

**Efeito de Genótipo e Ambiente sobre o Percentual de Grãos Esverdeados de Soja, em seis Locais da Região Sul de Mato Grosso do Sul, Safra 2004/05**



ISSN 1679-0456

Dezembro, 2005

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Agropecuária Oeste  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

# ***Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 30***

## **Efeito de Genótipo e Ambiente sobre o Percentual de Grãos Esverdeados de Soja, em Seis Locais da Região Sul de Mato Grosso do Sul, Safra 2004/05**

Marco Antônio Sedrez Rangel  
Fábio Benedito Ono  
Paulo Machado Lobo  
Paulo César Cardoso

Dourados, MS  
2005

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Agropecuária Oeste**

BR 163, km 253,6 - Trecho Dourados-Caarapó

Caixa Postal 661 - 79804-970 Dourados, MS

Fone: (67) 3425-5122 - Fax: (67) 3425-0811

www.cpao.embrapa.br

E-mail: sac@cpao.embrapa.br

**Comitê de Publicações da Unidade**

Presidente: *Renato Roscoe*

Secretário-Executivo: *Edvaldo Sagrilo*

Membros: *André Luiz Melhorança, Clarice Zanoni Fontes,*

*Eli de Lourdes Vasconcelos, Fernando Mendes Lamas, Vicente de*

*Paulo Macedo Gontijo e Walder Antonio de Albuquerque Nunes*

Supervisão editorial, Revisão de texto e Editoração eletrônica:

*Eliete do Nascimento Ferreira*

Normalização bibliográfica: *Eli de Lourdes Vasconcelos*

Fotos da capa: *Fábio Benedito Ono*

**1ª edição**

(2005): online

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei Nº 9.610).

CIP-Catálogo-na-Publicação.

*Embrapa Agropecuária Oeste.*

---

Efeito de genótipo e ambiente sobre o percentual de grãos esverdeados de soja, em seis locais da Região Sul de Mato Grosso do Sul, safra 2004/05 / Marco Antônio Sedrez Rangel ... [et al.]. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2005.  
24 p. : il. ; 21 cm. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Agropecuária Oeste, ISSN 1679-0456 ; 30).

1. Soja – Cultivar – Clima – Rendimento – Brasil – Mato Grosso do Sul. I. Rangel, Marco Antônio Sedrez. II. Embrapa Agropecuária Oeste. III. Título. IV. Série.

---

# Sumário

<b>Resumo</b> .....	5
<b>Abstract</b> .....	7
<b>Introdução</b> .....	9
<b>Material e Métodos</b> .....	10
<b>Resultados</b> .....	12
<b>Conclusão</b> .....	21
<b>Referências</b> .....	23



# Efeito de Genótipo e Ambiente sobre o Percentual de Grãos Esverdeados de Soja, em Seis Locais da Região Sul de Mato Grosso do Sul, Safra 2004/05

*Marco Antônio Sedrez Rangel<sup>1</sup>*

*Fábio Benedito Ono<sup>2</sup>*

*Paulo Machado Lobo<sup>3</sup>*

*Paulo César Cardoso<sup>4</sup>*

## Resumo

Em grãos de soja, tem-se constatado diferentes níveis de esverdeamento entre cultivares e locais de semeadura da cultura. Com o objetivo de verificar os efeitos de genótipo e ambiente sobre a incidência de grãos esverdeados, foi conduzido o presente trabalho utilizando-se oito cultivares de soja (BRS 133, BRS 181, BRS 239, EMBRAPA 48, BRS 206, BRS 240, BRS 241 e CD 202) em seis ambientes de Mato Grosso do Sul, na safra 2004/2005. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com três repetições. Os dados de temperatura média e precipitação nos meses de janeiro e fevereiro de 2005 foram obtidos em estações meteorológicas próximas a dois locais dos experimentos. A colheita foi efetuada no estádio R8 e avaliado o rendimento de grãos. Após seis

---

<sup>1</sup> Eng. Agrôn., Dr., *Embrapa Agropecuária Oeste*, Caixa Postal 661, 79804-970 Dourados, MS. E-mail: [rangel@cpao.embrapa.br](mailto:rangel@cpao.embrapa.br)

<sup>2</sup> Estagiário, curso de Agronomia, Universidade Federal da Grande Dourados.

