

GERMINAÇÃO E QUALIDADE SANITÁRIA DE SEMENTES DE SOJA PRODUZIDAS EM DIFERENTES REGIÕES DO ESTADO DE MINAS GERAIS¹

**Marlei Rosa dos Santos^{2, 5}
Múcio Silva Reis^{3, 5}
Tuneo Sedyama^{3, 5}
Paulo Roberto Cecon^{4, 5}
Denise Cunha F. S. Dias^{3, 5}**

RESUMO

O presente trabalho objetivou avaliar a germinação e a qualidade sanitária de sementes de soja de dois cultivares e 14 linhagens de ciclo precoce, procedentes dos ensaios de avaliação do comportamento de linhagens do Programa de Melhoramento de Soja da Universidade Federal de Viçosa-UFV, conduzidos em Capinópolis, Rio Paranaíba e Florestal, Minas Gerais, no ano agrícola 1996/97. Para isso, foram realizados o teste-padrão de germinação e o teste de sanidade no Laboratório de Melhoramento de Soja da UFRV. De maneira geral, sementes de cultivares e linhagens de soja avaliadas neste trabalho que tiveram maior incidência de fungos apresentaram menor percentagem de germinação. As sementes de soja produzidas em Capinópolis apresentaram melhor qualidade em relação às produzidas em Rio Paranaíba e Florestal. Na localidade de Capinópolis, as sementes das linhagens UFRV 89-334430, UFRV 94-1896, UFRV 94-1863, UFRV 91-751-10, UFRV 91-6116, UFRV 91-6115 e UFRV 94-1791 apresentaram os maiores valores de germinação, os quais

¹ Aceito para publicação em 15.09.2000. Parte da tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, pelo primeiro autor, como um dos requisitos para a obtenção do título de "Magister Scientiae" em Fitotecnia.

² Estudante do Curso de Doutorado em Fitotecnia da UFRV.

³ Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa 36571-000 Viçosa, MG.

⁴ Departamento de Informática da Universidade Federal de Viçosa, 36571-000 Viçosa, MG.

⁵ Bolsista do CNPq.

diferiram, significativamente, do encontrado nas sementes do cultivar Primavera. As linhagens UFV 94-426796, UFV 94-426803, UFV 89-334430, UFV 95-UBR 411 CH2, UFV 94-1938 e UFV 91-426799 destacaram-se por apresentarem sementes com germinação acima de 80% nas três localidades estudadas.

Palavras-chaves: *Glycine max*, cultivares, linhagens.

ABSTRACT

GERMINATION AND SANITARY QUALITY OF SOYBEAN SEEDS PRODUCED IN DIFFERENT AREAS OF MINAS GERAIS

This work aimed to evaluate the germination and sanitary quality of soybean seeds of two cultivars and 14 early-cycle inbred lines, based on behavior evaluation essays of the Soybean Breeding Program of the Universidade Federal de Viçosa – UFV. This research was carried out in Capinópolis, Rio Paranaíba and Florestal, Minas Gerais, in 1996/1997. A germination standard-test and a sanitation test were conducted at the Soybean Breeding Laboratory at the UFV. In general, the cultivar seeds and soybean lines evaluated in this work having a higher fungus incidence, showed a lower germination percentage. Soybean seeds produced in Capinópolis showed better quality as compared to those produced in Rio Paranaíba and Florestal. In Capinópolis, seeds of the lines UFV 89-334430, UFV 94-1896, UFV 94-1863, UFV 91-751-10, UFV 91-6116, UFV 91-6115 and UFV 94-1791 showed higher germination values that were significantly different from those of Primavera cultivar seeds. The most outstanding lines were UFV 94-426796, UFV 94-426803, UFV 89-334430, UFV 95-UBR 411 CH2, UFV 94-1938 and UFV 91-426799, for presenting seeds with germination above 80% in all the three places studied.

Key words: *Glycine max*, cultivars, lines.

INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill), embora originária de região de clima temperado, apresenta boa adaptação agrônômica às condições de clima subtropical e tropical, encontradas em várias regiões do Brasil.

Atualmente, essa cultura constitui objeto de intensa atividade de pesquisa, com vistas à obtenção de informações que possibilitem aumentos na sua produtividade. Para se obterem elevados rendimentos por área, é indispensável, além de técnicas adequadas de cultivo, a utilização de sementes de boa qualidade, com elevado potencial genético (1). Nos últimos anos têm-se conseguido bons índices de produtividade dessa leguminosa no Brasil, especialmente nas regiões Sudeste e Centro-Oeste. Entretanto, diversos fatores têm limitado a obtenção de sementes de boa qualidade fisiológica e sanitária em algumas regiões de vários estados brasileiros.

Em regiões tropicais, é comum a ocorrência de condições climáticas desfavoráveis durante a fase final de maturação da soja. Frequentemente, o excesso de chuvas, associado à ocorrência de altas temperaturas, nessa

fase, ocasiona sérios danos à produção de sementes, as quais, além do processo de deterioração fisiológica, por causa das flutuações do teor de umidade, apresentam altos índices de infecção, causados principalmente por fungos. Assim, tem-se observado que, em razão dessas condições, a presença de patógenos nas sementes de soja está também associada à sua baixa qualidade fisiológica (5, 8). Todavia, condições de clima mais ameno, com temperaturas mais baixas e ocorrência de chuvas menos freqüentes por ocasião da maturação e da colheita, favorecem a obtenção de sementes de boa qualidade.

