

INFLUÊNCIA DA ÉPOCA DE SEMEADURA NA QUALIDADE DE SEMENTES DE SOJA PRODUZIDAS NO MATO GROSSO DO SUL E CORRELAÇÕES ENTRE OS MÉTODOS DE AVALIAÇÃO UTILIZADOS^{1/}

Nilsso Luiz Zuffo^{2/}
Ney Sussumu Sakiyama^{3/}
Carlos Sigueyuki Sedyama^{3/}
Múcio Silva Reis^{3/}
Roberto Ferreira da Silva^{3/}

1. INTRODUÇÃO

No ano agrícola de 1983/84, o Mato Grosso do Sul consumiu 110.943 t de sementes melhoradas de soja (*Glycine max* (L.) Merrill), tendo produzido somente 46,6% desse total (1). Além da necessidade de adquiri-las em outros Estados, há dificuldade na produção interna de sementes de alta qualidade.

De maneira geral, a baixa qualidade fisiológica da semente de soja é determinada por um conjunto de fatores, como deterioração no campo, danos mecânicos, ataque de percevejos e infecção por fitopatógenos (3). Considerando esses fatores, FRANÇA NETO *et alii* (4) sugeriram, para a produção de sementes, no Mato Grosso do Sul, a semeadura de meados de novembro a meados de dezembro.

A qualidade das sementes de soja tem sido determinada, em ensaios finais de cultivares, por intermédio da Avaliação Visual, que é um processo rápido, barato e eficiente em caso de diferenças pronunciadas entre genótipos. Por outro lado, o

^{1/} Trabalho executado através de convênio entre a U.F.V. e a EMPAER/MS.
Aceito para publicação em 27-04-1987.

^{2/} Empresa de Pesquisa e Assistência Técnica e Extensão Rural de Mato Grosso do Sul (EMPAER/MS) Cx. Postal 472. 79.100 Campo Grande, MS.

^{3/} Departamento de Fitotecnia da U.F.V. 36570 Viçosa, MG.

critério comercial de controle de qualidade das sementes baseia-se no Teste-Padrão de Germinação, embora os resultados nem sempre se correlacionem com os de emergência de plântulas no campo (6, 13).

O presente trabalho teve como objetivos: a) estimar as correlações existentes entre Avaliação Visual (AV), Teste-Padrão de Germinação (TPG), Teste de Emergência no Campo (TEC) e Teste de Emergência em Areia (TEA) de 12 cultivares e linhagens de soja; b) verificar a influência da época de semeadura sobre a qualidade das sementes; c) estabelecer o intervalo de época de plantio favorável à produção de sementes de alta qualidade de cinco materiais de interesse para o Estado do Mato Grosso do Sul; d) verificar a possibilidade do uso da Avaliação Visual como indicador da qualidade das sementes de soja.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios foram conduzidos no ano agrícola de 1984/85, em Sidrolândia e São Gabriel do Oeste, Estado de Mato Grosso do Sul, situados à altitude de 564 m e latitude de 20° 45' S e altitude de 730 m e latitude de 19° 30' S, respectivamente. Os dados de precipitação pluvial, coletados durante o período de condução dos experimentos, encontram-se nas Figuras 1 e 2.

