UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

EFEITO DE ÉPOCA DE SEMEADURA NA QUALIDADE FISIOLÓGICA E SANITÁRIA DE SEMENTES DE SOJA EM DOIS LOCAIS DE MATO GROSSO DO SUL NA SAFRA 2004/2005.

CLÓVIS FERREIRA TOLENTINO JÚNIOR

DOURADOS
MATO GROSSO DO SUL - BRASIL
2007

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

EFEITO DE ÉPOCA DE SEMEADURA NA QUALIDADE FISIOLÓGICA E SANITÁRIA DE SEMENTES DE SOJA EM DOIS LOCAIS DE MATO GROSSO DO SUL NA SAFRA 2004/2005.

CLÓVIS FERREIRA TOLENTINO JÚNIOR
Engenheiro Agrônomo, MSc.

Orientadora: Profa. Dra. Lílian M. Arruda Bacchi

Tese apresentada a Universidade Federal da Grande Dourados, como requisito à obtenção do título de Doutor em Agronomia, Área de Concentração: Produção Vegetal.

DOURADOS
MATO GROSSO DO SUL - BRASIL
2007

Efeito de época de semeadura na qualidade fisiológica e sanitária de sementes de soja em dois locais de Mato Grosso do Sul na safra 2004/2005.

Por

Clóvis Ferreira Tolentino Júnior

Tese apresentada como parte das exigências para a obtenção do Título de Doutor em Agronomia

Aprovada em 28/02/2007.

Profa. Dra. Lílian M. Arruda Bacchi
Orientadora-UFGD

Prof. Dr. Fernando de Assis Paiva
Membro da Banca-UNIGRAN

Prof. Dr. Edson Talarico Rodrigues
Membro da Banca-UEMS

Prof. Dr. Walber Luiz Gavassoni
Co-orientador-UFGD

Dr. Bruno Ricardo Scheeren
Co-orientador-COOAGRI/UNIDERP

AGRADECIMENTOS

Minha primeira e maior gratidão é a Deus, pela sua misericórdia, bondade e proteção a cada dia de minha vida.

A minha esposa Líllian, pelo seu amor, companheirismo e paciência e principalmente por ser a minha grande motivadora para conclusão deste trabalho.

A meus pais, Clóvis e Jacyra, meus exemplos de simplicidade e integridade, pelo apoio incondicional em todos os momentos de minha vida.

A Profa. Lílian Bacchi, que pacientemente me orientou ao longo destes quatro anos.

Ao colega e co-orientador, Eng. Agr. Bruno Scheeren pela co-orientação deste trabalho.

Ao Eng. Agr. Artur Henrique Schneider, que cedeu sua propriedade disponibilizando seus funcionários e máquinas para implantação e condução do trabalho na região de Ponta Porã.

À Fundação-MS, por ter cedido a área para realização do trabalho e ao pesquisador, Dirceu Brocch, que juntamente com sua equipe ajudou na implantação das áreas na região de Maracaju.

Aos colegas do setor de sementes da Cooagri, Vandemir, Álvaro, Thiago, Robson, José Antônio, Sérgio, Luzia e aos estagiários Edgar Bende e Vinícius que me ajudaram na condução dos testes de qualidade fisiológica e sanitária.

Ao meus irmãos, Cláudio, Célia e Paulo, a meus cunhados Geovani, Junior Nabarrete e Lucca, a minhas cunhadas Eliane, Thays, Iza e Marta, e aos meus sogros, Sr. Flavio e Dna. Lúcia pelo incentivo e pelas inúmeras orações.

Aos Professores Walber Gavassoni, Edson Talarico e Fernando Paiva pelas correções e sugestões apresentadas.

A todos, que de forma direta ou indireta contribuíram para conclusão deste trabalho.

Dedico esta obra a
minha esposa Líllian e
a minha filha, Rebeca.

SUMÁRIO

	Página
RESUMO	**xv**
ABSTRACT	**xvi**
1. INTRODUÇÂO	**01**
2. REVISÃO DE LITERATURA	**04**
2.1 Estádios fenológicos da soja	**04**
2.2 Época de semeadura	**05**
2.3 Latitude, fotoperíodo crítico e período juvenil longo	**06**
2.4 Produção de sementes ao norte do paralelo 24^{o}S	**07**
2.5 Produção de sementes no Mato Grosso do Sul	**09**
2.6 Condições climáticas para cultura da soja	**10**
2.6.1 Temperatura	**10**
2.6.2 Precipitação	**11**
2.7 Atributos da qualidade de sementes	**12**
2.7.1 Qualidade física e genética de sementes	**12**
2.7.2 Qualidade fisiológica	**12**
2.7.2.1 Teste padrão de germinação	**14**
2.7.2.2 Teste de tetrazólio	**16**
2.7.3 Qualidade sanitária de sementes	**19**
3. MATERIAL E MÉTODOS	**21**
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	**26**
5. CONCLUSÕES	**64**