<sup>3</sup> Bolsista de Iniciação Científica do CNPq.

<sup>4</sup> Eng. Agrôn., M.Sc., Fundação Vegetal, Caixa Postal 661, 79804-970 Dourados, MS. E-mail: [cardoso@cpao.embrapa.br](mailto:cardoso@cpao.embrapa.br)

meses de armazenamento, foram determinados o percentual de grãos esverdeados e a massa de cem sementes. Verificou-se variabilidade no rendimento de grãos entre os ambientes, destacando-se a localidade Barreirão com rendimento de grãos superior a 4000 kg ha<sup>-1</sup>. Para o percentual de grãos esverdeados, constatou-se grande instabilidade no comportamento das cultivares influenciada de forma diferente em cada local, demonstrando interação genótipo x ambiente. Observou-se a tendência de maior massa de cem sementes nos genótipos com ciclo mais precoce. A partir dos dados climáticos analisados, não se pode caracterizar o principal efeito que justifique a grande variação no percentual de grãos esverdeados observada em Ponta Porã e Sidrolândia.

Termos para indexação: *Glycine max*, cultivares, elementos climáticos, grãos esverdeados, rendimento.

# **Effect on Genotype and Environment on the Percentage of Soybean Green Grains in Six Locations of the Southern Region of Mato Grosso do Sul State During the Growing Season 2004/2005**

## **Abstract**

There has been observed different levels of soybean green grains in different cultivars and locations. This work had the aim to verify the effect of genotype and environment in the presence of soybean green grains. To do so, we used eight different cultivars (BRS 133, BRS 181, BRS 239, EMBRAPA 48, BRS 206, BRS 240, BRS 241 e CD 202) on six different environments of Mato Grosso do Sul State during the growing season 2004/2005. The experimental design was a randomized block with three replicates. Meteorological data (average daily temperature and precipitation) during the period between January and February 2005 were obtained from meteorological stations nearby two experimental fields. Harvest was carried out in the stage R8 and yield evaluated. After six months of storage, the percentage of soybean green grains was evaluated together with the weight of a hundred grains. We observed variability in grain yields for all environments but Barreirão with the striking yield greater than 4,000 kg ha<sup>-1</sup>. With regard to the percentage of soybean green grains, we observed a great instability in the behavior of all tested cultivars that were differently influenced by each location. This clearly shows the interaction genotype and environment. We also observed a tendency of a higher

weight of a hundred grains for precocious cultivars. Based on the meteorological data we could not characterize the main effect to justify the great variation in the percentage of green grain as observed in Ponta Porã and Sidrolândia.

Index terms: *Glycine max*, cultivars, meteorological data, green grains and yield.

## Introdução

Na safra 2004/05, nas Regiões Nordeste e Sul de Mato Grosso do Sul, precipitações abaixo do normal (estiagem) favoreceram o aparecimento de grãos imaturos de soja. Com as condições drásticas de estresse na cultura da soja, uma grande quantidade de grãos imaturos e/ou verdes foram produzidos, colhidos e comercializados juntamente com grãos normais (Mandarino, 2005). A partir daí, iniciou-se uma grande discussão acerca dos níveis aceitáveis, onde produtores e indústria de processamento adotam posições diferenciadas. Os produtores têm reclamado dos descontos quando o percentual de esverdeados ultrapassa dez por cento. Por sua vez, o setor industrial tem alegado elevação de custos no processamento.

Nas situações de baixos índices pluviométricos e altas temperaturas, as plantas de soja suprimem a absorção de nutrientes para o seu desenvolvimento ou morrem antes do amadurecimento completo da semente, resultando em elevados índices de grãos esverdeados. A coloração verde em grãos de soja é devida à presença de clorofila em grãos colhidos ainda imaturos, em função da redução da atividade da enzima clorofilase. Além disso, há diferenças de comportamento entre cultivares, pois algumas são mais sensíveis ao problema do que outras (França-Neto et al., 2005).

A presença de grãos verdes afeta a qualidade dos derivados de soja, podendo reduzir em até 3% o teor de óleo em relação aos grãos maduros, assim como o aumento dos custos do processo de refino do óleo e da produção de produtos protéicos pela presença de clorofila (Wiebold, citado por Mandarino, 2005). Embora já tenham sido realizados alguns estudos, ainda não estão devidamente elucidados os efeitos de déficit hídrico, temperatura e genótipo, assim com suas interações, sobre o nível de grãos esverdeados na soja.