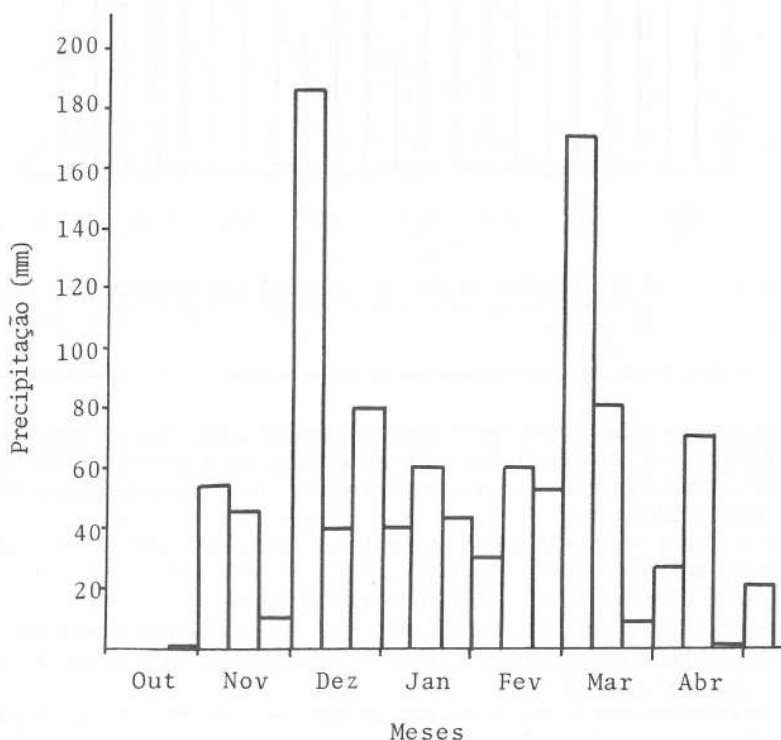


FIGURA 1 - Distribuição de chuvas, acumuladas a cada dez dias, no período de outubro a abril, em Sidrolândia, MS.

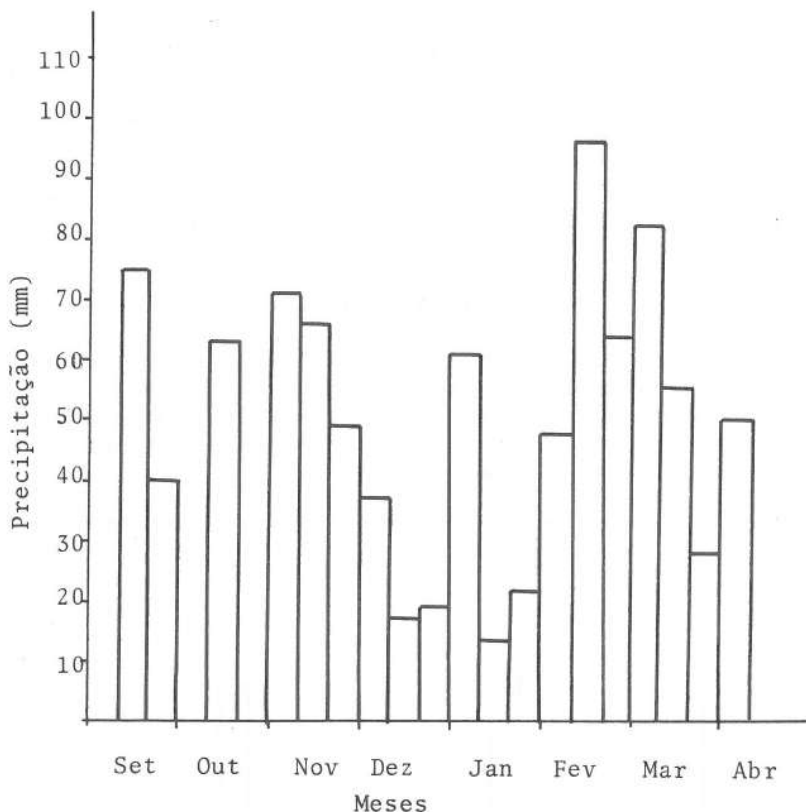


FIGURA 2 - Distribuição de chuvas, acumuladas a cada dez dias, no período de setembro a abril, em São Gabriel do Oeste, MG.

Em cada local foram instalados quatro ensaios de competição entre cultivares e linhagens, com 12 tratamentos e três repetições, no delineamento em blocos completos casualizados. Cada ensaio compreendeu uma época de plantio (20/10, 19/11, 09/12 e 29/12).

Os materiais estudados foram os seguintes: 'Cristalina', 'UFV-1', 'UFV 80-96', 'EMGOPA-301', 'BR 81-913', 'BR 81-3296', 'UFV 80-85', 'UFV 80-90', 'UFV-10' ('Uberaba'), 'UFV-8' ('Monte Rico'), 'BR 81-4861' e 'ITM 84-266'.

As parcelas constaram de quatro linhas de 5 m de comprimento, espaçadas de 0,5 m. Na colheita, eliminaram-se as duas linhas externas e 0,5 m de cada extremidade das linhas centrais.

O preparo do solo, a adubação e demais práticas culturais foram iguais aos recomendados para a região. Porém, para o controle do percevejo, foram realizadas pulverizações quinzenais, com o objetivo de minimizar os danos nas parcelas experimentais, principalmente nas últimas épocas de semeadura.

As plantas foram colhidas manualmente, de cinco a oito dias após o estágio

de desenvolvimento R_g, ou seja, quando 95% das vagens estavam maduras (2).

Em seguida, o material foi guardado em galpões, até que se efetuasse a colheita das últimas épocas de semeadura. A debulha foi realizada em trilhadeira de parcelas «Rota», apresentando as sementes 13-14% de umidade. As sementes foram limpas e armazenadas em condições ambientais até julho de 1985, quando foram transportadas para Viçosa e guardadas em câmara seca. Com exceção da AV, realizada por ocasião da pesagem das sementes, em maio de 85, os demais testes foram feitos em janeiro de 86.