Independentemente da escolha de regiões favoráveis à produção de sementes, do controle do ambiente no armazenamento ou dos arranjos de práticas culturais aplicadas à melhoria de sua qualidade, o fator determinante e fundamental de qualidade fisiológica é intrínseco e depende do controle genético dessa característica pelo cultivar (9). Assim, os cultivares comerciais de soja apresentam diferenças quanto à qualidade da semente. O lançamento de novos cultivares melhorados torna-se importante para a agricultura apenas quando a semente de boa qualidade está disponível para os agricultores em quantidade adequada e no lugar apropriado.

O presente trabalho foi realizado com os seguintes objetivos: a) avaliar a germinação e a qualidade sanitária das sementes de cultivares e linhagens melhorados de soja, de ciclo precoce, colhidos em três regiões de Minas Gerais; e b) associar a germinação e a qualidade sanitária das sementes com o local de produção.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido no laboratório de análise de sementes de soja do Departamento de Fitotecnia, na Universidade Federal de Viçosa-UFV. Foram utilizadas sementes dos cultivares BR-16 e Primavera e das linhagens UFV 94-426796; UFV 94-426803; UFV 89-334430; UFV 94-1896; UFV 94-1863; UFV 95-UBR 411 CH2; UFV 91-751-10; UFV 91-6116; UFV 91-6115; UFV 94-1811; UFV 94-1791; UFV 94-1821; UFV 94-1938; e UFV 91-426799, ciclo precoce, provenientes dos ensaios intermediários de avaliação do comportamento agrônômico, do Programa de Melhoramento de Soja da UFV, conduzidos em Capinópolis, Rio Paranaíba e Florestal, Minas Gerais, no ano agrícola 1996/97. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com três repetições. As sementes foram submetidas ao teste-padrão de germinação e ao teste de sanidade.

Locais de produção das sementes

Capinópolis

O local onde foi conduzido o experimento de campo pertence à Central de Experimentação, Pesquisa e Extensão do Triângulo Mineiro (CEPET), da Universidade Federal de Viçosa, e fica a 620 m de altitude e 18°41'05''S de latitude. Os dados climatológicos estão apresentados na Figura 1.

Rio Paranaíba

O local onde foi conduzido o experimento de campo situa-se na Estação Experimental Rio Paranaíba, em Rio Paranaíba, pertencente à Cooperativa Agropecuária Mista do Programa de Assentamento Dirigido do Alto Paranaíba Ltda. (COOPADAP), a 1.100 m de altitude e 19°20'00''S de latitude. Os dados climatológicos estão apresentados na Figura 2.

Florestal

O local onde foi conduzido o experimento de campo pertence à Central de Ensino e Desenvolvimento Agrário de Florestal (CEDAF), vinculada à Universidade Federal de Viçosa, e situa-se a 796 m de altitude e 19°52'26''S de latitude. Os dados climatológicos estão apresentados na Figura 3.

Teste-padrão de germinação (TPG)

Foi realizado de acordo com os critérios estabelecidos pelas Regras para Análise de Sementes (2), utilizando-se 200 sementes de cada unidade experimental do ensaio de campo, divididas em quatro sub-amostras de 50 sementes. As sementes foram colocadas para germinar em rolo de papel "germitest", em germinador do tipo Margelsdorf, à temperatura de 25 °C. As avaliações foram feitas aos cinco e oito dias após a instalação do teste. Os resultados foram expressos em percentagem média de plântulas normais.

Teste de sanidade

A qualidade sanitária das sementes foi avaliada pelo "blotter test" ou teste do papel-filtro, como indicado pelas Regras para Análise de Sementes

(2), com modificações. Em caixas "gerbox", previamente lavadas e desinfectadas com hipoclorito de sódio 2%, foram colocadas sete folhas de papel-filtro. Em cada "gerbox" foram distribuídas, equidistantemente, 25 sementes previamente tratadas com álcool 70% e hipoclorito de sódio 2%, durante um minuto cada uma, sendo em seguida lavadas com água desmineralizada. Os "gerbox" contendo as sementes permaneceram em meio ambiente por um período de sete dias, quando então foi feita a avaliação. Determinaram-se a percentagem de sementes infectadas com *Phomopsis* spp., *Fusarium* spp. e o total de fungos.

