

# INTERFERÊNCIA DO TEOR DE UMIDADE DAS SEMENTES DE CAFÉ NA MANUTENÇÃO DE SUA QUALIDADE FISIOLÓGICA<sup>1</sup>

WALTER RODRIGUES DA SILVA e MARIA CRISTINA LEME DE LIMA DIAS<sup>2</sup>

**RESUMO** - Com o propósito de verificar a interferência do teor de umidade das sementes na sua conservação, o presente trabalho foi conduzido utilizando-se as cultivares Mundo Novo e Acaia da espécie *Coffea arabica* L. Assim, as sementes foram submetidas a diferentes níveis de umidade durante o armazenamento e avaliadas mensalmente através de testes de germinação e de vigor. Concluiu-se que as sementes, com teores de umidade situados entre 36% e 40%, foram as que melhor mantiveram a sua qualidade fisiológica.

Termos para indexação: *Coffea arabica*, conservação.

## INTERFERENCE OF COFFEE SEED MOISTURE CONTENT IN KEEPING SEED QUALITY

**ABSTRACT** - The objective of this work was to study the influence of seed moisture content in seed preservation. The cultivars Mundo Novo and Acaia of *Coffea arabica* L. were used. Different seed moisture contents were kept during storage. Germination and vigor test, at monthly intervals, indicated that seed moisture contents between 36% and 40%, calculated in wet basis, were the most favorable in the conditions studied.

Index terms: *Coffea arabica*, storage.

## INTRODUÇÃO

As sementes de café (*Coffea* spp.) são reconhecidas tidas como de vida curta (Vargas 1955, Bendaña 1962 e Popinigis 1977), pela rápida perda de viabilidade que apresentam durante o armazenamento. Em decorrência desse fato, o mercado de sementes tem dificuldades em manter estoques reguladores para o atendimento de necessidades inesperadas (p.ex.: após ocorrência de geadas). Os viveiristas se vêem, então, obrigados a realizar semeaduras logo após a colheita que, nem sempre, situam-se nas épocas mais vantajosas.

Assim, vários trabalhos de pesquisa têm sido conduzidos buscando tecnologias capazes de aprimorar a conservação dessas sementes. Dentre estas tentativas, maiores sucessos foram obtidos naquelas em que o teor de umidade das sementes foi considerado como o fator de maior importância durante o armazenamento.

Com essa orientação, os trabalhos têm indicado uma grande sensibilidade das sementes à desidratação, o que lhes tem acarretado, na maior parte dos casos, rápida perda de germinação (Kinds 1925, Storing coffee . . . 1941, Schweizer, citado por Experiências . . . 1952, Bacchi 1955 e 1956, Ben-

daña 1962). Muito embora a resistência à desidratação tenha variado com a mudança de cultivar (Storing coffee . . . 1941), secagens que levaram o teor de umidade das sementes a valores inferiores a 8% - 9% foram letais (Bacchi 1955 e 1956, Carelli & Mônaco 1977).

Apesar da constatação dos diferentes comportamentos das sementes de café frente à sua desidratação, independentemente de ser a secagem conduzida à sombra ou ao sol (Bacchi 1958), a definição da umidade ideal de conservação, bem como da tecnologia de armazenamento adequada à manutenção dessa umidade, tem constituído fonte de divergências entre as pesquisas realizadas.

Buscando definir o teor de umidade ideal para a conservação das sementes, Storing coffee . . . (1941) não recomendou armazenamento com teores inferiores a 25%, enquanto Vargas (1955) e Ultee, citado por Castro (1960), relataram que, após a secagem, as sementes não deveriam atingir umidades inferiores a 40%. Já Bacchi (1958), recomendou teor de umidade de 10% em embalagem lacrada, embora, em seu estudo, não tenha considerado umidades superiores a 20%. Levando em conta a umidade relativa e a temperatura, Bendaña (1962) sugeriu o valor de 50% UR a  $10 \pm 1^{\circ}\text{C}$  e Bouharmont (1971) recomendou 100% UR. Segundo Bacchi (1959), estas umidades relativas, quando aplicadas à temperatura ambiental não

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 24 de janeiro de 1985.

<sup>2</sup> Eng. - Agr., IAPAR/Área Técnica de Sementes, Caixa Postal 1331, CEP 86100 Londrina, PR.

controlada, corresponderam a teores de umidade das sementes de 9,69% e acima de 21,66%, respectivamente.

Por outro lado, estudos mais recentes afirmaram que teores de umidade das sementes situados em 41% (Vossen 1979) e 40% (Couturon 1980) foram os mais indicados para a conservação. Contudo, apesar de destacar a superioridade do teor de umidade de 41%, na manutenção do vigor das sementes, Vossen (1979), concordando com Bacchi (1958), considerou o intervalo 10% - 11% aceitável para a manutenção da viabilidade.

Procurando oferecer método capaz de manter as sementes com teores de umidade superiores aos de equilíbrio com o meio ambiente não controlado, foram sugeridos o envolvimento das sementes em parafina (Schweizer, citado por Experiências... 1952), a embalagem porosa cercada por carvão vegetal moído e umedecido (Vargas 1955 e Ultee, citado por Castro 1960), a embalagem hermética contendo sementes e carvão vegetal moído e umedecido (Bouharmont 1971), ou o uso exclusivo de embalagem hermética (Bacchi 1958 e Borel, citado por Castro 1960).

