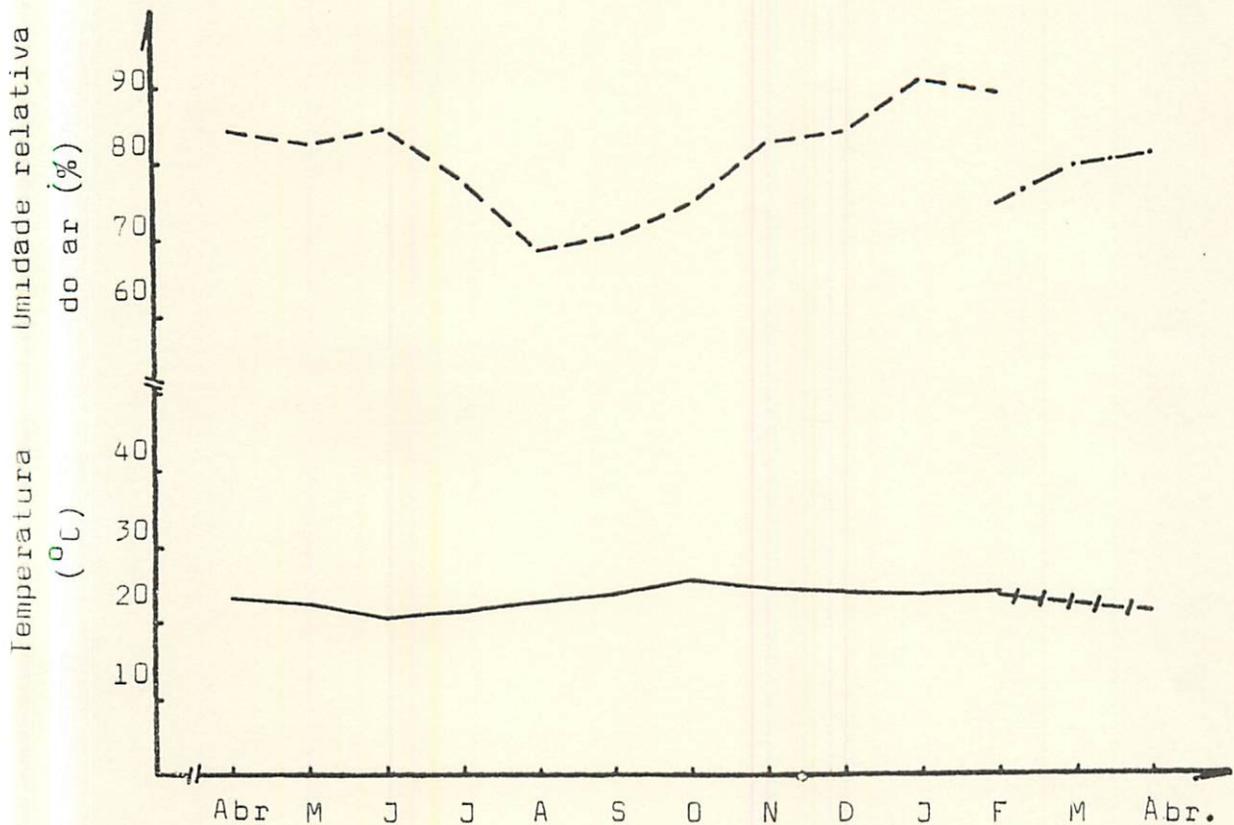


FIGURA 1 A - Umidades relativas e temperaturas médias, referentes aos períodos de armazenamento das sementes na região de Paracatu - MG e Laboratório de Análise de Sementes do Departamento de Agricultura da ESAL - Lavras - MG 1978/79.

QUADRO 2 A. Grupos de feijões em percentagem, utilizados pelos agricultores da região de Pa-
racatu, no plantio da "seca" - 1979.