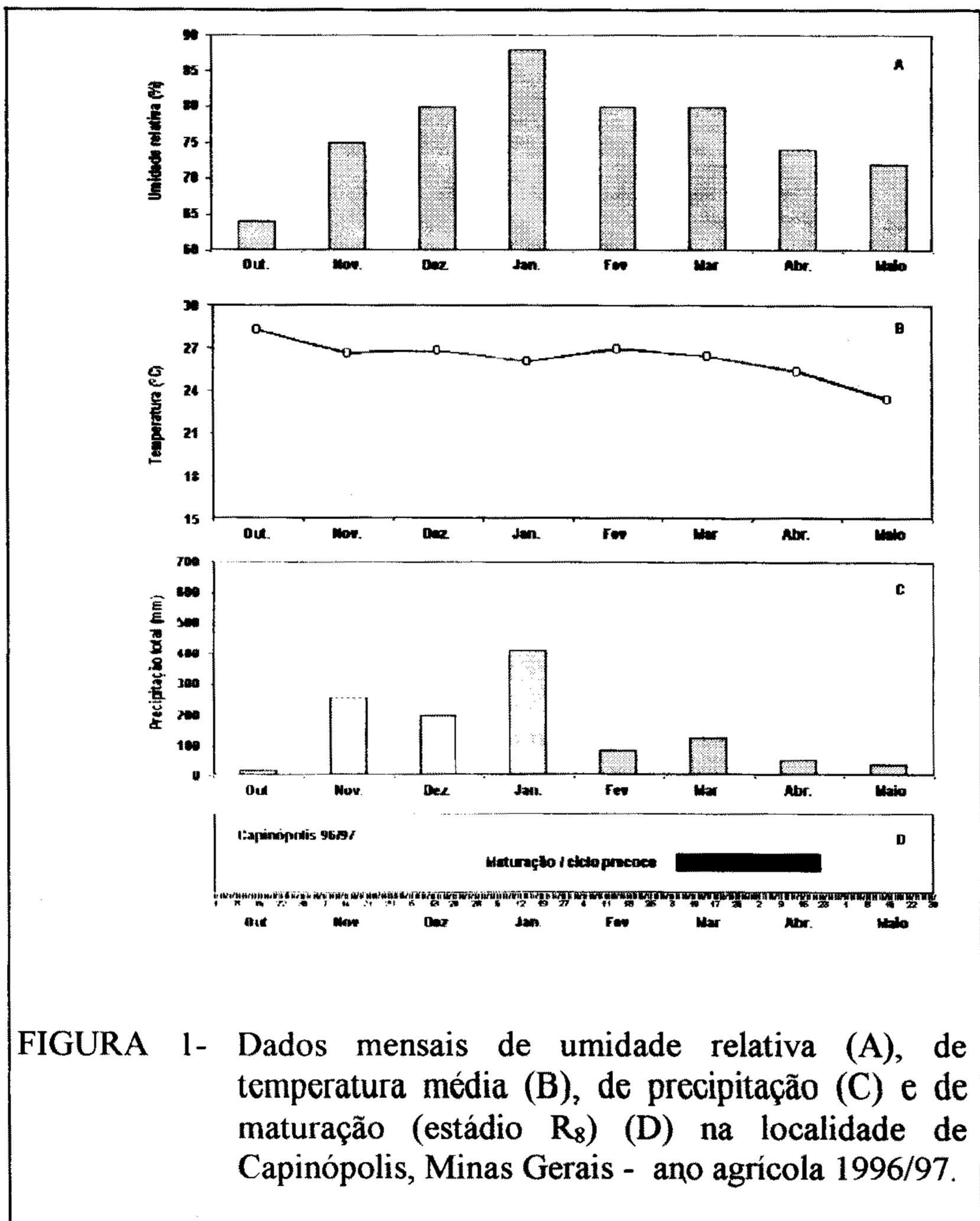


FIGURA 1- Dados mensais de umidade relativa (A), de temperatura média (B), de precipitação (C) e de maturação (estádio R₈) (D) na localidade de Capinópolis, Minas Gerais - ano agrícola 1996/97.

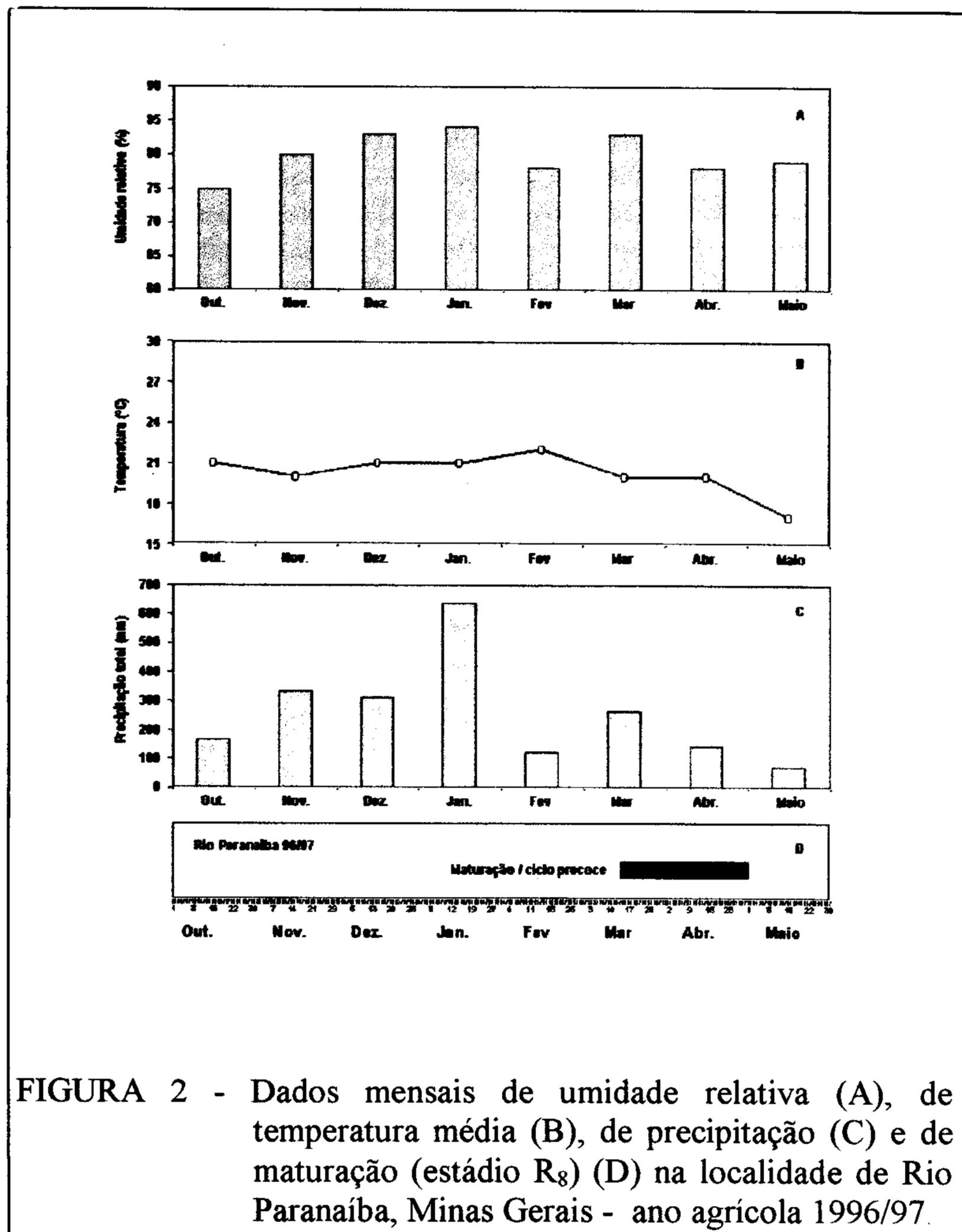


FIGURA 2 - Dados mensais de umidade relativa (A), de temperatura média (B), de precipitação (C) e de maturação (estádio R₈) (D) na localidade de Rio Paranaíba, Minas Gerais - ano agrícola 1996/97.