O método usado para cada teste é dado a seguir:

Avaliação Visual (AV): as sementes de cada material e de cada repetição receberam notas de 1 a 5, de acordo com a seguinte escala: 1 = qualidade muito boa; 2 = qualidade boa; 3 = qualidade regular; 4 = qualidade ruim; 5 = qualidade muito ruim.

Levaram-se em consideração na avaliação visual das sementes os seguintes aspectos: manchas, rachaduras, brilho e enrugamento do tegumento, ataque de fungos e insetos, uniformidade das sementes e sementes imaturas. Sempre que necessário, atribuíram-se valores decimais.

Teste-Padrão de Germinação (TPG): para determinar a porcentagem de germinação em laboratório, seguiram-se as prescrições das Regras para Análise de Sementes (9), utilizando-se rolo de papel como substrato.

Utilizaram-se duas repetições de 50 sementes para cada parcela de campo, totalizando 300 sementes de cada material por ensaio. A contagem de plântulas foi feita cinco dias após o início do teste.

Teste de Emergência em Areia (TEA): foi conduzido em casa de vegetação, utilizando-se areia lavada e esterilizada, colocada em caixas. Para a semeadura, foram abertos sulcos de 3 cm de profundidade, espaçados de 4 cm entre si, com 40 sementes em cada sulco.

Foram semeadas duas repetições de 40 sementes para cada material e repetição de campo, totalizando seis repetições por tratamento. A umidade da areia foi mantida com irrigações leves. O poder germinativo foi avaliado oito dias após a semeadura, obedecendo-se às prescrições dispostas nas Regras para Análise de Sementes (9).

Teste de Emergência no Campo (TEC): para determinar a emergência no campo, foram utilizadas 100 sementes de cada uma das repetições vindas do campo. As sementes foram colocadas em sulcos de 1,0 m, espaçados entre si de 0,30 m. Ocorreram boas condições de umidade durante a realização do teste. A contagem da percentagem de plantas emersas foi realizada 14 dias após a semeadura.

Para as análises de variância conjuntas, tomaram-se, no modelo, o efeito de época de plantio como fixo e os outros efeitos como aleatórios.

As correlações entre os testes de avaliação da qualidade das sementes e a AV foram estimadas por meio do método de Pearson, tomando-se as médias de 12 materiais em quatro épocas de plantio e dois locais.

Os melhores intervalos de semeadura para os materiais de interesse para o Estado do Mato Grosso do Sul foram determinados por meio do ajuste apropriado de curvas de regressão do potencial de germinação obtido no TPG, considerando dias, contados a partir de 9/10/84. Para estabelecer os intervalos, o valor de 80% foi considerado germinação mínima desejável.

Em todas as análises estatísticas do TPG, TEC e TEA os dados foram transformados em $\arcsin \sqrt{\frac{x}{100}}$, sendo x o valor, em percentagem, obtido nos referidos testes.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O TPG, o TEC e o TEA foram positivamente correlacionados ($P < 0,05$). A AV não apresentou correlação significativa com nenhum deles (Quadro 1). Segundo SCOTT e ALDRICH (12), o mau aspecto da semente pode ser indício de baixa germinação e vigor, porém o inverso nem sempre é verdadeiro. Portanto, o julgamento do poder germinativo das sementes de soja por intermédio da AV pode levar a erro, principalmente nos casos, como o do presente trabalho, em que a amplitude dos valores observados da AV é pequena.

O TPG, no entanto, é o melhor indicativo do poder germinativo da semente, por ser efetuado em condições controladas de ambiente, podendo ser utilizado na comparação de lotes analisados, com boa repetibilidade dos resultados (6, 2). A AV poderia ser utilizada para esse fim, desde que houvesse diferenças pronunciadas, no que se refere ao aspecto das sementes, entre os lotes avaliados.

Pelo fato de os ensaios finais conterem cultivares de soja submetidos a rigorosa seleção para boa qualidade das sementes, por meio da AV, nas gerações anteriores, quando as diferenças maiores foram eliminadas, sugere-se que, nesses ensaios, a qualidade da semente seja caracterizada com o auxílio do TPG ou do TEC.