Estrato	Classe (ha)	Tamanho da amostra	Roxo	Preto	Manteigão
1	[1 - 3)	9	78	0	22
2	[3 - 6)	15	87	7	6
3	[6 - 10)	12	83	0	17
4	[10 - 20)	25	76	0	24
5	[20 - 40)	15	60	0	40
6	[40 - 80)	17	71	0	29
7	≥80	11	73	9	18
TOTAIS			76	2	22

QUADRO 3 A. Tratamentos das sementes de feijão, utilizados pelos agricultores da região de Pa-
racatu, em percentagem - 1979

Estrato	Classe (ha)	Tamanho da amostra	Tratada com inseticida	com "munha"	não tratada
1	[1 - 3)	9	56	11	33
2	[3 - 6)	15	47	0	53
3	[6 - 10)	12	42	0	58
4	[10 - 20)	25	40	0	60
5	[20 - 40)	15	27	0	73
6	[40 - 80)	17	59	0	41
7	≥80	11	64	0	36
TOTAIS			48	1	51

QUADRO 4 A. Tipos de embalagens utilizadas pelos agricultores da região de Paracatu, ano agrícola 1978.

Estrato	Classe (ha)	Tamanho da amostra	Saco de aniagem (%)	Caixa de madeira (%)
1	[1 - 3)	9	100	0
2	[3 - 6)	15	93	7
3	[6 - 10)	12	100	0
4	[10 - 20)	25	96	4
5	[20 - 40)	15	100	0
6	[40 - 80)	17	100	0
7	≥ 80	11	100	0
TOTAIS			98	2

QUADRO 5 A. Teor de umidade das sementes de feijão utilizadas pelos agricultores da região de Paracatu-MG, 1979.

Estrato	Classe (ha)	Tamanho da amostra	Média (%)
1	[1 - 3)	9	15,41
2	[3 - 6)	15	16,37
3	[6 - 10)	12	16,76
4	[10 - 20)	25	15,54
5	[20 - 40)	15	15,87
6	[40 - 80)	17	15,60
7	≥ 80	11	16,45
Média estratificada (%)			15,94
Intervalo de Confiança			(15,52 - 16,36)

QUADRO 6 A. Pureza física das sementes de feijão semeadas pelos agricultores da região de Paracatu-MG. 1979.

Estrato	Classe (ha)	Tamanho da amostra	Média (%)
1	[1 - 3)	9	96,71
2	[3 - 6)	15	96,41
3	[6 - 10)	12	97,17
4	[10 - 20)	25	96,60
5	[20 - 40)	15	95,96
6	[40 - 80)	17	97,53
7	≥ 80	11	98,98
Média estratificada (%)			96,96
Intervalo de Confiança			(96,10 - 97,82)

QUADRO 7 A. Germinação das sementes de feijão utilizadas pelos agricultores da região de Paracatu-MG. 1979.

Estrato	Classe (ha)	Tamanho da amostra	Média (%)
1	[1 - 3)	9	70,56
2	[3 - 6)	15	60,80
3	[6 - 10)	12	79,42
4	[10 - 20)	25	60,88
5	[20 - 40)	15	62,20
6	[40 - 80)	17	64,23
7	≥ 80	11	68,18
Média estratificada (%)			65,36
Intervalo de Confiança			(60,59 - 70,12)

QUADRO 8.A. Germinação das sementes de feijão utilizadas pelos agricultores da região de Paracatu-MG, após o envelhecimento precoce. 1979.

Estrato	Classe (ha)	Tamanho da amostra	Média (%)
1	[1 - 3)	9	11,22
2	[3 - 6)	15	1,47
3	[6 - 10)	12	15,08
4	[10 - 20)	25	7,84
5	[20 - 40)	15	3,53
6	[40 - 80)	17	10,82
7	≥ 80	11	10,91
Média estratificada (%)			8,24
Intervalo de Confiança			(4,33 - 12,15)

QUADRO 9 A. Índice de velocidade de emergência das sementes de feijão, utilizadas pelos agricultores da região de Paracatu-MG. 1979.