Este trabalho teve por objetivo avaliar a incidência de grãos esverdeados em oito variedades de soja (BRS 133, BRS 181, BRS 239, EMBRAPA 48, BRS 206, BRS 240, BRS 241 e CD 202) em seis diferentes ambientes de Mato Grosso do Sul.

## **Material e Métodos**

O trabalho foi conduzido no ano agrícola de 2004/05, em seis locais do Estado de Mato Grosso do Sul: Dourados (*Embrapa Agropecuária Oeste*), Maracaju, Ponta Porã, Dourados (Barreirão), Naviraí e Sidrolândia. Em cada local, foram semeados 35 genótipos de soja, sendo 8 deles selecionados para avaliação de qualidade de grãos: BRS 133, BRS 181, BRS 239, EMBRAPA 48, BRS 206, BRS 240, BRS 241 e CD 202. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com três repetições, com parcelas constituídas de quatro fileiras de seis metros e área útil de 4,5 m<sup>2</sup>. Em todos os locais, os experimentos foram implantados em semeadura direta, utilizando-se adubação com 400 kg ha<sup>-1</sup> da fórmula 00.20.20 + micronutrientes. Os demais tratamentos culturais foram realizados conforme recomendações técnicas vigentes (Tecnologias..., 2004). As datas de semeadura encontram-se na Tabela 1.

As parcelas foram colhidas no estágio R8. Após a trilha, limpeza e determinação do grau de umidade dos grãos, procedeu-se o cálculo do rendimento de grãos, sendo os resultados expressos em kg ha<sup>-1</sup> a 13% de umidade. Após seis meses de armazenamento, procedeu-se à determinação da percentagem de grãos esverdeados em uma amostra de 50 gramas. Cortou-se os grãos transversalmente, sendo considerado como tal aquele que apresentasse acima de 25% de área esverdeada, conforme a metodologia utilizada pelas unidades de recebimento e/ou processamento. Também nesse período foi efetuada

a determinação da massa de cem sementes, conforme as Regras para a Análise de Sementes (Brasil, 1992).

Os dados de temperatura média e precipitação diária durante o período do florescimento à maturação (janeiro a início de março) foram obtidos a partir das estações meteorológicas próximas aos locais dos experimentos de Sidrolândia e Ponta Porã. A análise estatística foi realizada de forma conjunta, segundo um esquema fatorial 8 x 6, tendo as médias de grãos esverdeados sido comparadas pelo critério de agrupamento de Scott-Knott (1974), em nível de 5% de probabilidade.

**Tabela 1.** Datas de semeadura dos experimentos na Região Sul de Mato Grosso do Sul.

<b>Local</b>	<b>Data da semeadura</b>
Dourados - Barreirão	30/10/2004
Dourados - <i>Embrapa Agropecuária Oeste</i>	31/10/2004
Maracaju	03/11/2004
Sidrolândia	05/11/2004
Naviraí	08/11/2004
Ponta Porã	13/11/2004

## Resultados

Conforme apresentado na Fig. 1, o rendimento de grãos variou entre os locais, com superioridade para a localidade Barreirão, cujo solo tem boa fertilidade, onde, para todas as cultivares, o rendimento de grãos superou o patamar de  $4.000 \text{ kg ha}^{-1}$ . Em Sidrolândia, o rendimento foi superior a  $3.000 \text{ kg ha}^{-1}$ , enquanto Naviraí apresentou a menor produtividade ( $1.925 \text{ kg ha}^{-1}$ ), provavelmente pelo solo mais pobre em termos de nutrientes e de sua textura arenosa, com menor retenção de umidade. A safra 2004/05 caracterizou-se pela baixa produtividade média em Mato Grosso do Sul ( $1.820 \text{ kg ha}^{-1}$ ), em função do déficit hídrico no período de enchimento de grãos, associado com altas temperaturas. Fietz et al. (2001) relatam que a ocorrência de déficit hídrico é uma das principais causas de perdas agrícolas na região, pois na safra de verão ocorrem, com frequência, veranicos e estiagens. Pode-se verificar que a semeadura em final de outubro a início de novembro, em áreas de boa fertilidade, permitiu a obtenção de médias superiores à regional.

