

IV. TECNOLOGIA DE SEMENTES

NOTA

INCIDÊNCIA DE MICRORGANISMOS EM SEMENTES DE CAFÉ ROBUSTA DURANTE O ARMAZENAMENTO⁽¹⁾

ALESSANDRO DE LUCCA E BRACCINI^(2,4), CARLOS ALBERTO SCAPIM⁽²⁾,
MARIA DO CARMO LANA BRACCINI⁽³⁾, CARLOS ALBERTO DE BASTOS ANDRADE⁽²⁾
& PEDRO SOARES VIDIGAL FILHO⁽²⁾

RESUMO

Foi realizado um trabalho com o objetivo de isolar e identificar os microrganismos presentes em sementes de café robusta (*Coffea canephora* Pierre ex Froehner) no decorrer do armazenamento. Para tanto, sementes de café do cultivar Conillon, acondicionadas em diferentes embalagens (saco de polietileno transparente, saco de papel kraft e saco de algodão) e com graus de umidade iniciais distintos (25 e 35%) foram submetidas a cinco períodos de armazenamento (0, 3, 6, 9 e 12 meses), em condições controladas. Após cada um desses períodos, as sementes foram avaliadas, em laboratório, quanto à sanidade (método do papel-filtro), germinação e grau de umidade. Foram isolados e identificados cinco gêneros diferentes de fungos infestando as sementes de café robusta, a saber: *Fusarium semitectum*, *Colletotrichum* spp., *Alternaria* spp., *Aspergillus* spp. e *Penicillium* spp. Observou-se predominância de *Fusarium semitectum* e de *Alternaria* spp., no início do armazenamento das sementes, com incidência variando de 63-73% e 7-11% respectivamente. No decorrer do armazenamento, houve grande elevação na incidência dos fungos de armazenamento dos gêneros *Aspergillus* spp. e *Penicillium* spp. nas sementes acondicionadas em diferentes embalagens. A incidência dos microrganismos mostrou grande variação, em função do tipo de embalagem utilizado durante o armazenamento. O aumento na incidência dos microrganismos esteve associado com a redução na germinação das sementes de café. O fungo *Fusarium*

⁽¹⁾ Recebido para publicação em 18 de novembro de 1998 e aceito em 26 de julho de 1999.

⁽²⁾ Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Maringá (UEM), Av. Colombo, 5.790, 87020-900 Maringá (PR).

⁽³⁾ Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa (UFV), 36571-000 Viçosa (MG).

⁽⁴⁾ Com bolsa de produtividade em pesquisa do CNPq.

semitectum manteve-se em níveis elevados até por 12 meses nas sementes acondicionadas em embalagens de papel kraft e algodão. A embalagem de polietileno, associada ao grau de umidade inicial mais elevado, foi mais favorável na conservação das sementes de café robusta.

Termos de indexação: café, sementes, patologia, armazenamento.

ABSTRACT

INCIDENCE OF MICROORGANISMS IN ROBUSTA COFFEE SEEDS DURING THE STORAGE

This work aims to isolate and to identify the microorganisms associated with robusta coffee (*Coffea canephora* Pierre ex Froehner) seeds during the storage period. Thus, coffee seeds cv. Conillon put into different packing bags (transparent plastic, kraft paper and cloth bags) and having different initial moisture contents (25 and 35%, wet basis) were submitted to five storage periods (0, 3, 6, 9 and 12 months), in controlled conditions. After each storage period seeds were evaluated in laboratory by the following tests: blotter test, standard germination test, and moisture content determination. Five different fungi genera were isolated and identified as infestation of robusta coffee seeds: *Fusarium semitectum*, *Colletotrichum* spp., *Alternaria* spp., *Aspergillus* spp., and *Penicillium* spp., *Fusarium semitectum* (63-73%) and *Alternaria* spp. (7-11%) were predominant at the beginning of the seed storage. During the storage period was observed great increase of storage fungi (*Aspergillus* spp. and *Penicillium* spp.) incidence in seeds packed in different bags. The seed infestation level showed great variation in relation to the type of packing, during the storage. The increase of fungal incidence was associated to the reduction of coffee seed germination. *Fusarium semitectum* was observed after 12 months in seeds stored in kraft paper and cloth bags. Plastic bags associated to higher initial moisture content were more efficient in preserving robusta coffee seeds.

Index terms: coffee, seeds, pathology, storage.

O Brasil, no contexto mundial da produção de café, tem sido considerado como o principal produtor e exportador da cultura, seguido de perto pela Colômbia, tendo exportado, em 1989, 18,28 milhões de sacas do produto (Exportações, 1990). A produção mundial, em 1990, foi da ordem de 100,67 milhões de sacas, sendo a produção nacional ao redor de 24 milhões de sacas. A produção avaliada em sacas de 60 kg para a safra de 1990/91, nos principais Estados brasileiros, foi da ordem de 10 milhões em Minas Gerais, 6 milhões em São Paulo, 5,5 milhões no Espírito Santo e 3,8 milhões no Paraná (Matiello, 1991).