Assim, diante da diversidade de recomendações existentes para a conservação das sementes de café, o presente trabalho foi conduzido com o objetivo de auxiliar na definição do teor de umidade das sementes mais adequado para o armazenamento.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Experimento 1

O estudo foi conduzido com sementes de *Coffea arabica* L. 'Mundo Novo', colhidas, no mês de junho de 1978, em campo isolado de polinizações indesejáveis e situado na cidade de Londrina, PR.

Durante a colheita, foram selecionados apenas os frutos maduros no estágio de cereja (sete a oito meses após a antese) que, a seguir, tiveram seus epicarpós retirados em descascador mecânico. A degomagem (eliminação do mesocarpo) foi realizada através da fermentação natural, pela imersão das sementes em água estagnada por 24 horas; após este período, eliminaram-se as sementes sobrenadantes, enquanto as demais eram devidamente lavadas.

A secagem se deu à sombra, com a homogeneização periódica da massa de sementes. Durante o período noturno, as sementes eram amontoadas e cobertas com plástico para que se evitasse a sua desidratação.

Com o andamento da secagem, eram coletadas amostras do lote para a verificação do teor de umidade em

estufa a  $105 \pm 3^{\circ}\text{C}$  por 24 horas (Brasil. Ministério da Agricultura 1976), que, por sua vez, foi calculado com base no peso úmido (% B.U.); enquanto era realizada esta determinação, o lote era recoberto com lona de plástico, para que, da mesma forma que no período noturno, fosse dificultada a secagem das sementes. Na medida em que as umidades correspondentes aos tratamentos iam sendo atingidas, as sementes eram coletadas e embaladas em sacos lacrados de polietileno com  $80 \mu\text{m}$  de espessura.

Dessa forma, foram obtidos os seguintes tratamentos:

- A<sub>1</sub>: sementes com umidade de 49,5% a 53% B.U.
- A<sub>2</sub>: sementes com umidade de 32,5% a 37,5% B.U.
- A<sub>3</sub>: sementes com umidade de 28,5% a 32,0% B.U.
- A<sub>4</sub>: sementes com umidade de 14,0% a 20,0% B.U.
- A<sub>5</sub>: sementes com umidade de 11,0% a 13,5% B.U.

O armazenamento foi conduzido em ambiente com temperatura mantida entre  $18^{\circ}\text{C}$  e  $21^{\circ}\text{C}$ , durante onze meses; as análises laboratoriais, iniciadas após o primeiro mês de armazenamento, foram realizadas mensalmente e, dessa forma, compuseram onze épocas de estudo. Para cada época, foram utilizadas quatro repetições estatísticas, de 400 sementes por tratamento; foi adotado delineamento experimental inteiramente casualizado.

A análise dos dados médios baseou-se na sua descrição com o auxílio de diagramas. Nestes, a magnitude da resposta à variável estudada foi representada pela altura das colunas, que, por sua vez, foram dispostas na ordem seqüencial das épocas estudadas em cada um dos tratamentos.

Os testes conduzidos, para cada época, foram os seguintes:

a. Determinação do teor de umidade - Seguindo as prescrições de Brasil. Ministério da Agricultura (1976), foi realizada, em estufa, a  $105 \pm 3^{\circ}\text{C}$ , durante 24 horas, com o cálculo baseado no peso úmido (% B.U.).

b. Teste de germinação - Efetuado em substrato de papel, na forma de rolo, com temperatura de  $20^{\circ}\text{C}$  -  $30^{\circ}\text{C}$ . Os demais procedimentos obedeceram às prescrições de Brasil. Ministério da Agricultura (1976).

### Experimento 2

Foi realizado tomando-se por base os procedimentos adotados no Experimento 1, com sementes de *Coffea arabica* L. 'Acaiaí', colhidas no mês de junho de 1979, na cidade de Londrina, PR.

As denominações dos tratamentos, suas características e as embalagens utilizadas foram as seguintes:

- B<sub>1</sub>: Sementes que não passaram por secagem e permaneceram armazenadas imersas em águas, através de embalagem em saco lacrado de polietileno com  $80 \mu\text{m}$  de espessura.
- B<sub>2</sub>: Sementes com umidade de 36% a 40% B.U. e embaladas, para armazenamento, em saco lacrado de polietileno com  $80 \mu\text{m}$  de espessura.
- B<sub>3</sub>: Sementes com umidade de 32% a 35% B.U. e embaladas da mesma forma que o tratamento B<sub>2</sub>.

B<sub>4</sub>: Sementes com umidade de 27% a 31% B.U. e embaladas da mesma forma que o tratamento B<sub>2</sub>.

B<sub>5</sub>: Sementes que passaram por secagem até atingirem o equilíbrio higroscópico com o ambiente e embaladas, para armazenamento, em saco poroso de algodão.

O armazenamento foi realizado em ambiente não controlado de laboratório, durante doze meses; a partir do segundo mês, passaram a ser coletados, em higrotermógrafo, os dados ambientais de temperatura e de umidade relativa.