Observou-se variação no comportamento das cultivares, em função do ambiente, causado principalmente pelo estresse. A BRS 181 apresentou a maior e a menor média de rendimento de grãos,  $4.713$  e  $1.268 \text{ kg ha}^{-1}$ , no Barreirão e Naviraí, respectivamente. A cultivar CD 202 apresentou boa estabilidade, superando a média dos genótipos em seis locais, sendo que em Sidrolândia e Naviraí foi a cultivar com o maior rendimento,  $3.627$  e  $2.643 \text{ kg ha}^{-1}$ , e em Maracaju e Dourados o segundo maior rendimento,  $3.191$  e  $2.629 \text{ kg ha}^{-1}$ , respectivamente. Já a cultivar BRS 133 foi a única que apresentou produtividade inferior a  $1.820 \text{ kg ha}^{-1}$  em três locais (Dourados, Maracaju e Naviraí). Esses resultados mostram que as cultivares precoces, semeadas em final de outubro a início de novembro, sofreram os efeitos adversos da estiagem com menor intensidade.

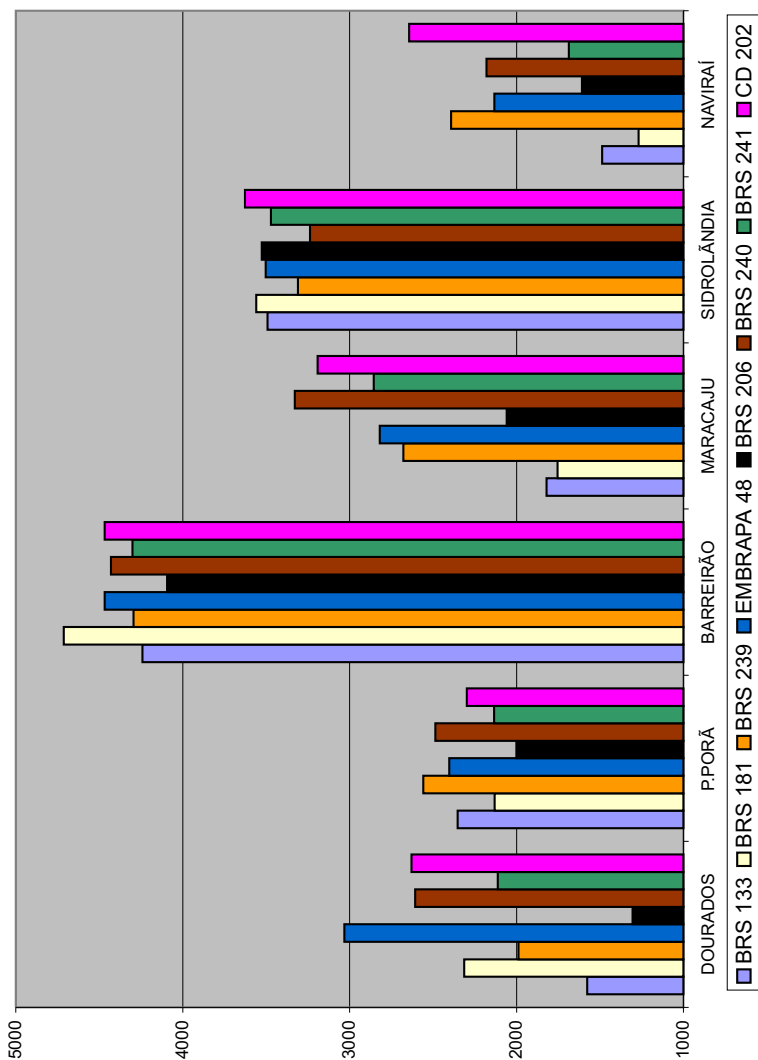


Fig. 1. Rendimento de grãos ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) de oito cultivares de soja, em seis locais da Região Sul de Mato Grosso do Sul, safra 2004/05.