A instalação das lavouras de café é realizada por intermédio de mudas. Dessa forma, é de funda-

mental importância a obtenção de sementes de café de alta qualidade fisiológica e sanitária, uma vez que o uso de sementes sadias, de procedência conhecida, e o alto desempenho germinativo, têm sido considerados os principais fatores responsáveis pela obtenção de mudas mais vigorosas em condições de campo, resultando em maior produtividade na exploração comercial da cultura.

O café robusta (*Coffea canephora* Pierre ex Froehner) apresenta características genéticas altamente desejáveis e que são de grande interesse em programa de melhoramento vegetal, como resistência ao agente causador da ferrugem (*Hemileia vastatrix*), elevada capacidade produtiva e resistência à seca, em

vista do grande desenvolvimento do seu sistema radicular, bem como elevada resistência ao nematóide *Meloidogyne exigua* e certo grau de resistência e/ou tolerância a *M. incognita* (Fazuoli & Lordello, 1977; Ramos & Lima, 1980; Ramos et al., 1982; Fazuoli, 1986). Além disso, a utilização do *C. canephora* como porta-enxerto na implantação das lavouras, em vista da infestação por nematóides em diversas áreas produtoras de café, tem sido apresentada como alternativa bastante viável para melhorar a qualidade e a produtividade do café.

Contudo, um dos principais problemas enfrentados na produção de sementes de café dessa variedade se refere à rápida perda de qualidade de suas sementes durante o armazenamento, bem como sua germinação lenta e desuniforme, tanto em laboratório como em condições de campo, o que dificulta a produção das mudas.

A manutenção da qualidade das sementes de café, durante o período de armazenamento, é uma das maiores preocupações dos produtores de sementes. Tal preocupação está embasada no fato de que as sementes de café perdem rapidamente a viabilidade, não conservando o poder germinativo em níveis satisfatórios por períodos prolongados após a colheita. Isso também limita a semeadura a um curto espaço de tempo, concentrando a obtenção de mudas em épocas que nem sempre são as mais favoráveis para o plantio da cultura, podendo trazer algumas dificuldades, inclusive na formação de eventuais estoques reguladores de sementes (Dias & Barros, 1993).

A importância da semente como meio de disseminação de patógenos, quando comparado com outros meios, tais como vento, água, solo, etc., está na dependência de vários fatores. Os patógenos nas sementes permanecem viáveis por mais tempo que nos propágulos vegetativos, prolongando-lhes o período potencial de transmissão (Agarwal & Sinclair, 1987). Além disso, a fonte de inóculo primário presente nas sementes favorece a infecção precoce das plântulas. Outro aspecto se refere ao fato de que as sementes podem hospedar grande variedade de microrganismos, tais como fungos, bactérias, vírus e nematóides, que podem ser agentes causais de diversas doenças nas

plantas. Entre eles, os fungos constituem o mais importante grupo de patógenos transmitidos por sementes (Agarwal & Sinclair, 1987).

Diante dessas considerações, objetivou-se, neste trabalho, isolar e identificar fungos presentes nas sementes de café robusta, durante o armazenamento, procurando identificar meios que permitam prolongar a conservação das sementes, mantendo a sua qualidade.

Material e Métodos

O presente trabalho foi realizado no Laboratório de Análise de Sementes e de Fitopatologia da Universidade Estadual de Maringá, utilizando sementes de café robusta do cultivar Conillon, obtidas de frutos colhidos manualmente no estágio cereja.

As sementes foram inicialmente despulpadas mecanicamente e degomadas por fermentação natural durante 24 horas. Em seguida, foram lavadas em água corrente e colocadas em bandejas com fundo de tela para o escoamento do excesso de água, sendo realizada a escolha manual para remoção dos frutos não despulpados e das cascas remanescentes.

A secagem das sementes foi realizada à sombra, até atingir os graus de umidade iniciais de 25 e 35%. Em seguida, amostras de 250 gramas de sementes foram acondicionadas em três tipos de sacos: de polietileno transparente com 0,1 mm de espessura, de papel kraft e de algodão.

Após o acondicionamento, as sementes permaneceram armazenadas em condições ambientais controladas (temperatura de 20°C e umidade relativa de 80 a 85%), por 0, 3, 6, 9 e 12 meses. Após cada período de armazenamento, foram avaliadas, em laboratório, quanto à sanidade, à germinação e ao grau de umidade:

a) **Teste de sanidade:** efetuado pelo método do papel-filtro, em amostras de cem sementes sem pergaminho, divididas em cinco subamostras de vinte, colocadas em caixas plásticas do tipo gerbox, sobre