As análises laboratoriais, iniciadas após o primeiro mês de armazenamento, foram realizadas mensalmente e constituíram doze épocas de estudo. Para cada uma das épocas foram utilizadas quatro repetições estatísticas, de 400 sementes, em delineamento experimental inteiramente casualizado. A análise dos dados médios foi efetuada de maneira idêntica à adotada no Experimento 1.

A determinação do teor de umidade e o teste de germinação foram realizados seguindo os mesmos procedimentos empregados no Experimento 1. Além destas, foram conduzidas as seguintes análises:

a. Crescimento da plântula - Considerado como teste de vigor (Popinigis 1977), foi efetuado a 20°C - 30°C com quatro leituras, de 15 sementes cada uma, por repetição estatística. As medições, com precisão de milímetro, foram realizadas aos 30 dias após a instalação. As médias obtidas levaram em consideração apenas os comprimentos alcançados pelas plântulas normais.

b. Percentagem de emergência - Realizada em canteiros de areia, situados em viveiro sem controle de temperatura e de umidade relativa, representou o cálculo percentual do número de plântulas emergidas aos 90 dias após a semeadura, em relação ao total de sementes instaladas; admitiu-se como emergida a plântula que estivesse no estágio de palito de fósforo (Graner & Godoy Junior 1962) ou outro mais avançado, na ocasião do encerramento do teste. Foram efetuadas quatro leituras, de 50 sementes cada uma, por repetição estatística.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente estudo, realizado com o objetivo de buscar informações quanto à interferência do teor de umidade na conservação das sementes de café, foi conduzido em duas etapas.

A primeira delas, denominada como Experimento 1, teve características exploratórias e foi dirigida, metodologicamente, para fornecer subsídios quanto ao intervalo de umidade, que deveria ser mais detalhadamente estudado na segunda fase (Experimento 2).

De forma geral, a metodologia empregada não possibilitou que os tratamentos representassem um

teor de umidade absoluto, mas, sim, um intervalo para esse parâmetro.

### Experimento 1

O teor de umidade das sementes, durante o período experimental, apresentou-se dentro do intervalo previsto nos diferentes tratamentos (Fig. 1), destacando, desta forma, a embalagem utilizada como boa mantenedora de umidade das sementes contidas em seu interior.

O tratamento A<sub>1</sub> perdeu rapidamente a germinação, apresentando resultados nulos, para esse fator, a partir do segundo mês de armazenamento (Fig. 2). Dessa forma, confirmada a inviabilidade das suas sementes no terceiro e quarto mês de conservação, o tratamento foi descartado nas demais épocas experimentais.

No que se referiu à percentagem de germinação, o tratamento A<sub>2</sub> destacou-se como o que apresentou a menor tendência de perda da qualidade fisiológica das sementes durante o período estudado (Fig. 2).

### Experimento 2

Os intervalos de umidade dos tratamentos, conforme ilustra a Fig. 3, mantiveram-se estáveis durante todo o período experimental, o que permitiu confiabilidade dos resultados obtidos nas diferentes épocas. O tratamento B<sub>5</sub>, apesar de possibilitar a livre troca de umidade entre as sementes e a atmosfera externa à embalagem, não apresentou variações apreciáveis com as oscilações experimentadas pela umidade relativa e pela temperatura do ambiente, no período de armazenamento (Fig. 4).

A escolha dos tratamentos baseou-se, parcialmente, nas informações coletadas no Experimento 1. Assim, procurou-se cobrir o intervalo de umidade entre 27% e 40% B.U. com os tratamentos B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub> e B<sub>4</sub>. O tratamento B<sub>5</sub>, por sua vez, representou a testemunha por abranger os processos rotineiramente adotados na conservação das sementes de café. Por outro lado, o tratamento B<sub>1</sub> foi aplicado na tentativa de criação de uma situação extrema de umidade no ambiente de conservação.

As sementes utilizadas nesta fase experimental sofreram geada em pré-colheita, o que, possível-