Com relação ao percentual de grãos esverdeados (Tabela 2), observou-se grande variação no comportamento dos genótipos nos diferentes ambientes (locais). As médias variaram entre zero (BRS 239 em Ponta Porã) e 72,24% (BRS 241 em Naviraí), demonstrando o proeminente efeito ambiental, diretamente relacionado com o estresse hídrico e o estágio fenológico em que se encontravam os genótipos na ocasião. As cultivares semiprecoces (BRS 133, 181 e 241) sofreram os efeitos adversos do clima, quando encontravam-se nos estádios iniciais de enchimento de grãos. As cultivares precoces sofreram menos por encontrarem-se em estádios mais avançados de enchimento de grãos no período da estiagem. Segundo França-Neto et al. (2005), estresses bióticos ou abióticos resultam em morte prematura ou maturação forçada das plantas, podendo produzir semente e grão esverdeados, o que resulta em acentuada redução das suas qualidades, além de severa redução da produtividade da lavoura.

Os grãos produzidos em Ponta Porã apresentaram percentual médio de esverdeados entre 1,84% e 0%, e no Barreirão entre 3,12% e 0,17%, não ultrapassando os 10,0% considerados como limite de tolerância pelas empresas armazenadoras e processadoras. Em Naviraí o percentual foi entre 72,24% e 21,80%, local com maior percentagem de grãos esverdeados (Tabela 2). Embora nesse último local tenha ocorrido relação inversa entre o rendimento e o percentual de grãos esverdeados, o ocorrido em Ponta Porã (rendimento de grãos superior a 2.000 kg ha<sup>-1</sup> e percentual de esverdeados abaixo de 1,84%) e Sidrolândia (rendimento de grãos superior a 3.000 kg ha<sup>-1</sup> e percentual de esverdeados entre 41,59 e 4,83%) não reflete a mesma tendência (Fig. 1 e Tabela 2).

**Tabela 2.** Percentuais de grãos esverdeados observados em oito cultivares de soja, em seis locais da Região Sul de Mato Grosso do Sul, safra 2004/05.

Local	Cultivar								Média
	BRS 133	BRS 181	BRS 239	EMBRAPA 48	BRS 206	BRS 240	BRS 241	CD 202	
Dourados	6,24 bB	0,80 cB	17,05 aA	9,54 bA	25,09 aB	29,58 aA	16,07 aB	23,90 aA	16,03
Ponta Porã	0,57 aB	1,84 aB	0,00 aB	0,23 aB	1,53 aC	1,43 aB	0,51 aC	0,54 aB	0,83
Barreirão	1,20 aB	0,89 aB	0,17 aB	0,68 aB	3,12 aC	2,75 aB	1,36 aC	1,20 aB	1,42
Maracaju	25,80 aA	42,50 aA	28,83 aA	19,61 bA	32,03 aB	10,29 bB	32,71 aB	22,46 bA	26,78
Sidrolândia	21,06 aA	26,31 aA	41,59 aA	14,97 bA	16,47 bB	29,15 aA	35,15 aB	4,83 bB	23,69
Naviraí	41,72 aA	45,82 aA	31,35 bA	21,99 bA	60,05 aA	21,80 bA	72,24 aA	37,32 bA	41,54
Média	16,10	19,69	19,83	11,17	23,05	15,83	26,34	15,04	18,38
C.V.(%)									29,95

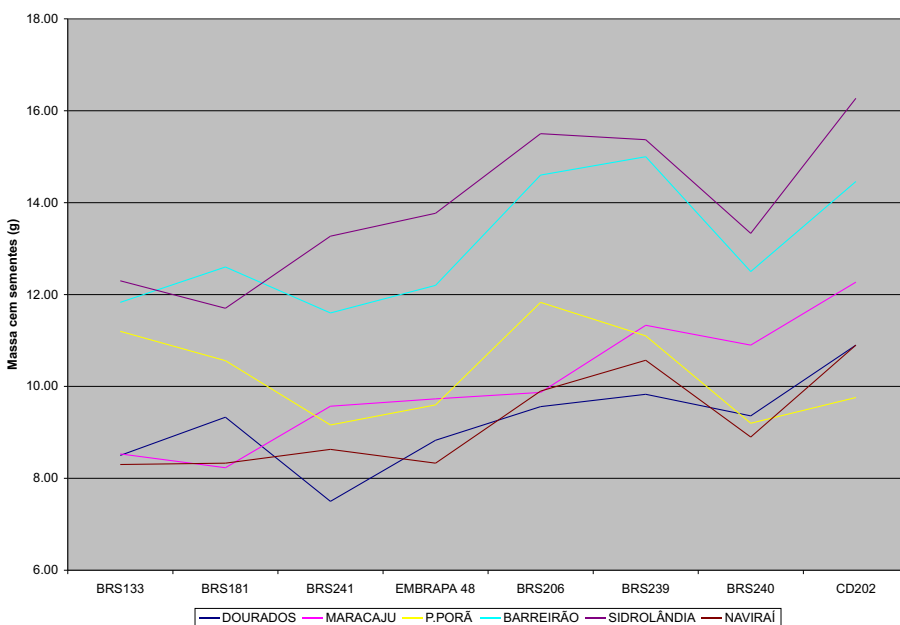
Médias seguidas pelas mesmas letras minúscula, nas linhas, e maiúscula, nas colunas, não diferem entre si pelo teste Scott-Knott (P=0,05).