quatro folhas de papel-filtro esterilizadas e umedecidas com água destilada e esterilizada. As caixas gerbox foram desinfestadas, por meio de imersão em solução de hipoclorito de sódio a 0,3%. A desinfestação superficial das sementes foi feita, utilizando-se solução de álcool 70% e hipoclorito de sódio a 0,3%, com sua imersão por um minuto em cada solução. Em seguida, as sementes foram deixadas em condição ambiente de laboratório, à temperatura de aproximadamente 25°C, em regime alternado de luz (12/12 horas) com lâmpadas fluorescentes, durante sete dias. Após esse período, procedeu-se à identificação dos microrganismos presentes nas sementes, com o auxílio de microscópio estereoscópico. A identificação dos fungos foi realizada em microscópio óptico, baseada na classificação adotada por Barnett & Hunter (1972);

b) **Teste de germinação:** realizado com cinco repetições de 50 sementes, sem pergaminho, utilizando como substrato rolos de papel-toalha ("germitest") embebidos com água destilada e colocados em germinador do tipo Mangelsdorf regulado para manter constante a temperatura de 30°C. A avaliação foi realizada aos 30 dias após a semeadura, adotando os critérios estabelecidos nas Regras para análise de sementes (Brasil, 1992);

c) **Determinação do grau de umidade:** efetuado nas sementes com pergaminho, utilizando-se cinco repetições de aproximadamente 10 g, por meio do método de estufa, a 105°C, durante 24 horas, conforme as prescrições contidas nas Regras para análise de sementes (Brasil, 1992).

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com cinco repetições. Os tratamentos foram arrançados no esquema fatorial 2 x 3 x 5 (grau de umidade x embalagem x período de armazenamento) e os resultados submetidos à análise da variância e regressão. Antes da primeira, os dados foram submetidos aos testes de Lilliefors e Cochran para verificar as pressuposições básicas para a análise. As variáveis porcentagem de germinação e incidência de *Fusarium semitectum*, *Aspergillus* spp. e

Penicillium spp. nas sementes não satisfizeram às condições, sendo, portanto, necessária a transformação desses dados em arco seno $\sqrt{\%/100}$ conforme as recomendações de Snedecor & Co (1980). Na presença de valor zero, este foi corrigido para $1/4n$, onde n é o número total sobre o qual a porcentagem foi calculada, antes da transformação. Para as variáveis incidência de *Alternaria* spp. e *Colletotrichum* spp., optou-se pela análise descritiva.

Resultados e Discussão

A análise da variância dos dados revelou efeito significativo da interação de segunda ordem para as variáveis porcentagem de germinação e grau de umidade das sementes. Para as demais variáveis, foi observada diferença significativa apenas para a interação embalagem x período de armazenamento.

Na Figura 1 é apresentado o total de microrganismos nas sementes de café robusta, em função dos períodos de armazenamento em condições ambientais controladas. A análise revelou alta incidência de fungos nas sementes de café robusta durante o experimento, independentemente do tratamento usado. Com relação ao tipo de embalagem, houve uma tendência de menor incidência do total de microrganismos para sementes acondicionadas em embalagem de polietileno, ao passo que aquelas mantidas em embalagens permeáveis (papel kraft e algodão) apresentaram maior incidência de fungos, em, praticamente, todos os períodos de armazenamento. Resultados semelhantes foram obtidos por Dias & Barros (1993), porém com níveis mais baixos de infestação das sementes.

Isolaram-se e identificaram-se, segundo Barnett & Hunter (1972), cinco gêneros diferentes de fungos sobre as sementes de café robusta do Conillon, ou seja: *Fusarium semitectum*, *Colletotrichum* spp., *Alternaria* spp., *Aspergillus* spp. e *Penicillium* spp. Os microrganismos predominantes nas sementes foram os dos gêneros *Fusarium semitectum*, *Aspergillus*