Vê-se, no Quadro 2, que São Gabriel do Oeste foi a melhor localidade para a produção de sementes com maior poder germinativo, pelo TPG e TEC, não diferindo de Sidrolândia, pelo TEA. Inversamente, a AV acusou estatisticamente ($P < 0,05$) melhor qualidade de sementes em Sidrolândia, embora as diferenças de AV observadas, de 2,0 para 2,2, não devam ser consideradas em termos práticos.

O efeito da época de plantio foi significativo ($P < 0,05$) pelo teste F, TPG e TEA. Pela AV e pelo TEC, observou-se a ocorrência da interação de época e local, razão por que essas avaliações foram analisadas por local (Quadro 3). Assim, em São Gabriel do Oeste, houve efeito geral da época para as duas avaliações, enquanto em Sidrolândia o efeito da época foi evidenciado apenas pelo TEC.

O efeito da época de semeadura resultou das condições em que se efetuou a colheita e das condições em que transcorreu o período reprodutivo da cultura, sobretudo o período compreendido entre a maturação fisiológica e a maturação morfológica. Segundo POPINIGIS (8), a qualidade fisiológica das sementes tende a ser melhor quando o período de armazenamento no campo é menor.

Os dados pluviométricos (Figuras 1 e 2) e as médias dos ciclos dos materiais (Quadro 4) sugerem que o retardamento do plantio, apesar de ter proporcionado certo encurtamento do ciclo dos cultivares, favoreceu a coincidência desse armazenamento no campo em período mais seco e em condições de temperatura mais amena, comum na época das colheitas mais tardias.

Segundo GARCIA (5) e SEDIYAMA (10), a redução do ciclo, pelo retardamento da época de plantio, resulta principalmente da diminuição do período reprodutivo. Esse fato facilitaria menor período de permanência das sementes no campo durante a fase crítica de sua formação e maturação. A conjugação de menor ciclo e período seco e menos quente na fase final de cultivo parece ter favorecido, no presente trabalho, a produção de sementes de melhor qualidade, por meio da diminuição do tempo de armazenamento no campo e conseqüente diminuição da sua deterioração.

Explica-se, assim, a tendência dos cultivares em produzir, em média, sementes de melhor qualidade nas últimas épocas (Quadro 3), com controle satisfatório de percevejos.

A alta população de percevejos geralmente presente na colheita das últimas

QUADRO 1 - Coeficientes de correlação de Pearson entre quatro métodos de avaliação da qualidade de sementes de doze genótipos de soja, obtidos das médias de oito ensaios, conduzidos no Mato Grosso do Sul

	Teste de emergência em campo (TEC)	Teste-padrão de germinação (TPG)	Teste de emergência em areia (TEA)
Avaliação visual (AV)	- 0,170 ^{n.s.}	- 0,230 ^{n.s.}	- 0,117 ^{n.s.}
Teste de emergência no campo (TEC)		0,627*	0,597*
Teste-padrão de germinação (TPG)			0,805*

* Significativo, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste T.

QUADRO 2 - Valores médios de avaliação visual (AV), teste-padrão de germinação (TPG) (%), teste de emergência em areia (TEA) (%) e teste de emergência no campo (TEC) (%), em São Gabriel do Oeste (L₁) e Sidrolândia (L₂), MS

AV*		TPG*		TEA ^{n.s.}		TEC*	
L ₁	L ₂	L ₁	L ₂	L ₁	L ₂	L ₁	L ₂
2,2	2,0	84,2	86,3	79,4	67,0	81,8	74,1

* Efeito geral de local significativo ($P < 0,05$), pelo teste F.

épocas de plantio pode causar sérios prejuízos à qualidade das sementes (4, 7).

As análises de variância conjuntas, para cada teste, revelaram, com exceção do TEA, significância ($P < 0,05$) para efeito geral de variedades e interação de genótipo época de semeadura, indicando que alguns materiais apresentam, em média, melhor qualidade de semente e que o efeito da época afeta diferentemente a tendência dos diversos materiais.

Assim, o efeito sobre a qualidade da semente é mais bem visualizado quando se analisam cultivares ou linhagens individuais.

A seguir, são definidos os intervalos de época de plantio que possibilitam a obtenção de sementes de alta qualidade (80% de germinação pelo Teste-Padrão de Germinação) dos materiais de interesse para o Estado do Mato Grosso do Sul: 'Cristalina', 'UFV-1', 'Uberaba' ('UFV-10') e 'Monte Rico' ('UFV-8'), para a safra 1985/86 (11), e a linhagem 'ITM 84-266', que se vem mostrando promissora nos ensaios finais de avaliação de cultivares da rede oficial do Estado.