Análise estatística

Os dados obtidos em todas as avaliações foram submetidos aos testes de normalidade (teste de Lilliefors) e homogeneidade (teste de Cochran), que mostraram não ser necessário submetê-los a transformações. Em cada local de produção de sementes foram feitas análises de variância individualmente, dos dados obtidos em cada avaliação. Quando a relação entre o maior quadrado médio do resíduo (QMR) e o menor QMR foi

menor que 5, optou-se pela análise conjunta dos dados de acordo com Gomes (7). No caso de interações significativas, procedeu-se aos desdobramentos necessários Campos (3), e as comparações entre médias foram feitas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, para genótipos dentro de locais e para locais dentro de genótipos.

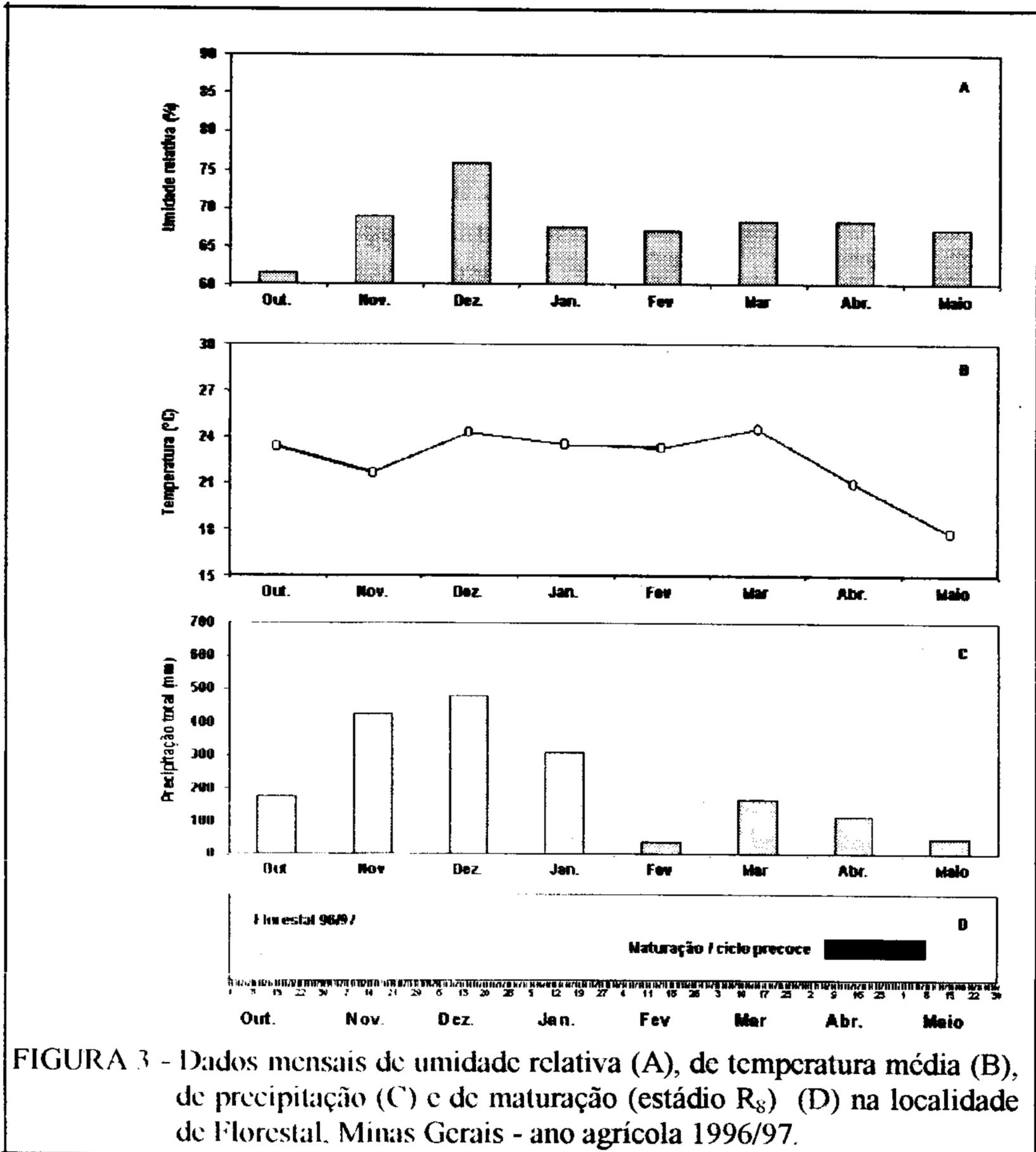


FIGURA 3 - Dados mensais de umidade relativa (A), de temperatura média (B), de precipitação (C) e de maturação (estádio R_8) (D) na localidade de Florestal, Minas Gerais - ano agrícola 1996/97.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando o efeito de genótipos dentro de local, nos Quadros 1 e 2, observaram-se diferenças ($P < 0,05$) entre os cultivares e as linhagens, com a ressalva de que, em Capinópolis (Quadro 1), as sementes da linhagem UFV 91-6116, UFV91-6115 e UFV 89-334430 apresentaram as maiores percentagens de germinação; entretanto, não diferiram ($P < 0,05$) apenas

das obtidas pelo cultivar Primavera e pela linhagem UFV 94-426796. Na localidade referida, todas as linhagens apresentaram percentagens de germinação superiores a 80%. Segundo Carraro (4), um lote de sementes, para ter bom desempenho no campo, deve apresentar germinação acima de 80%. Em Minas Gerais, conforme estabelecido pela CESH (Comissão Estadual de Sementes e Mudas), o padrão para comércio de sementes de soja é de no mínimo 75% de germinação.