Dentre os genótipos estudados, EMBRAPA 48 apresentou menor amplitude de oscilação, na característica percentual de grãos esverdeados nos seis locais, entre 21,99%, em Naviraí e 0,23% em Ponta Porã (Tabela 2), comportamento similar ao apresentado no rendimento de grãos (Fig. 1). Esses dados comprovam a estabilidade desse genótipo com relação a estresses hídricos e de temperatura. Comportamento inverso demonstrou a cultivar BRS 241, com baixa estabilidade no percentual de grãos esverdeados, entre 72,24%, em Naviraí e 0,50% em Ponta Porã, revelando forte sensibilidade à variação ambiental. A cultivar BRS 181 apresentou percentual de grãos esverdeados abaixo de 2% em três locais: Dourados, Ponta Porã e Barreirão; em contrapartida, em Sidrolândia, Maracaju e Naviraí o percentual oscilou entre 26,0% e 45,82% (Tabela 2).

Em Dourados (*Embrapa Agropecuária Oeste*), a cultivar BRS 240 apresentou o maior percentual de grãos esverdeados (em torno de 30%); em Maracaju, foi o genótipo com menor percentual (em torno de 10%). Observa-se também a inversão de posição entre este genótipo e a cultivar BRS 181 nesses dois locais (Fig. 2).

De maneira geral, observa-se grande instabilidade no comportamento dos genótipos, influenciados de formas diferenciadas em cada ambiente, caracterizando a interação genótipo x ambiente. Com base neste comportamento, não se pode afirmar a superioridade ou inferioridade de determinada cultivar quanto ao percentual de grãos esverdeados, uma vez que seu comportamento pode variar, conforme a intensidade do estresse e do estágio fenológico em que se encontra. França-Neto et al. (2005) afirmam que a intensidade da ocorrência de semente esverdeada em um lote é variável, mas depende também da suscetibilidade genética da cultivar.

Na característica massa de cem sementes (Fig. 3), foi observada tendência similar ao ocorrido com o rendimento de grãos (Fig. 1), com tendência de maior massa dos genótipos mais precoces, com exceção da cultivar BRS 240, cujo padrão genético apresenta sementes com menor massa. Também é demonstrado efeito de genótipo no caso da cultivar BRS 206 que, mesmo tendendo a apresentar baixo rendimento de grãos em relação aos demais, possui, como característica genética, sementes graúdas, com maior massa.



**Fig. 3.** Massa de cem sementes observada em oito cultivares de soja, em seis locais da Região Sul de Mato Grosso do Sul, safra 2004/05.