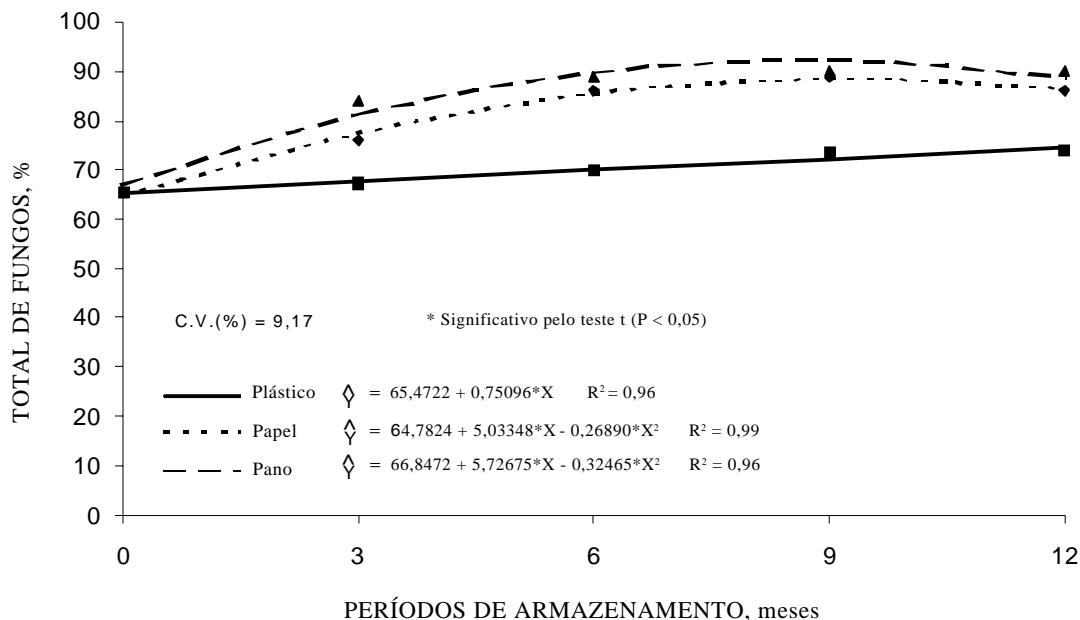


Figura 1. Total de microrganismos nas sementes de café robusta, acondicionadas em diferentes tipos de embalagem, em função dos períodos de armazenamento.

spp. e *Penicillium* spp., enquanto *Alternaria* spp. e *Colletotrichum* spp. mostraram níveis relativamente baixos, de ocorrência nas sementes em todos os períodos de armazenamento - Quadro 1.

Segundo Wetzel (1987), as condições inadequadas do ambiente de armazenamento são os principais fatores envolvidos na conservação das sementes, favorecendo a infestação pelos chamados fungos de armazenamento. No caso específico de sementes de café, essa regra nem sempre é aplicada, pelo fato de serem consideradas sementes recalcitrantes (Roberts, 1972, 1973), ou, mais recentemente, inseridas em grupo intermediário de comportamento entre as ortodoxas e recalcitrantes (Ellis et al., 1990; Ellis, 1991; Hong & Ellis, 1992, 1995), ou seja, que conservam melhor a sua qualidade fisiológica, quando armazenadas com graus de umidade relativamente altos.

Na incidência de *Fusarium semitectum* nas sementes de café robusta, não se observou diferença significativa para a interação de segunda ordem. Apenas embalagem x período de armazenamento apresentou significância pelo teste F. A maior in-

cidência de *Fusarium semitectum* foi observada para as sementes acondicionadas em sacos de papel kraft e algodão, praticamente durante todo o período de armazenamento, enquanto para a de polietileno observou-se uma redução na incidência desse fungo já a partir do início do armazenamento, independentemente do seu grau de umidade inicial (Quadro1).

Segundo Dias & Barros (1993), a maior incidência de *Fusarium semitectum* foi observada nas sementes acondicionadas em saco de polietileno lacrado, praticamente durante todo o armazenamento, enquanto, para as demais embalagens, verificou-se uma redução na incidência desse fungo a partir de dois meses, com menores valores para o saco de papel multifoliado.

A incidência do fungo de armazenamento do gênero *Aspergillus* spp. encontra-se no Quadro 1: foi detectado um incremento acentuado na sua incidência para as sementes armazenadas em embalagem de polietileno, até três meses de armazenamento, ocorrendo, posteriormente, uma redução nos níveis de infestação.

Quadro 1. Incidência de microrganismos nas sementes de café robusta, em diferentes períodos de armazenamento, tipos de embalagem e graus de umidade iniciais

Tratamentos		Microrganismos isolados						Total
Armazenamento	Embalagem	Grau de umidade	<i>Fusarium semitectum</i>	<i>Colletotrichum</i> spp.	<i>Alternaria</i> spp.	<i>Aspergillus</i> spp.	<i>Penicillium</i> spp.	
meses		%						
0	Plástico ...	25	73	0	11	2	0	86
		35	63	4	7	3	0	77
	Papel	25	73	0	11	2	0	86
		35	63	4	7	3	0	77
	Pano	25	73	0	11	2	0	86
		35	63	4	7	3	0	77
3	Plástico ...	25	53	0	0	33	1	7
		35	49	1	1	27	1	79
	Papel	25	75	0	9	7	0	91
		35	79	0	0	12	1	92
	Pano	25	77	0	0	17	3	97
		35	81	1	0	15	1	98
6	Plástico ...	25	25	0	0	13	51	89
		35	30	0	0	7	47	84
	Papel	25	73	0	1	22	3	99
		35	84	0	0	13	1	98
	Pano	25	79	0	0	18	3	100
		35	77	0	0	19	3	99
9	Plástico ...	25	15	0	0	12	66	93
		35	21	0	0	6	59	86
	Papel	25	69	0	0	25	5	99
		35	70	0	0	18	3	100
	Pano	25	77	0	0	21	2	100
		35	75	0	0	20	5	100
12	Plástico ...	25	6	0	0	8	80	94
		35	15	0	0	4	69	88
	Papel	25	62	0	0	31	5	98
		35	74	0	0	21	4	99
	Pano	25	78	0	0	20	2	100
		35	73	0	0	24	3	100

Em contrapartida, para sementes acondicionadas em sacos de papel kraft e algodão, observou-se um aumento crescente na sua incidência, no decorrer do período experimental, atingindo níveis superiores a 20% aos doze meses. Não se observou um comportamento diferenciado na incidência desse fungo de armazenamento nas sementes de café robusta, em função do seu grau de umidade inicial.