Nas sementes produzidas nos ensaios de Rio Paranaíba e Florestal (Quadro 2), respectivamente 57,14 e 50% das linhagens apresentaram germinação superior a 80%, ressaltando-se que, no ensaio conduzido em Rio Paranaíba, o cultivar Primavera e as linhagens UFV 94-426803, UFV 91-6115 e UFV 94-1938 se destacaram por apresentar germinação superior a 85%; em Florestal, as sementes das linhagens UFV95-UBR 411CH2, UFV 94-1938 e UFV 91-426799 também se destacaram por apresentarem germinação acima de 87%.

| QUADRO 1 – Médias das percentagens de germinação das sementes de cultivares e de linhagens de soja de ciclo precoce produzidas no ensaio conduzido em Capinópolis, Minas Gerais ¹ | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------|
| Tratamentos | Cultivares e linhagens | Percentagens |
| 1 | BR-16 | 86,17ABC |
| 2 | Primavera | 77,17C |
| 3 | UFV 94-426796 | 80,17BC |
| 4 | UFV 94-426803 | 90,17ABC |
| 5 | UFV 89-334430 | 94,17A |
| 6 | UFV 94-1896 | 92,67AB |
| 7 | UFV 94-1863 | 91,67AB |
| 8 | UFV 95-UBR 411 CH2 | 86,50ABC |
| 9 | UFV 91-751-10 | 91,83AB |
| 10 | UFV 91-6116 | 96,33A |
| 11 | UFV 91-6115 | 96,00A |
| 12 | UFV 94-1811 | 85,67ABC |
| 13 | UFV 94-1791 | 93,17AB |
| 14 | UFV 94-1821 | 86,00ABC |
| 15 | UFV 94-1938 | 90,83ABC |
| 16 | UFV 91-426799 | 83,83ABC |
| Média | | 88,89 |
| ¹ As médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. | | |

Analisando o efeito do local sobre cada genótipo (Quadro 2), observou-se diferença ($P < 0,05$) entre locais no cultivar Primavera e nas linhagens UFV 91-6115, UFV 94-1791 e UFV 91-751-10, ressaltando-se que as sementes da linhagem UFV 91-751-10 apresentaram desempenho inferior no ensaio conduzido na localidade de Rio Paranaíba e as sementes das outras duas linhagens, no ensaio de Florestal.

QUADRO 2 – Médias das percentagens de germinação das sementes de cultivares e de linhagens de soja de ciclo precoce produzidas nos ensaios conduzidos em duas localidades do Estado de Minas Gerais¹

| Trat. | Cultivares e linhagens | Locais | | Médias |
|--------|------------------------|---------------|------------|--------|
| | | Rio Paranaíba | Florestal | |
| 1 | BR-16 | 74,33ABCDa | 67,00BCDa | 70,67 |
| 2 | Primavera | 89,17ABa | 61,17Db | 75,17 |
| 3 | UFV 94-426796 | 83,50ABCDa | 83,67ABCDa | 83,58 |
| 4 | UFV 94-426803 | 90,00ABa | 81,83ABCDa | 85,92 |
| 5 | UFV 89-334430 | 86,17ABCa | 83,50ABCDa | 84,83 |
| 6 | UFV 94-1896 | 65,50BCDa | 62,83CDa | 64,17 |
| 7 | UFV 94-1863 | 68,67BCDa | 66,33BCDa | 67,50 |
| 8 | UFV 95-UBR 411 CH2 | 85,50ABCDa | 92,33ABa | 88,92 |
| 9 | UFV 91-751-10 | 60,83CDb | 80,67ABCDa | 70,75 |
| 10 | UFV 91-6116 | 78,50ABCDa | 72,67ABCDa | 75,58 |
| 11 | UFV 91-6115 | 87,67ABa | 62,50Db | 75,08 |
| 12 | UFV 94-1811 | 64,50BCDa | 70,33ABCDa | 67,42 |
| 13 | UFV 94-1791 | 85,67ABCDa | 59,17Db | 72,42 |
| 14 | UFV 94-1821 | 59,67Da | 72,00ABCDa | 65,83 |
| 15 | UFV 94-1938 | 96,17Aa | 96,33Aa | 96,25 |
| 16 | UFV 91-426799 | 86,83ABCa | 88,83ABCa | 87,83 |
| Médias | | 78,92 | 75,07 | |

¹ As médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Em média, as sementes produzidas em Capinópolis (Quadro 1), Rio Paranaíba e Florestal (Quadro 2) apresentaram germinação de 88,89; 78,92; e 75,07%, respectivamente.

As sementes produzidas nas três localidades estudadas apresentaram diferenças quanto à incidência de *Phomopsis* spp. (Figura 4). Rio Paranaíba foi a localidade em que as sementes apresentaram maior incidência desse fungo.