Pelo ajuste das regressões dos valores obtidos pelo TPG, conforme a época de semeadura, constatou-se que 'Cristalina', 'UFV-1', 'Uberaba', 'Monte Rico' e 'ITM 84-266' apresentaram o mínimo de 80% de germinação, pelo TPG, dentro dos seguintes intervalos de semeadura (Figuras de 3 a 7):

Cristalina	14/11 a 29/12
UFV-1	27/11 a 20/12
Uberaba	20/10 a 29/12
Monte Rico	26/11 a 29/12
ITM 84-266	24/11 a 29/12

O maior intervalo de plantio com germinação satisfatória foi apresentado por 'Uberaba', seguido por 'Cristalina', 'ITM 84-266', 'Monte Rico' e 'UFV-1'. O maior intervalo de plantio é importante, pois tem sido verificado que o atraso no plantio, no Mato Grosso do Sul, pode acarretar menor produtividade de sementes (ZUFFO

QUADRO 3 - Médias dos testes de avaliação da qualidade de sementes (teste-padrão de germinação - TPG, teste de emergência em areia - TEA, teste de emergência no campo - TEC, e avaliação visual - AV), em quatro épocas de semeadura de soja, em dois locais* (L_1 e L_2) do Estado do Mato Grosso do Sul**

Épocas de semeadura	Testes de avaliação da qualidade de sementes				
	TPG***	TEA***	TEC		AV
			L_1	L_2	
29/10	67,2 a	81,2 a	71,5 a	65,7 ab	2,5 b 2,0 a
19/11	73,4 a	80,7 a	77,8 a	69,8 ab	2,3 ab 2,0 a
09/12	85,7 b	88,4 ab	87,4 b	72,3 b	1,9 a 1,9 a
29/12	85,5 b	90,4 b	81,1 ab	60,1 a	2,1 ab 1,9 a
C.V.(%)	10,62	14,54	10,30	13,20	9,79 12,80
Médias	77,95	85,18	79,45	66,98	2,2 2,0

* L_1 = São Gabriel do Oeste - MS; L_2 = Sidrolândia - MS.

** As médias seguidas de letras iguais não diferem significativamente, pelo teste de Tuckey ($P < 0,05$).

*** Média de dois locais.

QUADRO 4 - Ciclos médios, em dias (da emergência à maturação), de doze genótipos de soja, verificados em ensaios conduzidos em Sidrolândia e São Gabriel do Oeste, MS

Cultivares	Ciclo, em dias			
	Épocas de semeadura			
	(29/10)	(19/11)	(09/12)	(29/12)
Cristalina	155	144	127	115
UFV-1	153	139	118	106
UFV 80-96	163	146	127	110
EMGOPA-301	160	146	127	114
BR 81-913	147	134	116	106
BR 81-3296	157	143	126	115
UFV 80-85	164	149	126	111
UFV 80-90	162	148	127	111
UFV-10 (Uberaba)	159	147	127	111
UFV-8 (Monte Rico)	159	141	122	108
BR 81-4861	141	127	110	102
ITM 84-266	126	118	103	96
Média	154	140	121	109

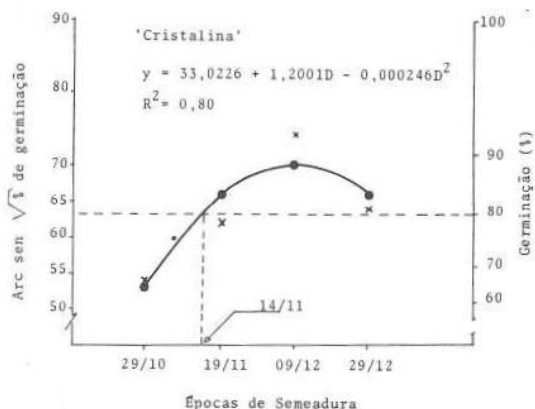


FIGURA 3 - Percentagem de germinação (TPG), conforme a época de semeadura da variedade Cristalina. Média de duas localidades (Sidrolândia e São Gabriel do Oeste, MS).