Estrato	Classe (ha)	Tamanho da amostra	Média
1	[1 - 3)	9	2,61
2	[3 - 6)	15	2,26
3	[6 - 10)	12	2,74
4	[10 - 20)	25	2,52
5	[20 - 40)	15	2,38
6	[40 - 80)	17	2,66
7	≥ 80	11	2,61
Média estratificada			2,53
Intervalo de Confiança			(2,34 - 2,72)

QUADRO 10 A. Peso da matéria verde por plântula, das sementes de feijão plantadas pelos agricultores da região de Paracatu-MG. 1979.

Estrato	Classe (ha)	Tamanho da amostra	Média (g)
1	[1 - 3)	9	1,51
2	[3 - 6)	15	1,29
3	[6 - 10)	12	1,35
4	[10 - 20)	25	1,54
5	[20 - 40)	15	1,57
6	[40 - 80)	17	1,66
7	≥ 80	11	1,37
Média estratificada (g)			1,48
Intervalo de Confiança			(1,39 - 1,58)

QUADRO 11 A. Peso da matéria seca por plântula, das sementes de feijão utilizadas pelos agricultores da região de Paracatu-MG. 1979.

Estrato	Classe (ha)	Tamanho da amostra	Média (g)
1	[1 - 3)	9	0,19
2	[3 - 6)	15	0,17
3	[6 - 10)	12	0,17
4	[10 - 20)	25	0,19
5	[20 - 40)	15	0,20
6	[40 - 80)	17	0,22
7	≥ 80	11	0,17
Média estratificada (g)			0,19
Intervalo de Confiança			(0,18 - 0,20)

QUADRO 12 A. Grau de carunchamento das sementes plantadas pelos agricultores da região de Paracatu-MG. 1979.

Estrato	Classe (ha)	Tamanho da amostra	Média (%)
1	[1 - 3)	9	7,67
2	[3 - 6)	15	6,87
3	[6 - 10)	12	3,42
4	[10 - 20)	25	6,68
5	[20 - 40)	15	0,60
6	[40 - 80)	17	2,53
7	≥ 80	11	1,64
Média estratificada (%)			4,33
Intervalo de Confiança			(0,96 - 7,70)

QUADRO 13 A. Coeficientes de correlação para os testes de avaliação da qualidade das sementes de feijão utilizadas pelos agricultores da região de Paracatu - MG. 1979.

Correlação Spearman		Semente
	grande	pequena
Germinação x envelhecimento precoce	0,4518*	0,3758*
Germinação x velocidade de emergência	0,6704*	0,5717*
Germinação x sanidade	- 0,6179*	- 0,3981*
Envelhecimento precoce x sanidade	- 0,4317*	- 0,2550*
Velocidade de emergência x sanidade	- 0,5236*	- 0,5806*
Peso verde x peso seco	0,8224*	0,7102*

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste t.

FIGURA 14 A - Percentagem de microorganismos observados, num total de 200 sementes examinadas por amostra dos estratos 1 e 2.

Estrato	Aspergillus sp		Penicillium sp		Fusarium sp		Rhizopus sp		Alternaria sp		Cladosporium sp		Rizoctonia sp		Colletotrichum		Bactéria		N.º Identificado	
	1*	2*	1*	2*	1*	2*	1*	2*	1*	2*	1*	2*	1*	2*	1*	2*	1*	2*		
1	3,0		1,0																	
	8,0		22,5				0,50													
	7,0		1,5		1,0		1,00													
	2,5		2,0		0,5		3,0													
	0,5		1,0																	
	5,5		2,5		0,5															
	0,5																			
	3,5		1,0		1,5															
	6,5		6,5		1,0															
	2,0		0,5				0,5													0,5
2	18,5		17,5				5,0													
	15,5		21,5		0,5		2,5													
			3,0		1,5		0,5													
	3,0																			
	8,5		4,0		0,5															
	19,5		14,0		0,5		1,0													
	1,0		2,0																	
	11,5		4,0																	
	8,5		6,5		1															
	2,0		12,5		1,5		0,5													
5,0		9,5		0,5		0,5														
10,0		9,0		2,5																
5,5		3,0																		

1* fungos de armazenamento
2* fungos transmitidos pela semente.