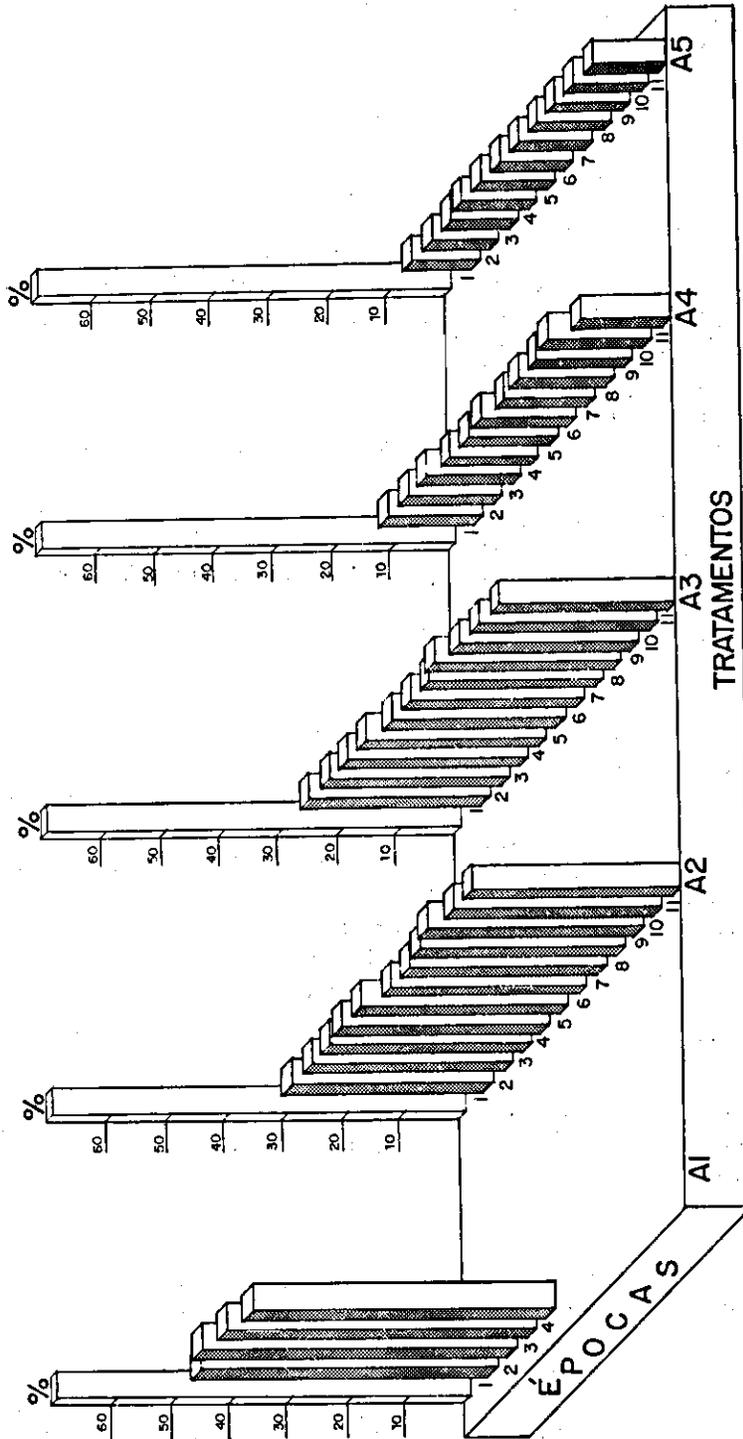


FIG. 1. Percentagens médias de umidade (B.U.) das sementes de café 'Mundo Novo' nas diferentes épocas mensais estudadas durante o período de armazenagem (Experimento 1).