O gênero *Penicillium* spp. revelou um aumento crescente na sua incidência para as sementes acondicionadas em embalagem de polietileno, com níveis elevados de infestação (superiores a 60%) ao final do experimento, enquanto, para as sementes acondicionadas em embalagens permeáveis, a incidência desse fungo foi relativamente baixa durante o armazenamento (Quadro 1). A alta incidência do total de microrganismos observada para as sementes acondicionadas em sacos de papel kraft e algodão (Figura 1) se deve, neste caso, basicamente à ocorrência de níveis elevados de infestação por *Fusarium semitectum* e *Aspergillus* spp. nessas embalagens permeáveis (Quadro 1).

Os resultados contrariam aqueles obtidos por Dias & Barros (1993), que trabalharam com sementes de *Coffea arabica*. Esses autores evidenciaram que os fungos de armazenamento *Penicillium* spp. e *Aspergillus* spp. permaneceram com índices relativamente baixos durante o período experimental, nas sementes de café arabica, com tendência de maiores valores de *Aspergillus* spp. para aquelas acondicionadas em embalagem plástica, lacrada ou com furos, e de *Penicillium* spp. para as sementes em sacos de papel multifoliado.

Entre os chamados fungos de campo, o gênero *Fusarium semitectum*, seguido por *Alternaria* spp., foram os predominantes no início do armazenamento, com níveis de infestação relativamente altos nas sementes de café (63-73% e 7-11 respectivamente), enquanto, a partir do terceiro mês de armazenamento até o final do período experimental, predominaram os fungos dos gêneros *Aspergillus* spp. e *Penicillium* spp. (Quadro 1).

Embora os fungos de armazenamento tenham apresentado níveis mais elevados de infestação nas sementes, no final do experimento, o *Fusarium semitectum* manteve a sua incidência em níveis elevados até doze meses de armazenamento nas sementes acondicionadas em embalagens permeáveis (sacos de papel kraft e algodão). Braccini & Dhingra (1996), trabalhando com sementes de soja e feijão acondicionadas em sacos de algodão, observaram que fungos de campo, como *Fusarium* spp., têm-se mantido na semente após um ano de armazenamento, em condições ambientais não controladas.

Os resultados da incidência de *Alternaria* spp. e *Colletotrichum* spp., nas sementes de café robusta submetidas a diferentes períodos de armazenamento, em função da embalagem e do grau de umidade inicial, mostraram níveis de infestação relativamente baixos desses dois fungos de campo nas sementes de café, em, praticamente, todos os períodos de armazenamento, com exceção do gênero *Alternaria* spp., no início da avaliação (período zero), em que foram obtidos níveis de infestação de 7 e 11%, respectivamente, para os graus de umidade inicial de 25 e 35%.

Com relação à influência do tipo de embalagem no nível de infestação das sementes, houve uma tendência do saco de papel kraft, associado ao grau de umidade inicial de 25%, apresentar os maiores percentuais de incidência de *Alternaria* spp. no armazenamento, sobretudo até o período de seis meses (Quadro 1). A partir desse momento, o percentual de infestação por esse fungo foi praticamente nulo.

Constatou-se, também, a ocorrência de *Colletotrichum* spp. nas sementes de café robusta, porém com níveis de infestação bastante baixos, em relação aos demais gêneros. Seu percentual de incidência nas sementes foi de 4% no início do período experimental, para as sementes acondicionadas com grau de umidade inicial mais elevado (35%). Entretanto, no terceiro mês de armazenamento das sementes, o nível de infestação foi reduzido para zero, nas acondicionadas em embalagem de papel, enquanto, para as demais embalagens, a redução na sua incidência ocorreu progressivamente até o sexto mês (Quadro 1).