Continua...

FIGURA 14 A. Percentagem de microorganismos observados, num total de 200 sementes examinadas por amostra do estrato 3.

Estrato	<u>Aspergillus</u> sp 1*	<u>Penicillium</u> sp 1*	<u>Fusarium</u> sp 2*	<u>Rhizopus</u> sp 2*	<u>Alternaria</u> sp 2*	<u>Cladosporium</u> sp 2*	<u>Rhizoctonia</u> sp 2*	<u>Colletotrichum</u> <u>lindemuthianum</u> 2*	Bactéria	Vão identificado
	2,5	4,5		0,5						
		1,0		1,5						
	1,0	0,5								
	0,5	3,5	2,0			0,5				
	33,0	22,0	1,0	1,0						
3	1,0	4,5	1,0	0,5						
	1,0	1,0								
	2,0	0,5								
	11,0	8,0	1,0	0,5						
	4,0	2,5	1,5			0,5				
	1,0									

1* Esporos de armazenamento.

2* Esporos transmitidos pela semente.

Continua...

CUS-DR9 14 A. Percentagem de microorganismos observados, num total de 200 sementes examinadas por amostra do estrato 4.

Estrato	<u>Aspergillus</u> sp 1*	<u>Penicillium</u> sp 1*	<u>Fusarium</u> sp 2*	<u>Rhizopus</u> sp 2*	<u>Alternaria</u> sp 2*	<u>Cladosporium</u> sp 2*	<u>Rhizoctonia</u> sp 2*	<u>Colletotrichum</u> <u>Lindemuthianum</u> 2*	Bactéria	Não Identificado
	3,5	3,5	0,5							
	3,0	3,5	0,5	0,5						
	4,0	2,5	0,5							
	14,0	25,0		40,5						
	2,0	7,5			0,5					
	4,5	3,5	0,5							
	2,0	7,5	0,5							
	1,5	3,5	0,5	1,0						
		0,5	0,5							
	3,5	1,5	0,5	0,5						
4	4,0	2,5	0,5	0,5						0,5
	4,5	4,0	0,5							
	3,0	3,0	1,0							
	14,0	19,0	4,5							
	4,0	4,0		0,5						
	12,0	11,5	0,5							
	4,5	3,5	0,5	0,5						
	1,5	1,0	1,0							
	6,5	1,5								
	3,5	2,5	1,0							
	1,5	7,0		0,5						
	7,5	11,0					3,0			0,5
	1,5	1,0								0,5
	1,5	2,5	0,5							
	11,5	15,5	1,0					1,0	4,5	

1. fungos de armazenamento
2. fungos transmitidos pela semente.

Continua...

QUADRO 14 A. Percentagem de microorganismos observados, num total de 200 esementes examinadas por amostra do estrato 5.

Estrato	<u>Aspergillus</u> sp 1*	<u>Penicillium</u> sp 1*	<u>Fusarium</u> sp 2*	<u>Rhizopus</u> sp 2*	<u>Alternaria</u> sp 2*	<u>Cladosporium</u> sp 2*	<u>Rhizoctonia</u> sp 2*	<u>Colletotrichum</u> <u>lindemuthianum</u> 2*	Bactéria	Não identificado
	2,50	2,0								
	18,0	12,0	0,5							
	5,5	5,5	0,5	1,0		0,5				
	1,5	2,0								
	4,0	2,0								
	6,5	3,5	6,5			1,0			5,0	
	7,0	1,0								0,5
5	2,5	1,0								
	7,0	4,5								
	11,0	4,5	0,5	1,0						
	4,0									
	0,5	2,5		0,5						
	2,0									
	11,0	0,5	0,5							
	1,5	3,0		0,5		0,5				0,5

1* Fungos de armazenamento
2* Fungos transmitidos pela semente.

Continua...