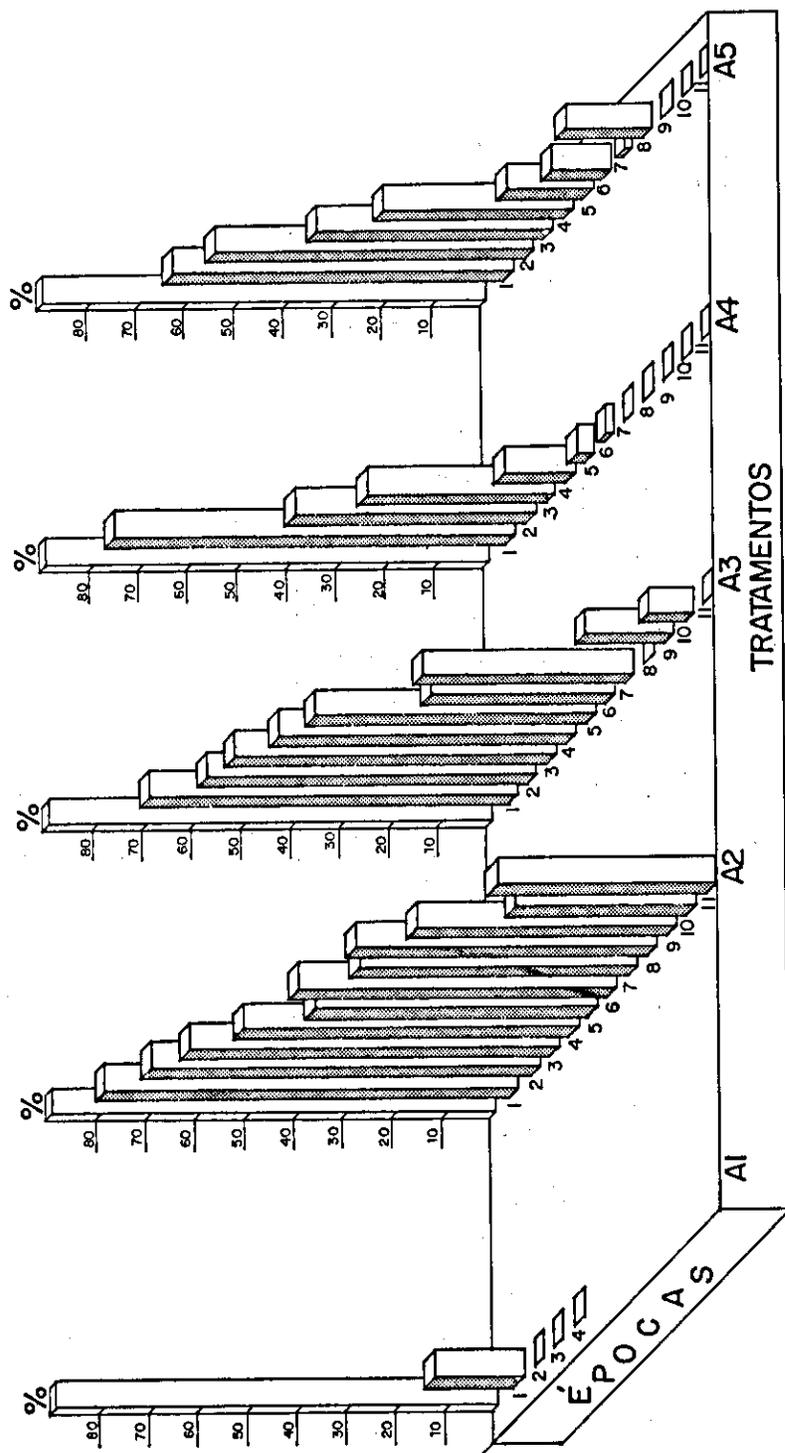


FIG. 2. Evolução dos dados médios da percentagem de germinação de sementes de café 'Mundo Novo' nas diferentes épocas mensais estudadas durante o período de armazenamento (Experimento 1).

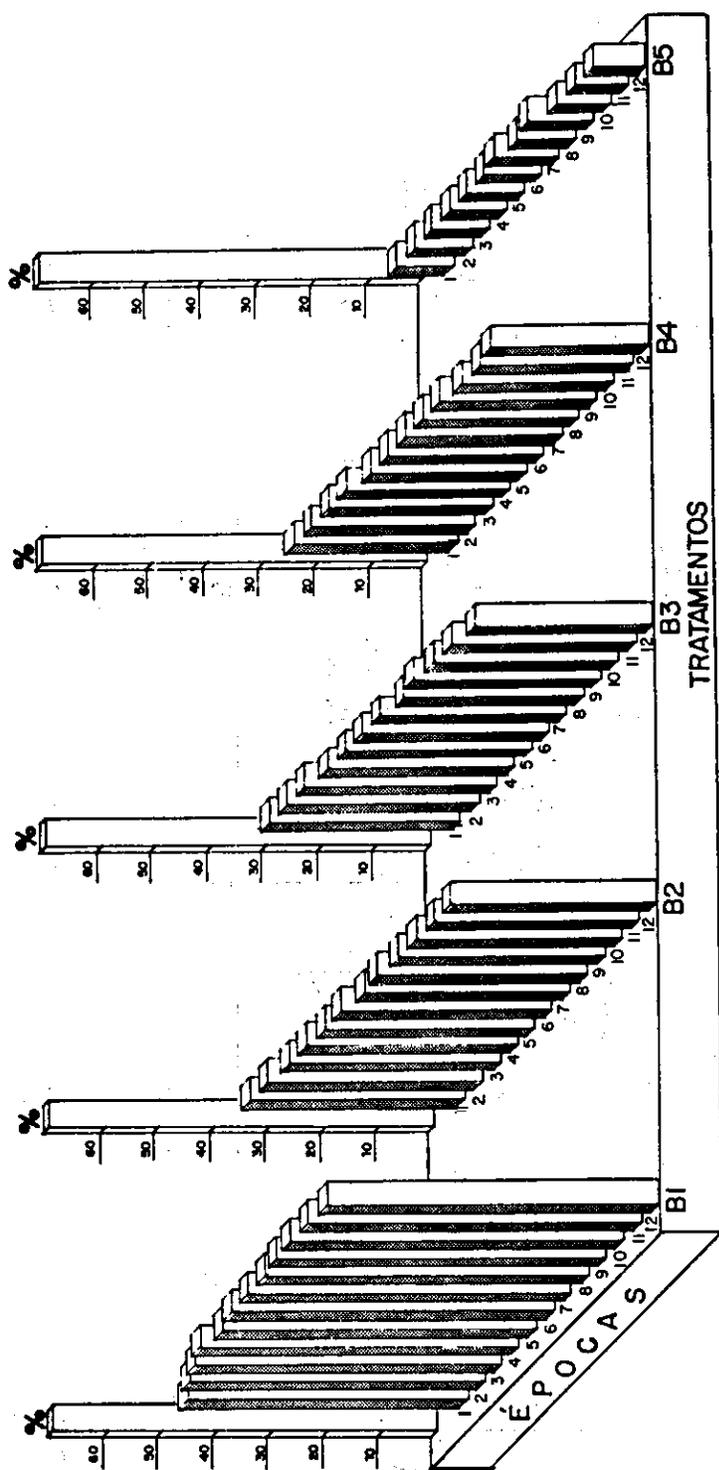


FIG. 3. Percentagens médias de umidade (B.U.) das sementes de café 'Acaia' nas diferentes épocas mensais estudadas durante o período de armazenamento (Experimento 2).