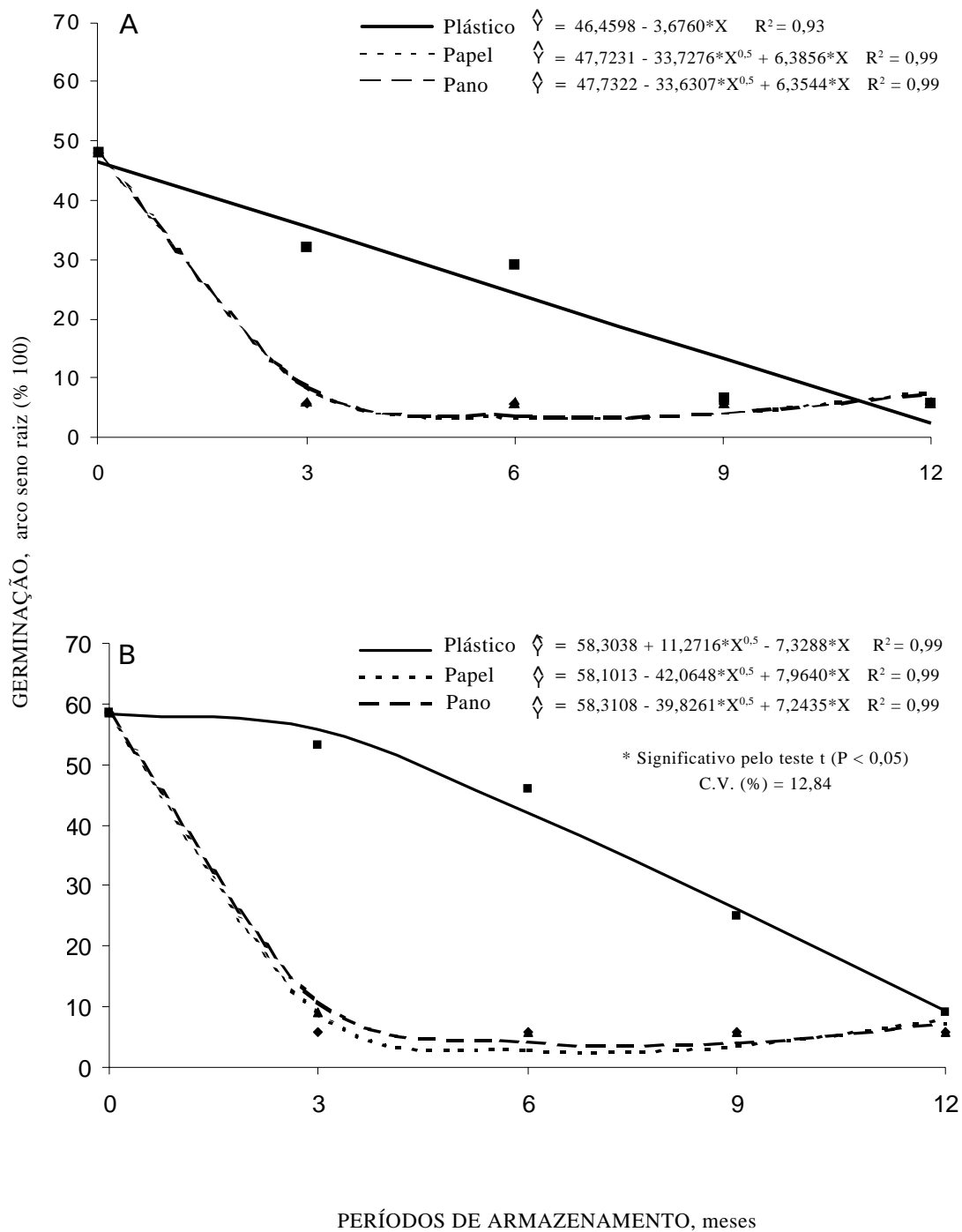


Figura 2. Germinação das sementes de café robusta, submetidas a diferentes períodos de armazenamento, em função do tipo de embalagem e do grau de umidade inicial: **A**: 25%; **B**: 35%.