As sementes do genótipo UFV 94-1938 (tratamento 15) não apresentaram incidência desse fungo em nenhuma das localidades estudadas. Essa resistência a *Phomopsis* spp. contribuiu provavelmente para melhor germinação de suas sementes, uma vez que apresentou, nas três localidades, percentagem de germinação acima de 90%.

Segundo Tekrony et al. (10), a importância dada ao *Phomopsis* spp. presente nas sementes está relacionada com a qualidade destas. Testando 97 lotes de sementes de soja, Ellis et al. (6) verificaram que, quando a percentagem de incidência de *Phomopsis* spp. em um lote se aproximou de 25% ou mais, a germinação in vitro e a emergência no campo foram reduzidas.

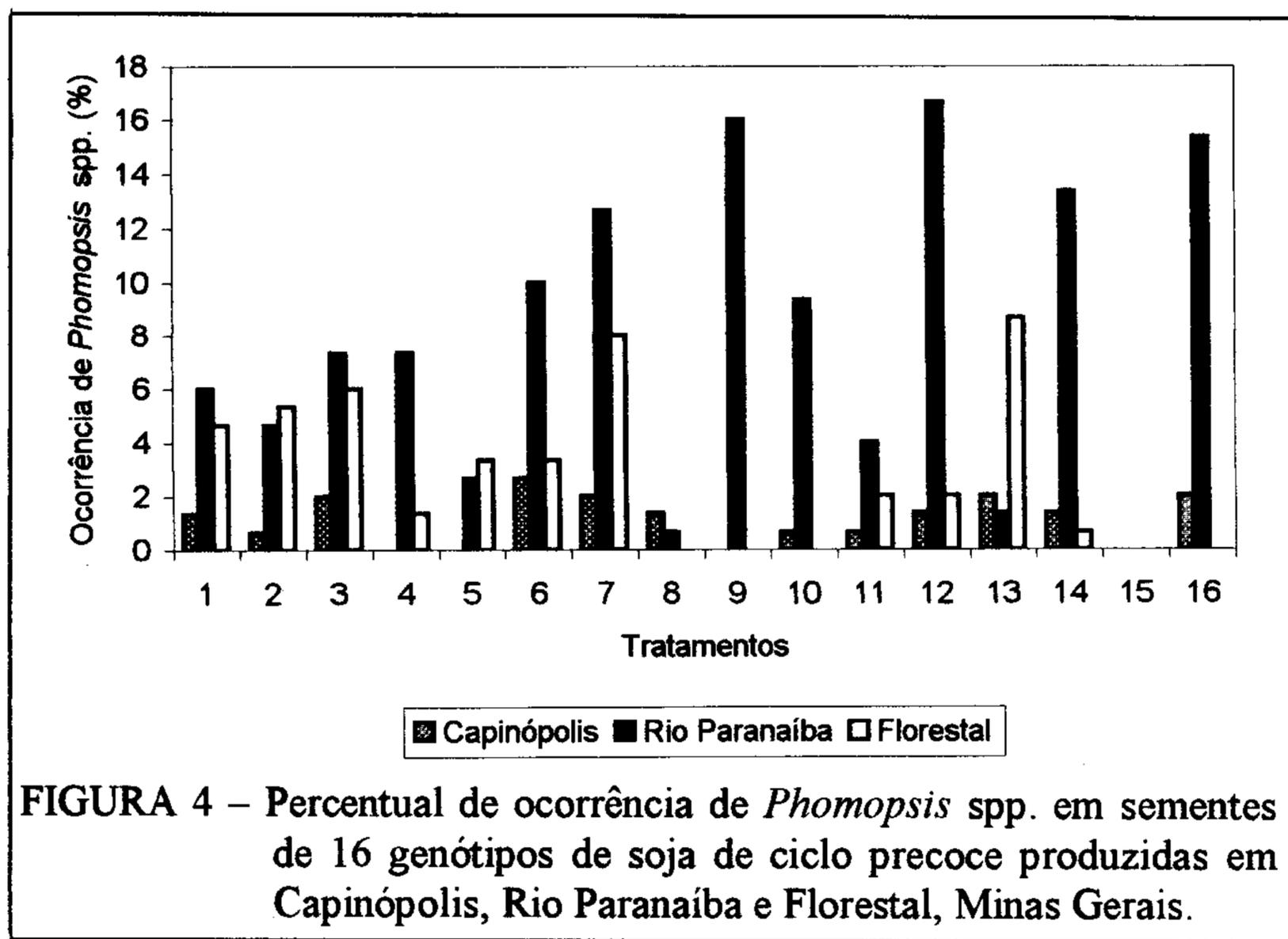


FIGURA 4 – Percentual de ocorrência de *Phomopsis* spp. em sementes de 16 genótipos de soja de ciclo precoce produzidas em Capinópolis, Rio Paranaíba e Florestal, Minas Gerais.

Estudando a viabilidade de sementes de soja com alta incidência de *Phomopsis* sp. Henning e França Neto (8) verificaram que a presença do fungo, internamente no tegumento das sementes, foi o principal fator responsável por baixos índices de germinação das sementes em laboratório.

A ocorrência de *Fusarium* spp. apresentou variação de 1,33 a 6,67 nas sementes produzidas em Capinópolis; de 0 a 32,67 em Rio Paranaíba; e, de 0 a 14,67, em Florestal (Figura 5).