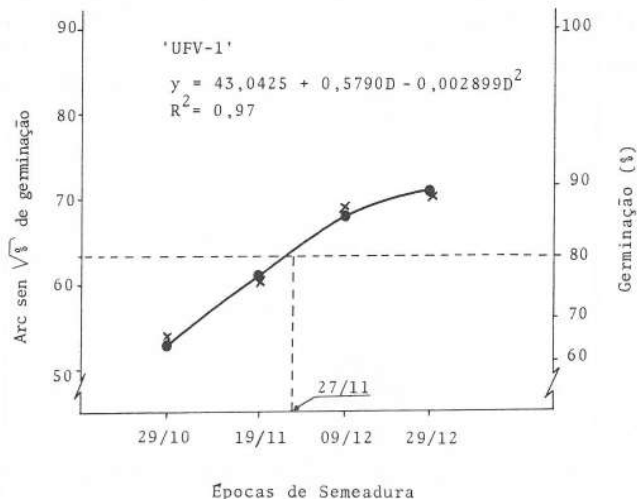


FIGURA 4 - Percentagem de germinação (TPG), conforme a época de sementeira da variedade UFV-1. Média de duas localidades (Sidrolândia e São Gabriel do Oeste, MS).

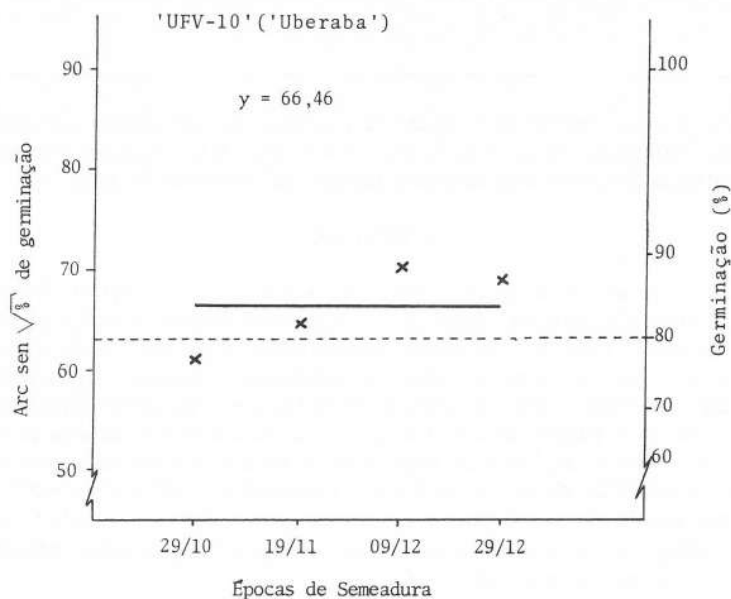
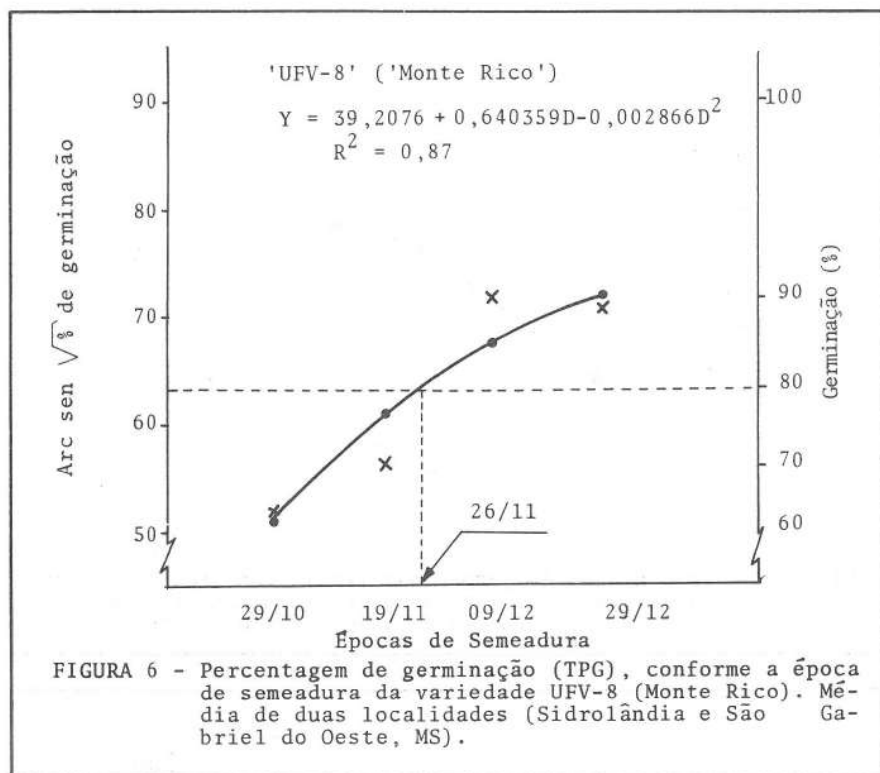


FIGURA 5 - Percentagem de germinação (TPG), conforme a época de sementeira da variedade Uberaba (UFV-10). Média de duas localidades (Sidrolândia e São Gabriel do Oeste, MS).