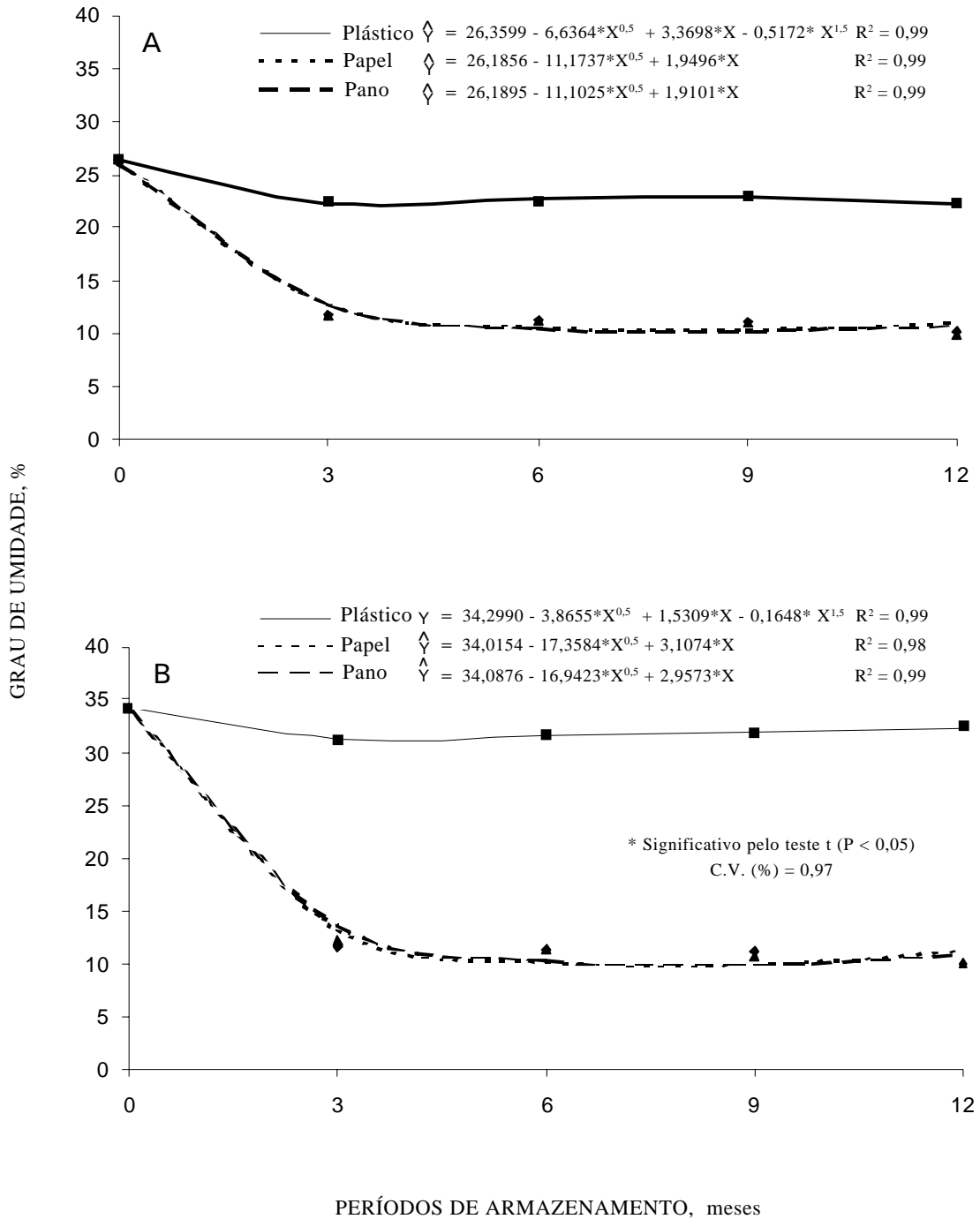


Figura 3. Conteúdo de água nas sementes de café robusta, submetidas a diferentes períodos de armazenamento, em função do tipo de embalagem e do grau de umidade inicial: **A**: 25%; **B**: 35%.

Para as sementes armazenadas com grau de umidade inicial mais baixo (25%), não se constatou sua presença. Contudo, não foram encontrados relatos na literatura a respeito desse microrganismo infestando sementes de café robusta.

A porcentagem de germinação das sementes de café robusta, avaliada no decorrer do armazenamento, encontra-se na Figura 2. Observa-se claramente que a redução na germinação foi menos pronunciada para as sementes acondicionadas em saco de polietileno, porém a magnitude de redução na viabilidade das sementes de café robusta esteve relacionada com o seu grau de umidade inicial. O acondicionamento em embalagem de polietileno e com grau de umidade inicial mais alto (35%) foi considerado o melhor tratamento, permitindo a manutenção da qualidade fisiológica das sementes por um período mais prolongado. Nesse tratamento, foram obtidos valores de germinação superiores a 50% após seis meses de armazenamento, enquanto, para as sementes acondicionadas no mesmo tipo de embalagem, porém com grau de umidade inicial mais baixo (25%), a porcentagem de germinação foi apenas de 24%.

As embalagens permeáveis, ou seja, saco de papel kraft e algodão, não foram consideradas próprias para a conservação das sementes de café robusta, visto que, após o terceiro mês de armazenamento, o percentual de germinação foi praticamente insignificante, independentemente do seu grau de umidade inicial (Figura 2). Tais resultados estão de acordo com aqueles de Silva & Dias (1985), Vasconcelos et al. (1992), Andreoli et al. (1993) e Dias & Barros (1993).

A perda total da viabilidade das sementes de café robusta, após três meses, para as embalagens permeáveis, e após doze meses para a de polietileno (Figura 2), pode ser parcialmente explicada pelo avanço no processo de deterioração, em virtude da elevada incidência do total de microrganismos detectados nesse experimento (Figura 1). Contudo, a variabilidade para as diferentes modalidades de embalagem apresentou relação direta com a manutenção do conteúdo de água nas sementes, conforme se pode ver na Figura 3.

Os resultados favoráveis obtidos na conservação das sementes de café robusta em embalagem de polietileno, associada ao grau de umidade inicial mais elevado (35%), podem estar relacionados com a manutenção do seu conteúdo de água no decorrer do armazenamento (Figura 3), demonstrando a grande sensibilidade dessas sementes à perda de umidade, concordando, nesse aspecto, com a literatura consultada (Silva & Dias, 1985; Dias & Barros, 1993).

Conclusões

1. Foram isolados e identificados cinco gêneros diferentes de fungos infestando as sementes de café robusta, a saber: *Fusarium semitectum*, *Colletotrichum* spp., *Alternaria* spp., *Aspergillus* spp. e *Penicillium* spp.

2. Houve predominância dos fungos de campo, principalmente de *Fusarium semitectum* e de *Alternaria* spp., no início do armazenamento das sementes, com incidência variando de 63-73% e 7-11% respectivamente.