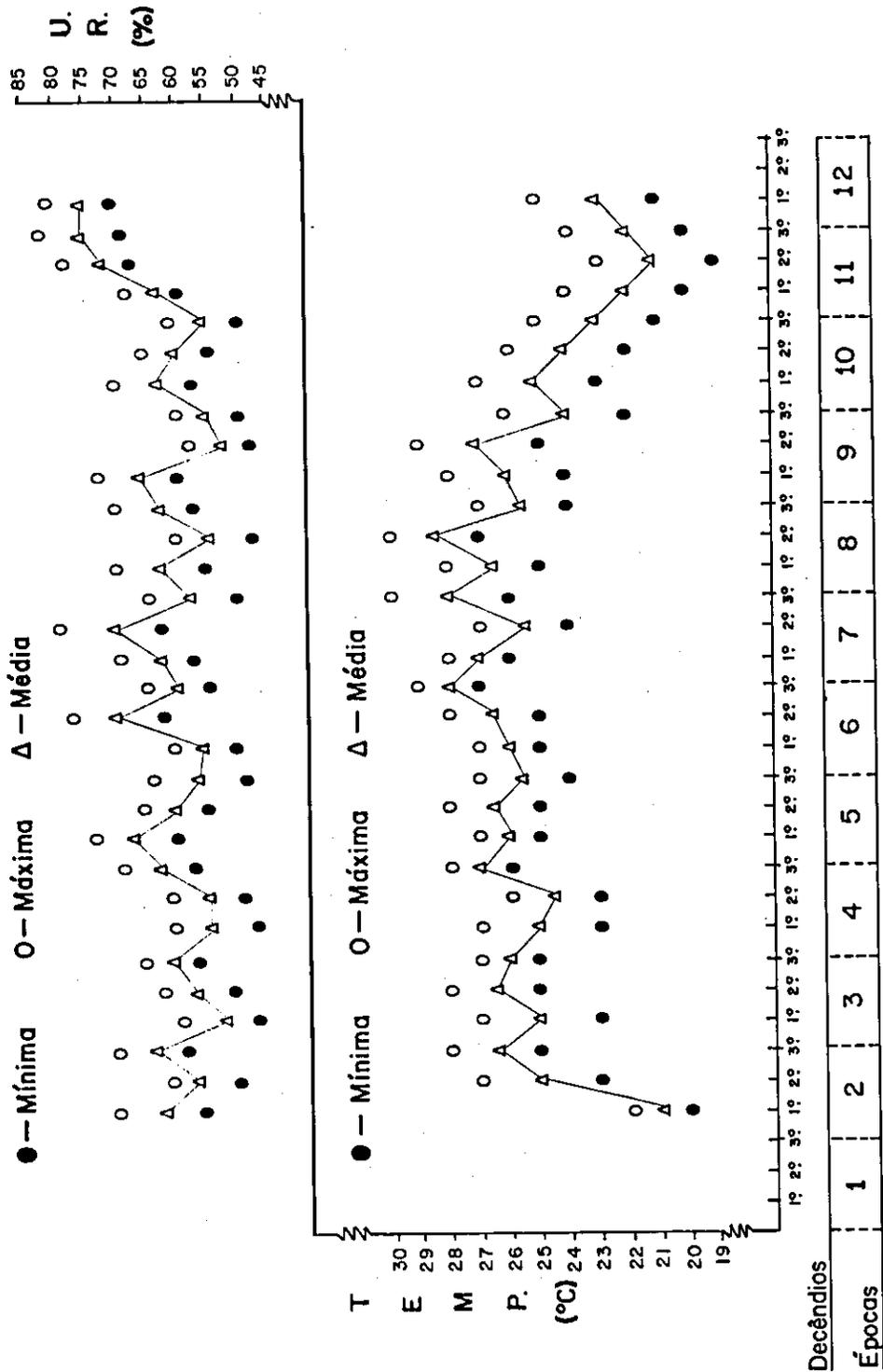


FIG. 4. Dados ambientais médios de temperatura (°C) e de umidade relativa (%) obtidos nas diferentes épocas mensais estudadas durante o período de armazenamento (Experimento 2).

mente, provocou a baixa qualidade fisiológica detectada, em todos os tratamentos, no teste de germinação.

Os testes realizados (Fig. 5 a 7) evidenciaram a

impossibilidade de manutenção da viabilidade das sementes imersas em água ( $B_1$ ); contudo, deve ser destacada a grande incidência de microrganismos no referido tratamento, possivelmente em função da