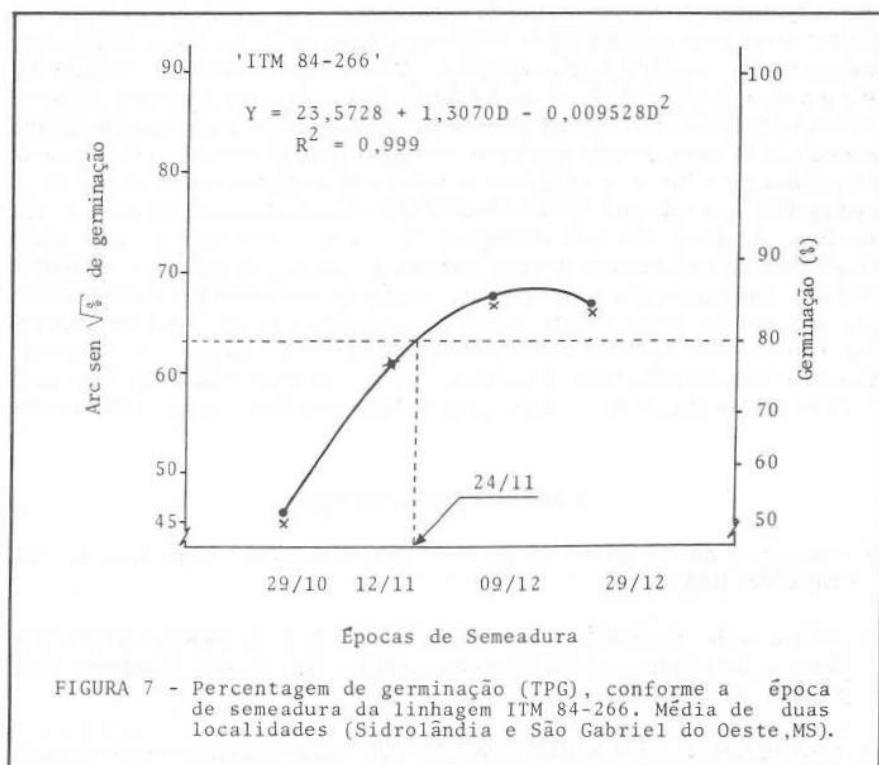
et alii, trabalho em andamento). Assim, um cultivar que possibilita a antecipação do plantio sem perda da qualidade da semente facilita a conjugação desses dois importantes fatores para a produção comercial de sementes de soja.

4. RESUMO

Dois experimentos foram conduzidos no ano agrícola de 1984/85, um em São Gabriel do Oeste e outro em Sidrolândia. Cada experimento constou de 12 cultivares e linhagens, semeados em quatro épocas (29/10, 19/11, 09/12 e 29/12). Os objetivos foram: a) estimar as correlações existentes entre a Avaliação Visual da qualidade das sementes, o Teste-Padrão de Germinação, o Teste de Emergência em Areia e o Teste de Emergência no Campo de 12 cultivares e linhagens de soja; b) verificar a influência da época de semeadura sobre a qualidade da semente; c) estabelecer o intervalo de época de plantio favorável à produção de sementes de alta qualidade de cinco materiais de interesse para o Estado do Mato Grosso do Sul; d) verificar a possibilidade do uso da Avaliação Visual como indicador da qualidade das sementes de soja.

5. CONCLUSÕES

- 1) O Teste-Padrão de Germinação, o Teste de Emergência em Areia e o Teste de Emergência no Campo correlacionaram-se entre si, enquanto a Avaliação



Visual não se correlacionou com nenhum deles.

- 2) Em ensaios finais de avaliação de cultivares e de linhagens de soja, a qualidade da semente não deve ser caracterizada somente pela avaliação visual, mas também com o auxílio de testes de germinação.
- 3) A época de semeadura alterou a qualidade da semente, avaliada pelos testes de germinação.
- 4) Os intervalos de semeadura recomendáveis para a produção de sementes com, no mínimo, 80% de germinação (1.ª contagem do Teste-Padrão de Germinação) foram: de 29/10 a 20/12 para 'UFV-10' (Uberaba); de 14/11 a 29/12 para 'Cristalina'; de 24/11 a 29/12 para 'ITM 84-266'; de 26/11 a 29/12 para 'UFV-8' (Monte Rico); de 27/11 a 29/12 para 'UFV-1'.