3. Durante o armazenamento, ocorreu grande elevação na incidência dos fungos dos gêneros *Aspergillus* spp. e *Penicillium* spp. nas sementes.

4. O aumento na incidência dos microrganismos esteve associado com a redução na germinação das sementes de café.

5. O fungo *Fusarium semitectum* manteve-se em níveis elevados até por doze meses nas sementes acondicionadas em embalagens de papel kraft e algodão.

6. A embalagem de polietileno, associada ao grau de umidade inicial mais elevado, foi mais favorável à conservação das sementes de café robusta.

Referências Bibliográficas

AGARWAL, V.K. & SINCLAIR, J.B. *Principles of seed pathology*. Boca Raton, CRC Press, 1987. v.1, 176p.

- ANDREOLI, D.M.C.; GROTH, D. & RAZERA, L.F. Armazenamento de sementes de café (*Coffea canephora* L. cv. Guarani) acondicionadas em dois tipos de embalagens após secagem natural e artificial. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, **15**(1):87-95, 1993.
- BARNETT, H.L. & HUNTER, B.B. *Illustrated genera of imperfect fungi*. 3.ed. Minneapolis, Burgess Publishing, 1972. 241p.
- BRACCINI, A.L. & DHINGRA, O.D. Avaliação da incidência de fungos de armazenamento em sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) e feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) em meio seletivo. *Revista UNIMAR*, Maringá, **18**(3):487-493, 1996.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. *Regras para análise de sementes*. Brasília, DNDV/SNAD/CLAV, 1992. 365p.
- DIAS, M.C.L.L. & BARROS, A.S.R. Conservação de sementes de café (*Coffea arabica* L.) em diferentes embalagens. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, **15**(2):197-202, 1993.
- ELLIS, R.H. The longevity of seeds. *HortScience*, Alexandria, **26**(9):1119-1125, 1991.
- ELLIS, R.H.; HONG, T.D. & ROBERTS, E.H. An intermediate category of seed storage behaviour? I. Coffee. *Journal of Experimental Botany*, Oxford, **41**(230):1167-1174, 1990.
- EXPORTAÇÕES brasileiras de café (verde e solúvel) nos últimos 6 anos (Brazilian coffee exports - soluble and green). *Revista do Comércio de Café*, Rio de Janeiro, **68**(762/763):27, 1990.
- FAZUOLI, L.C. Genética e melhoramento do cafeeiro. In: RENA, A.B.; MALAVOLTA, E.; ROCHA, M. & YAMADA, T., eds. *Cultura do cafeeiro: fatores que afetam a produtividade*. Piracicaba, POTAFOS, 1986. p.87-113.
- FAZUOLI, L.C. & LORDELLO, R.R.A. Fontes de resistência em espécies de cafeeiros ao nematóide *Meloidogyne exigua*. *Nematologia Brasileira*, Brasília, **2**:197-199, 1977.
- HONG, T.D. & ELLIS, R.H. Optimum air-dry seed storage environments for arabica coffee. *Seed Science and Technology*, Zürich, **20**:547-560, 1992.
- HONG, T.D. & ELLIS, R.H. Interspecific variation in seed storage behaviour within two genera - *Coffea* and *Citrus*. *Seed Science and Technology*, Zürich, **23**(1):165-181, 1995.
- MATIELLO, J.B. *O café - do cultivo ao consumo*. São Paulo, Globo, 1991. 320p.
- RAMOS, L.C.S. & LIMA, M.M.A. Avaliação da superfície relativa do sistema radicular de cafeeiros. *Bragantia*, Campinas, **39**(1):1-5, 1980.
- RAMOS, L.C.S.; LIMA, M.M.A. & CARVALHO, A. Crescimento do sistema radicular e da parte aérea em plantas jovens de cafeeiros. *Bragantia*, Campinas, **41**(9):93-99, 1982.
- ROBERTS, E.H. Storage environment and the control of viability In: ROBERTS, E.H., ed. *Viability of seeds*. London, Chapman and Hall, 1972. p.14-58.
- ROBERTS, E.H. Predicting the storage life of seeds. *Seed Science and Technology*, Zürich, **1**(3):499-514, 1973.
- SILVA, W.R. & DIAS, M.C.L.L. Interferência do teor de umidade das sementes de café na manutenção de sua qualidade fisiológica. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, **20**(5):551-560, 1985.
- SNEDECOR, G.W. & COCHRAN, W.G. *Statistical methods*. Ames, The Iowa State University Press, 1980. 507p.
- VASCONCELOS, L.M.; GROTH, D. & RAZERA, L.F. Efeito de processos de secagem, diferentes graus de umidade e tipos de embalagens na conservação de sementes de café (*Coffea arabica* L. cv. Catuaí Vermelho). *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, **14**(2):181-188, 1992.
- WETZEL, M.M.V.S. Fungos de armazenamento. In: SOAVE, J. & WETZEL, M.M.V.S., eds. *Patologia de sementes*. Campinas, Fundação Cargill, 1987. p.260-275.