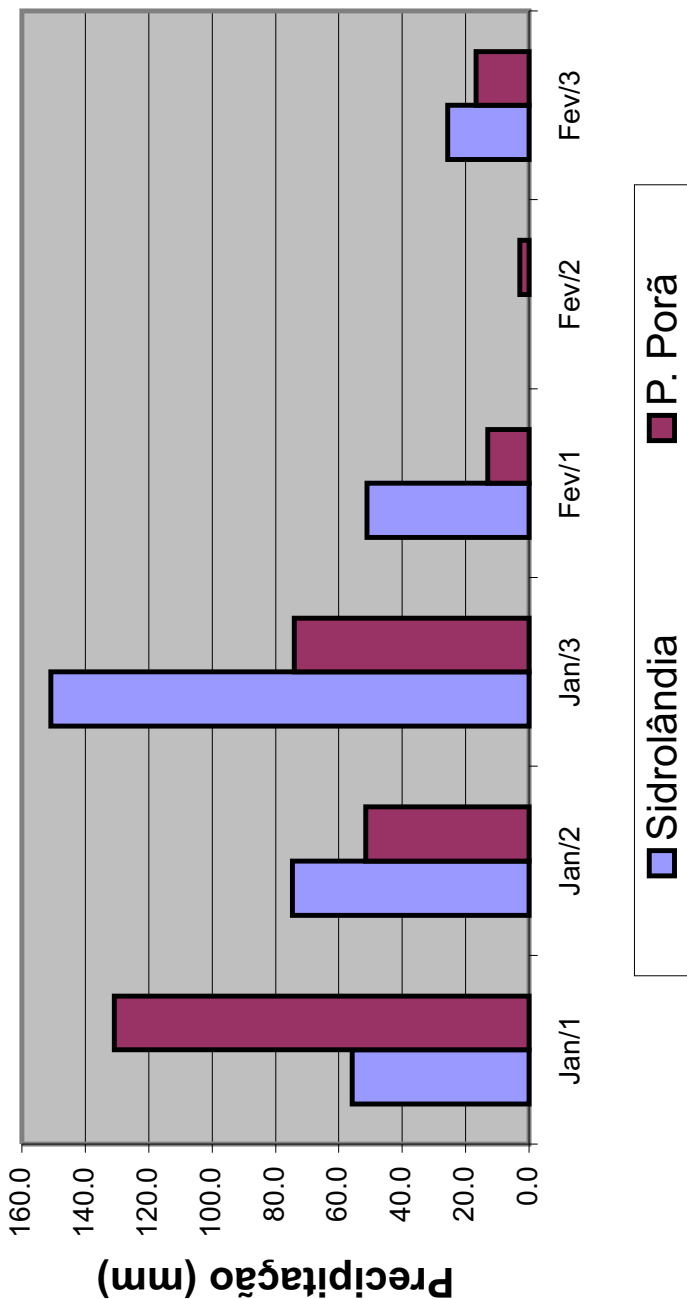
Na comparação entre os locais, observou-se relação com o rendimento de grãos, onde Sidrolândia e Barreirão apresentaram maior massa em relação aos demais. Com exceção da cultivar BRS 181, houve inversão

entre os resultados de Sidrolândia e do Barreirão, quando comparados com os resultados de rendimento de grãos (Fig. 1 e 3). Em Ponta Porã, verificou-se a maior massa nas cultivares BRS 133, BRS 239 e BRS 206 e as menores massas nas cultivares CD 202, EMBRAPA 48, BRS 240 e BRS 241. Em Maracaju, as maiores massas foram para as cultivares CD 202 e BRS 240 e as menores para BRS 133 e BRS 181. As médias mais baixas foram obtidas em Dourados e Naviraí.

Considerando-se o efeito das condições climáticas sobre a ocorrência de grãos esverdeados, baseando-se nos dados apresentados nas Fig. 2, 4 e 5, não se pode caracterizar claramente que o nível de grãos esverdeados tenha sido diretamente influenciado pela intensidade do estresse. As médias de grãos esverdeados em Ponta Porã e Sidrolândia foram 0,23% e 23,69%, respectivamente. Com base no exposto na Fig. 4, a precipitação pluviométrica média no segundo decêndio de fevereiro foi praticamente a mesma para os dois locais.

Com relação às temperaturas médias diárias no mesmo período, observa-se comportamento superior em Ponta Porã, ou seja, temperaturas médias diárias mais elevadas.

Em experimentos realizados conjuntamente entre a Universidade Federal de Lavras e a *Embrapa Soja*, submetem-se plantas de soja, cv. CD 206, nos estádios R6 e R7 a variações de condições ambientais de temperatura e disponibilidade hídrica. Ficou constatado que a ocorrência de estresse hídrico intenso associado com temperaturas elevadas em R6 resultam em elevados percentuais de semente esverdeada. Por outro lado, quando o estresse hídrico foi associado com temperaturas amenas, no mesmo estádio, não foi verificada ocorrência de altos níveis de grãos esverdeados. A ocorrência a partir de R7 não resultou em problemas de sementes esverdeadas (França-Neto et al., 2005). França-Neto et al. (1997) verificaram efeito acentuado da temperatura durante a fase de maturação e dessecação das sementes sobre a expressão de sementes esverdeadas.