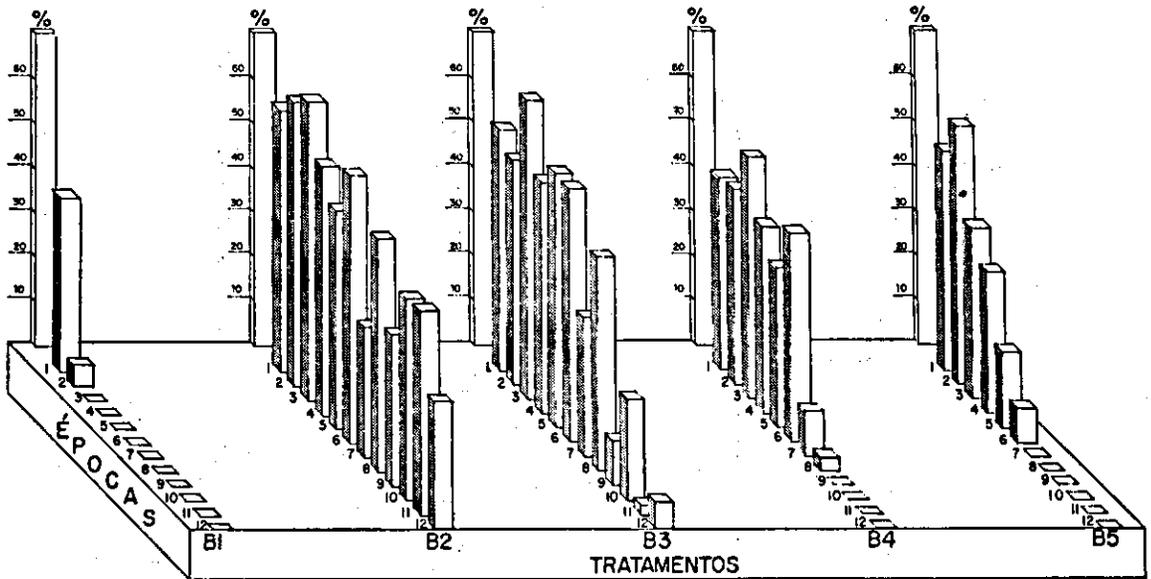


FIG. 5. Evolução dos dados médios da percentagem de germinação das sementes de café 'Acaia' nas diferentes épocas mensais estudadas durante o período de armazenamento (Experimento 2).

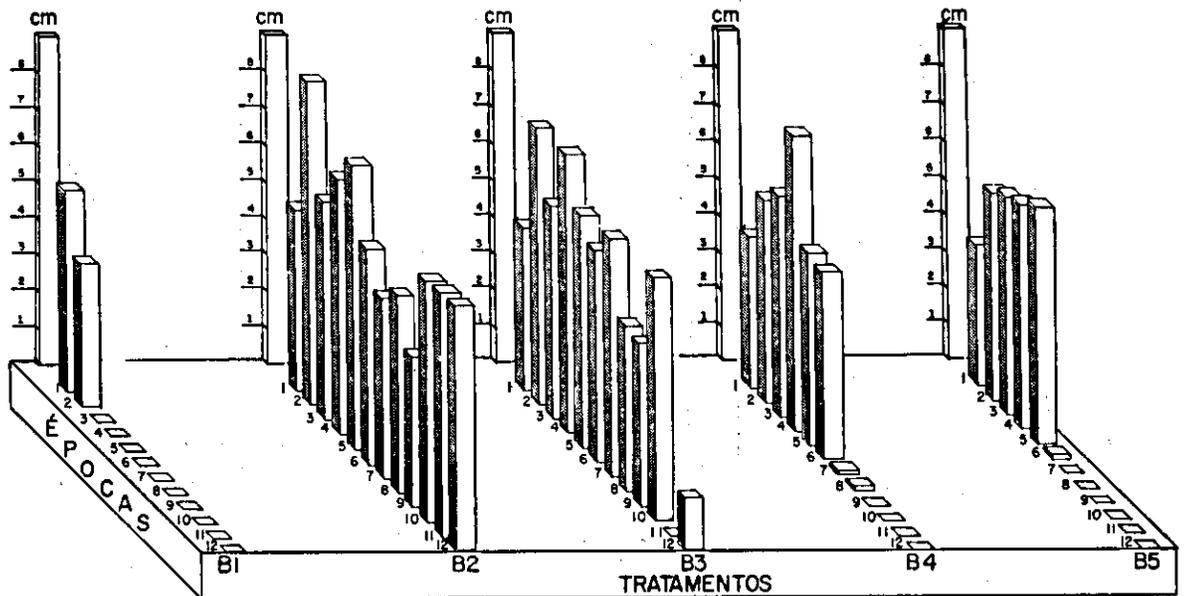


FIG. 6. Evolução dos dados médios (cm) do crescimento das plântulas de café 'Acaia' nas diferentes épocas mensais estudadas durante o armazenamento (Experimento 2).

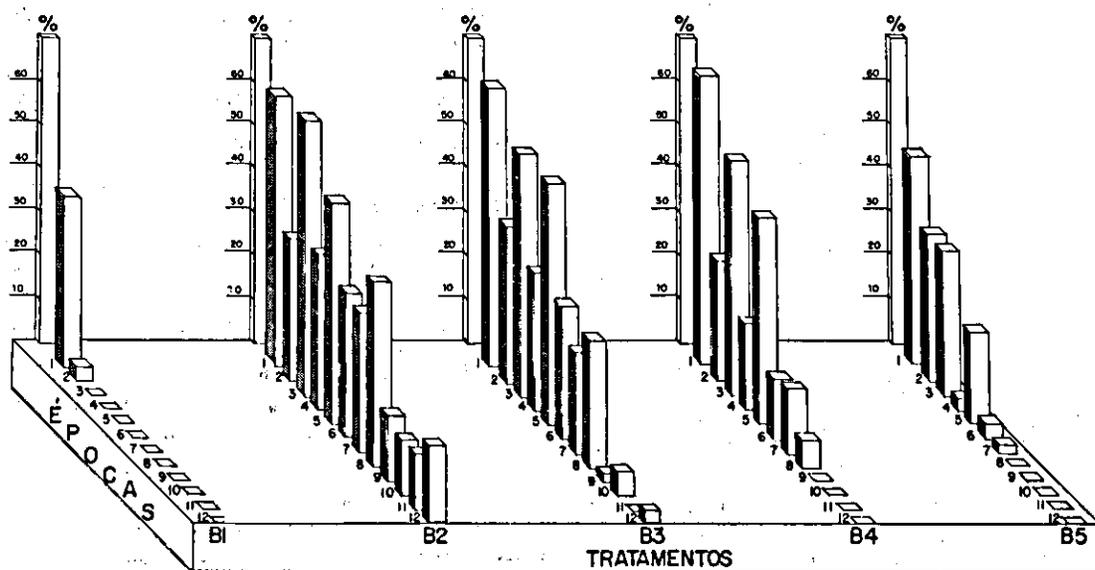


FIG. 7. Evolução dos dados médios da percentagem de emergência das sementes de café 'Acaí' nas diferentes épocas mensais estudadas durante o armazenamento (Experimento 2).