As percentagens de fungos totais, representadas nos Quadros 3 e 4, mostram diferenças significativas entre cultivares e linhagens apenas em Rio Paranaíba e Florestal. Em Rio Paranaíba (Quadro 4), as linhagens UFV 94-1863 (47,33%), UFV 91-751-10 (48,00%) e UFV 94-1821 (46,67%), pela percentagem de fungo encontrada em suas sementes, diferem ($P < 0,05$) da linhagem UFV 94-1938, que não apresentou

Em Florestal, a linhagem UFV 94-1863 apresentou a maior percentagem de sementes infectadas com fungos (39,33%), não diferindo ($P < 0,05$) apenas da linhagem UFV 94-1791, que apresentou (Quadro 4). 30,00% de sementes infectadas. Em média, as sementes produzidas em Rio Paranaíba apresentaram maior percentagem de sementes infectadas por fungos (Quadro 4), seguindo-se as sementes das localidades de Florestal e Capinópolis (Quadro 3).

Avaliando o efeito do local sobre cada genótipo (Quadro 3), observa-se diferença ($P < 0,05$) apenas em três genótipos, o cultivar BR-16 e as linhagens UFV 94-1863 e UFV 94-1791, que apresentaram maior

incidência de fungos nas sementes produzidas em Florestal e menor em Capinópolis.

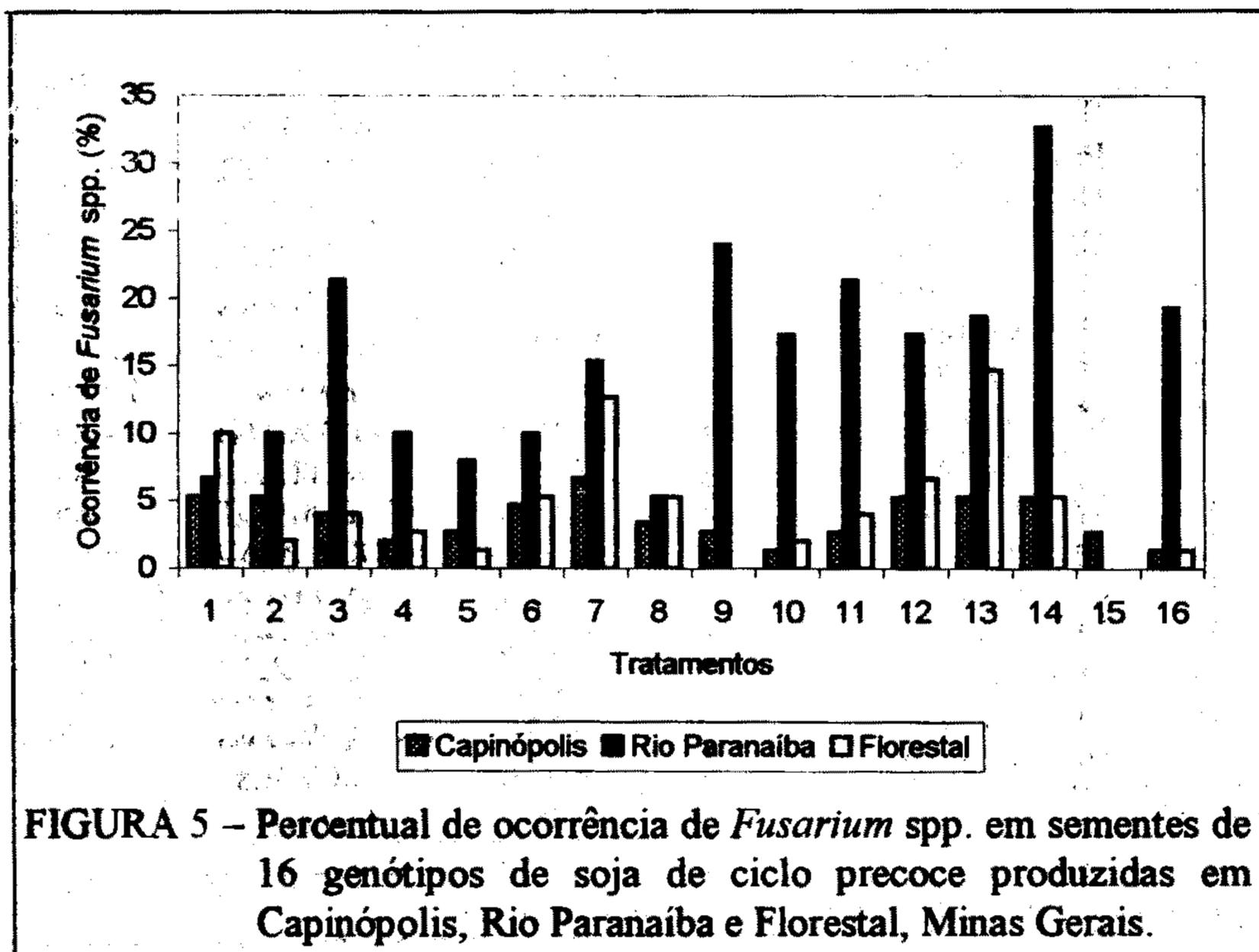


FIGURA 5 – Percentual de ocorrência de *Fusarium* spp. em sementes de 16 genótipos de soja de ciclo precoce produzidas em Capinópolis, Rio Paranaíba e Florestal, Minas Gerais.

CONCLUSÕES

1) De maneira geral, sementes de cultivares e linhagens de soja que tiveram maior incidência de fungos apresentam menor percentagem de germinação.

2) As sementes de soja produzidas em Capinópolis apresentam melhor qualidade em relação às produzidas em Rio Paranaíba e Florestal.

3) Na localidade de Capinópolis, as sementes das linhagens UFV 89-334430, UFV 94-1896, UFV 94-1863, UFV 91-751-10, UFV 91-6116, UFV 91-6115 e UFV 94-1791 apresentam os maiores valores de germinação, os quais diferem, significativamente, do encontrado nas sementes do cultivar Primavera.