**Fig. 4.** Precipitação pluviométrica média observada no primeiro (Jan./1), segundo (Jan./2) e terceiro decênios de janeiro e primeiro (Fev./1), segundo (Fev./2) e terceiro decênios de fevereiro, em Sidrolândia e Ponta Porã, MS, 2005.



No presente trabalho não se pôde verificar, a partir dos dados climáticos observados, eventos marcantes que justificassem a grande diferença entre os níveis médios de grãos esverdeados observados em Ponta Porã e Sidrolândia. Pode-se pressupor alguma condição específica, como, por exemplo, temperaturas extremas durante determinado período do dia, conjugadas com um estágio mais sensível da planta. Esse fato ressalta a importância de estudos mais aprofundados a respeito das interações possíveis entre os diferentes genótipos e as condições ambientais. França-Neto et al. (2005) argumentam que estudos adicionais são necessários para melhor esclarecer a ocorrência dos eventos, principalmente no que estiver relacionado às diferenças entre o comportamento das cultivares de soja.

## **Conclusões**

A forte interação com as condições ambientais torna difícil o claro estabelecimento das diferenças entre genótipos, assim como a caracterização do efeito da temperatura média sobre o percentual de grãos esverdeados.

A cultivar EMBRAPA 48 apresenta menor susceptibilidade ao efeito do ambiente na característica grãos esverdeados.



## Referências

BRASIL Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF, 1992. 365 p.

FIETZ, C. R.; URCHEI, M. A.; FRIZZONE, J. A. Probabilidade de ocorrência de déficit hídrico na região de Dourados (MS). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 30., 2001, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola, 2001. 1 CD-ROM.

FRANÇA-NETO, J. B.; PÁDUA, G. P.; COSTA, Q.; BRUMATTI, P. S. R.; KRZYZANOWSKY, F. C.; COSTA, N. P. da; HENNING, A. A.; SANCHES, J. B. T. **Semente esverdeada de soja e sua qualidade fisiológica**. Londrina: Embrapa Soja, 2005. 8 p. (Embrapa Soja. Circular técnica, 38).

FRANÇA-NETO, J. B.; SHATTERS JÚNIOR, R. G.; WEST, S. H. Developmental pattern of biotinylated proteins during embryogenesis and maturation of soybean seed. **Seeds Science Research**, Wallingford, v. 7, n. 4, p. 377-384, 1997.

MANDARINO, J. M. G. **Coloração esverdeada nos grãos e seus derivados**. Londrina: Embrapa Soja, 2005. 4 p. (Embrapa Soja. Comunicado técnico, 77).

TECNOLOGIAS de produção de soja Região Central do Brasil 2005. Londrina: Embrapa Soja: Fundação Meridional; Planaltina: Embrapa Cerrados; Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2004. 239 p. (Embrapa Soja. Sistemas de produção, 6).

## **República Federativa do Brasil**

Luiz Inácio Lula da Silva  
*Presidente*

## **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

Roberto Rodrigues  
*Ministro*

## **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**

Conselho de Administração

Luis Carlos Guedes Pinto  
*Presidente*

Silvio Crestana  
*Vice-Presidente*

Alexandre Kalil Pires  
Cláudia Assunção dos Santos Viegas  
Ernesto Paterniani  
*Membros*

## **Diretoria-Executiva da Embrapa**

Silvio Crestana  
*Diretor-Presidente*

José Geraldo Eugênio de França  
Kepler Euclides Filho  
Tatiana Deane de Abreu Sá  
*Diretores-Executivos*

## **Embrapa Agropecuária Oeste**

Mário Artemio Urchei  
*Chefe-Geral*



---

## **Agropecuária Oeste**

**Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

BR 163, km 253,6 - Trecho Dourados-Caarapó

Caixa Postal 661 - 79804-970 Dourados, MS

Telefone (67) 3425-5122 Fax (67) 3425-0811

[www.cpao.embrapa.br](http://www.cpao.embrapa.br)

**Ministério da Agricultura,  
Pecuária e Abastecimento**