ausência de qualquer procedimento que evitasse essa ocorrência. O tratamento admitido como testemunha ( $B_5$ ) e o tratamento  $B_4$  perderam, progressivamente, a viabilidade, de tal forma que atingiram valores nulos de germinação a partir do sétimo e nono meses de armazenamento, respectivamente. Assim, destacaram-se favoravelmente os tratamentos  $B_2$  e  $B_3$ , os quais não chegaram a atingir valor zero para a germinação, no período de armazenamento utilizado; contudo, o tratamento  $B_2$  sobressaiu-se por apresentar uma perda mais amena de viabilidade e de vigor que o tratamento  $B_3$ , o qual, a partir do nono mês, passou a apresentar valores bastante próximos de zero, nos testes de germinação e de emergência.

Os testes de crescimento da plântula (Fig. 6) e de percentagem de emergência (Fig. 7) mostraram as mesmas tendências observadas no teste de germinação.

Os resultados encontrados mostraram a sensibilidade das sementes de café ao teor de umidade na sua conservação, concordando, neste aspecto, com a literatura consultada.

No que se referiu ao teor de umidade das sementes, mais favorável à manutenção da qualidade fisiológica do lote, destacou-se o intervalo situado

entre 36% e 40% B.U. como sendo aquele que permitiu a menor tendência de perda de germinação e vigor. Este resultado concorda, aproximadamente, com os obtidos por Vargas (1955), Ultee, citado por Castro (1960), Vossen (1979) e Couturon (1980).

## CONCLUSÕES

1. O teor de umidade das sementes de café alterou a capacidade de manutenção da qualidade fisiológica durante o armazenamento.
2. O intervalo de umidade das sementes situado entre 36% e 40% B.U. foi, dentre os estudados, o mais favorável à manutenção da qualidade fisiológica.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos Engenheiros-Agrônomos Rubens Siqueira, Paulo Henrique Caramori e Armando Androcio Filho, aos Técnicos Agrícolas Marcos Zorzenon Altéia e Hermelindo Parra e à Laboratorista Catarina Saito as contribuições recebidas.

## REFERÊNCIAS

- BACCHI, O. Equilíbrio higroscópico das sementes de café, fumo e várias hortaliças. *Bragantia*, Campinas, 18(15): 225-32, 1959.
- BACCHI, O. Estudos sobre a conservação de sementes. IV. Café. *Bragantia*, Campinas, 17(20):261-70, 1958.
- BACCHI, O. Novos ensaios sobre a seca da semente de café ao sol. *Bragantia*, Campinas, 15(8):83-91, 1956.
- BACCHI, O. Seca da semente de café ao sol. *Bragantia*, Campinas, 14(22): 225-36, 1955.
- BENDAÑA, F.E. Fisiología de las semillas de café. I. Problemas relativos al almacenamiento - café. *Turrialba*, 4(15):93-6, 1962.
- BOUHARMONT, P. La conservation des graines de caféier destinées à la multiplication au Cameroun. *Cafe Cacao The*, 15(3):202-10, 1971.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Regras para análise de sementes. Rio de Janeiro, 1976. 188p.
- CARELLI, M.L. & MÔNACO, L.C. Conservação de sementes de café racemosa. *Bragantia*, Campinas, 36(único):XXXI-XXXIV, 1977.
- CASTRO, F.S. de. Escogencia y tratamiento de la semilla de café. *Agric. Trop.*, 16(11):715-24, 1960.
- COUTURON, E. Mantenimiento de la viabilidad de las semillas de cafetos por el control de su contenido en agua y de la temperatura de almacenamiento. *Cafe Cacao The*, 24(1):27-32, 1980.
- EXPERIÊNCIAS sobre a germinação de sementes de café. *Sel. agríc.*, 70: 38, 1952.
- GRANER, E.A. & GODOY JUNIOR, C. *Culturas da fazenda brasileira*. 2. ed. s.l., Melhoramentos, 1962. 461p.
- KINDS, R. Note relative à la conservation, à la durée germinative et a la résistance au froid des graines de caféiers. *Bull. Agric. Congo*, 16(3/4):540-1, 1925.
- POPINIGIS, F. *Fisiologia da semente*. s.l., Ministério da Agricultura/AGIPLAN, 1977. 289p.
- STORING coffee seed. *Trop. Agric.*, 18(2), 1941.
- VARGAS, E.V. Como conservar la semilla del café. *Rev. Agric. Comer. Ind.*, Panama, 13(26): 44, 1955.
- VOSSSEN, H.A.M. van der. Methods of preserving viability of coffee seed storage. *Seed Sci. Technol.*, 7(1): 65-74, 1979.