6. SUMMARY

(INFLUENCE OF PLANTING DATE ON SOYBEAN SEED QUALITY IN MATO GROSSO DO SUL AND DETERMINATION OF CORRELATIONS AMONG THE EVALUATION METHODS)

Two planting date experiments were carried out in the growing season of 1984/85, one at each of two localities — São Gabriel do Oeste and Sidrolândia.

Each experiment involved sowing 12 genotypes at four planting dates. The objectives were: a) to estimate the correlation existing among the visual seed quality evaluation, the standard germination test, the sand-bed emergency test and the field emergency test of 12 soybean genotypes; b) to verify planting date influence on seed quality; to establish the range of the planting period most suitable for the production of seeds of high quality of five genotypes of interest to the State of Mato Grosso do Sul; d) to verify the possibility of using the visual evaluation of seed quality as a safe and acceptable indicator of seed physiological quality. The standard, sand-bed and field emergency tests were correlated with each other while the visual evaluation was not correlated with any of the other evaluation methods. The planting dates affected the emergence and germination of the seeds. The best sowing period ranges, based on a minimum of 80% seed germination (first count in the standard germination test) for each genotype, were: UFV-10 (Uberaba) from 10/29 to 12/29; Cristalina from 11/14 to 12/29; ITM 84-266 from 11/24 to 12/29; UFV-8 (Monte Rico) from 11/26 to 12/29; and UFV-1 from 11/27 to 12/29.

7. LITERATURA CITADA

1. *Estatística da Agropecuária do Mato Grosso do Sul*. Campo Grande, MS, CEPA-MS, 1985. 92 p.
2. FEHR, W.R., CAVINESS, R.E.; BURMOOD, D.T. & PENNINGTON, J.S. Stage of development descriptions for soybeans. *Glycine max* (L.) Merrill. *Crop Science*, 11(6):929-931. 1971.
3. FRANÇA NETO, J.B. & HENNING, A.A. *Qualidades fisiológica e sanitária de sementes de soja*. Londrina, PR. EMBRAPA/CNPSo, 1984. 39 p. (Circ. Técn. n.º 09).
4. FRANÇA NETO, J.B.; COSTA, N.P.; HENNING, A.A.; ZUFFO, N.L.; BARRETO, J.N. & PEREIRA, L.A.G. *Efeito da época de semeadura sobre a qualidade da semente de soja no Mato Grosso do Sul*. Campo Grande, MS, EMPAER, 1984. 9 p. (Pesq. em Andamento n.º 3).
5. GARCIA, A. *Estudo do índice de colheita e de outras características agrônômicas de dez cultivares de soja*. (G. max. (L.) Merrill) e de suas correlações com a produção de grãos, em duas épocas de semeaduras. Viçosa, MG, UFV, 1979. 76 p. (Tese de M.S.).
6. MARCOS FILHO, J.; CÍCERO, S.M. & TOLEDO, F.F. *Manual de análise de sementes*. 3.ª ed. Piracicaba, SP, ESALQ/USP, 1983. 112 p.
7. PEREIRA, L.A.G.; COSTA, N.P.; QUEIROZ, E.F.; NEUMAIER, N. & TORRES, E. *Efeito da época de semeadura sobre a qualidade de sementes de soja*. *Rev. Bras. Sem.*, 1(3):77-89. 1979.
8. POPINIGIS, F. *Fisiologia da semente*. 2.ª ed. Brasília, AGIPLAN. 1985. 289 p.
9. BRASIL. Ministério da Agricultura. *Regras para análise de sementes*. AGIPLAN, 1980. 188 p.

10. SEDIYAMA, T. *Influência da época de semeadura e do retardamento da colheita sobre a qualidade das sementes e outras características agronômicas de duas variedades de soja (Glycine max (L.) Merrill)*. Viçosa, MG, UFV, 1979. 121 p. (Tese M.S.).
11. SILVA, C.M. & ZUFFO, N.L. *Cultivares de soja recomendadas para o Estado de Mato Grosso do Sul, safra 1985/86*. Campo Grande, MS, EMBRAPA/EMPAER, 1985. 10 p. (Recomendação Técn. Conjunta n.º 1).
12. SCOTT, W.O. & ALDRICH, S.R. *Producción moderna de la soja*. Buenos Aires, Editorial Emisférico Sur, 1975. 129 p.
13. TOLEDO, F.F. & MARCOS FILHO, J. *Manual das Sementes: Tecnologia e Produção*. São Paulo, SP, Ed. Agron. Ceres, 1977. 224 p.