4) As linhagens UFV 94-426796, UFV 94-426803, UFV 89-334430, UFV 95-UBR 411 CH2, UFV 94-1938 e UFV 91-426799 destacam-se por apresentarem sementes com germinação acima de 80% nas três localidades estudadas.

QUADRO 3 - Médias das percentagens de sementes de cultivares e de linhagens de soja de ciclo precoce com fungos produzidas nos ensaios conduzidos em duas localidades do Estado de Minas Gerais¹

| Trat. | Cultivares e linhagens | Locais | | Médias |
|---------------|------------------------|-------------|--------------|--------|
| | | Capinópolis | Florestal | |
| 1 | BR-16 | 9,33Ab | 18,67BCa | 14,00 |
| 2 | Primavera | 6,00Aa | 12,67CDEa | 9,33 |
| 3 | UFV 94-426796 | 9,33Aa | 12,00CDEa | 10,67 |
| 4 | UFV 94-426803 | 2,00Aa | 4,67CDEa | 3,33 |
| 5 | UFV 89-334430 | 5,33Aa | 5,33CDEa | 5,33 |
| 6 | UFV 94-1896 | 12,00Aa | 12,00CDEa | 12,00 |
| 7 | UFV 94-1863 | 10,67Ab | 39,33Aa | 25,00 |
| 8 | UFV 95-UBR 411 CH2 | 8,00Aa | 11,33CDEa | 9,67 |
| 9 | UFV 91-751-10 | 4,00Aa | 0,00Ea | 2,00 |
| 10 | UFV 91-6116 | 2,67Aa | 2,67DEa | 2,67 |
| 11 | UFV 91-6115 | 4,67Aa | 6,00CDEa | 5,33 |
| 12 | UFV94-1811 | 8,00Aa | 16,00BCDa | 12,00 |
| 13 | UFV 94-1791 | 8,67Ab | 30,00ABa | 19,33 |
| 14 | UFV 94-1821 | 8,00Aa | 8,67CDEa | 8,33 |
| 15 | UFV 94-1938 | 5,33Aa | 4,00CDEa | 4,67 |
| 16 | UFV 91-426799 | 4,00Aa | 2,00DEa | 3,00 |
| Médias | | 6,75 | 11,58 | |

¹As médias seguidas de mesma letra maiúscula, na coluna, e minúscula, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

QUADRO 4 - Médias das percentagens de sementes de cultivares e de linhagens de soja de ciclo precoce com fungos produzidas no ensaio conduzido em Rio Paranaíba, Minas Gerais¹

| Tratamentos | Cultivares e linhagens | Rio Paranaíba |
|--------------|------------------------|---------------|
| 1 | BR-16 | 18,67AB |
| 2 | Primavera | 21,33AB |
| 3 | UFV 94-426796 | 31,33AB |
| 4 | UFV 94-426803 | 18,67AB |
| 5 | UFV 89-334430 | 13,33AB |
| 6 | UFV 94-1896 | 28,00AB |
| 7 | UFV 94-1863 | 47,33A |
| 8 | UFV 95-UBR 411 CH2 | 7,33AB |
| 9 | UFV 91-751-10 | 48,00A |
| 10 | UFV 91-6116 | 27,33AB |
| 11 | UFV 91-6115 | 26,00AB |
| 12 | UFV94-1811 | 36,00AB |
| 13 | UFV 94-1791 | 23,33AB |
| 14 | UFV 94-1821 | 46,67A |
| 15 | UFV 94-1938 | 0,00B |
| 16 | UFV 91-426799 | 34,67AB |
| Média | | 26,75 |

¹As médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

REFERÊNCIAS

1. BRACCINI, A. L. Avaliação da qualidade fisiológica da semente de linhagens e variedade de soja (*Glycine max* (L) Merrill) com diferentes graus de impermeabilidade do tegumento. Viçosa, UFV, 1993. 109p. (Tese de mestrado).
2. BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Regras para análise de sementes. Brasília, 1992. 365p.
3. CAMPOS, H. Estatística aplicada à experimentação com cana-de-açúcar. Piracicaba, FEALQ, 1984. 292p.
4. CARRARO, I. M. Efeito do retardamento da colheita e do tratamento das sementes sobre a germinação, vigor e a nodulação da soja (*Glycine max* (L.) Merrill). Viçosa, UFV, 1979. 102p. (Tese de mestrado).
5. COSTA, A.V. Avaliação da qualidade fisiológica da semente de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) com tegumento impermeável, produzida em três localidades do Brasil Central. Viçosa, UFV, 1984. 146p. (Tese de doutorado).
6. ELLIS, M. A.; MACHADO, C. C.; PRASARTSEE, C. & SINCLAIR, J. B. Occurrence of *Diaporthe phaseolorum* var. *sojae* (*Phomopsis* sp.) in various soybean seedlots. Plant Disease Reporter, 58: 173-6, 1974.
7. GOMES, F. P. Curso de estatística experimental. 13nd ed. Piracicaba, ESALQ/USP, 1990. 468p.
8. HENNING, A. & FRANÇA NETO, J.B. Problemas na avaliação de germinação de sementes de soja com alta incidência de *Phomopsis* sp. Revista Brasileira de Sementes, 2: 9-22, 1980.
9. KRZYŻANOWSKI, F. C.; GILIOLI, J. L. & MIRANDA, L. C. Produção de sementes nos cerrados. In: Arantes, N. E. & Souza, P. I. M. (eds.). Cultura da soja nos cerrados. Piracicaba, PATAFOS, 1993. p. 465-522.
10. TEKRONY, D. M.; EGLI, D. B.; BALLE, J.; TOMES, L. & STUCKEY, R. E. Effect of date of harvest maturity on soybean seed quality and *Phomopsis* sp. seed infection. Crop Science, 24: 189-93, 1984.