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 65

LISTA DE FIGURAS

Página

Figura 1. Sementes classificadas pelo teste de tetrazólio. Classe 1 a 6. **18**

Figura 2. Mapa de Mato Grosso do Sul e localização de Ponta Porã e Maracaju. **21**

Figura 3. Precipitação (mm), temperatura máxima, média e mínima (°C), umidade relativa do ar (%) e estádios fenológicos de seis cultivares de soja semeadas em 28 de Outubro de 2004 em Ponta Porã (MS). **28**

Figura 4. Precipitação (mm), temperatura máxima, média e mínima (°C), umidade relativa do ar (%) e estádios fenológicos de seis cultivares de soja semeadas em 12 de Novembro de 2004 em Ponta Porã (MS). **29**

Figura 5. Precipitação (mm), temperatura máxima, média e mínima (°C), umidade relativa do ar (%) e estádios fenológicos de seis cultivares de soja semeadas em 2 de Dezembro de 2004 em Ponta Porã (MS). **30**

Figura 6. Precipitação (mm), temperatura máxima, média e mínima (°C), umidade relativa do ar (%) e estádios fenológicos de seis cultivares de soja semeadas em 22 de Dezembro de 2004 em Ponta Porã (MS). **31**

Figura 7. Precipitação (mm), temperatura máxima, média e mínima (°C) e estádios fenológicos de seis cultivares de soja semeados em 21 de outubro de 2004 em Maracaju (MS). **33**

Figura 8. Precipitação (mm), temperatura máxima, média e mínima (°C) e estádios fenológicos de seis cultivares de soja semeados em 23 de Novembro de 2004 em Maracaju (MS). **34**

Figura 9. Precipitação (mm), temperatura máxima, média e mínima (^{o}C) e estádios fenológicos de seis cultivares de soja semeadas em 27 de Dezembro de 2004 em Maracaju (MS). 35

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1. Estádios fenológicos da soja	**5**
Tabela 2. Datas de semeadura e adubação em Maracaju e Ponta Porã. Dourados-MS (2006).	**22**
Tabela 3. Resultados da análise de solo das áreas experimentais em Maracaju e Ponta Porã. Dourados-MS (2006).	**22**
Tabela 4. Produtividade (kg.ha^{-1}) de seis cultivares de soja em quatro épocas de semeadura em Ponta Porã-MS, 2006.	**26**
Tabela 5. Produtividade (kg.ha^{-1}) de seis cultivares de soja em três épocas de semeadura em Maracaju-MS, 2006.	**27**
Tabela 6. Duração dos ciclos (dias até a colheita) das seis cultivares de soja nas quatro épocas de semeadura em Ponta Porã-MS, 2006.	**37**
Tabela 7. Duração dos ciclos (dias até a colheita) das seis cultivares de soja em três épocas de semeadura em Maracaju-MS, 2006.	**38**
Tabela 8. Grau de umidade (%) nas sementes após a colheita de seis cultivares de soja em quatro épocas de semeadura em Ponta Porã-MS, 2006.	**39**
Tabela 9. Grau de umidade (%) nas sementes após a colheita de seis cultivares de soja em três épocas de semeadura em Maracaju-MS, 2006.	**39**

Tabela 10. Vigor em teste de tetrazólio (%) de sementes de seis cultivares de soja cultivadas em quatro épocas de semeadura em Ponta Porã-MS, 2006. 41

Tabela 11. Vigor em teste de tetrazólio (%) de sementes de seis cultivares de soja cultivadas em quatro épocas de semeadura em Maracaju-MS, 2006. 41

Tabela 12. Viabilidade em teste de tetrazólio (%) de sementes de seis cultivares de soja cultivadas em quatro épocas de semeadura em Ponta Porã-MS, 2006. 42

Tabela 13. Viabilidade em teste de tetrazólio (%) de sementes de seis cultivares de soja cultivadas em quatro épocas de semeadura em Maracaju-MS, 2006. 43

Tabela 14. Freqüência (%) e tipo de dano detectado no teste de tetrazólio nas categorias 1 a 3, 1 a 5, 1 a 8 e 6 a 8 em sementes de seis cultivares de soja produzidas em quatro épocas de semeadura em Ponta Porã-MS. 44

Tabela 15. Freqüência (%) e tipo de dano detectado no teste de tetrazólio nas categorias 1 a 3, 1 a 5, 1 a 8 e 6 a 8 em sementes de seis cultivares de soja produzidas em três épocas de semeadura em Maracaju-MS. 47

Tabela 16. Germinação em Teste Padrão de Germinação (TPG) (%) de sementes de seis cultivares de soja cultivadas em quatro épocas de semeadura em Ponta Porã-MS, 2006. 49

Tabela 17. Germinação em Teste Padrão de Germinação (TPG) (%) de sementes de seis cultivares de soja cultivadas em quatro épocas de semeadura em Maracaju-MS, 2006. 50

Tabela 18. Incidência de *Fusarium semitectum* (%) em seis cultivares de soja cultivadas em quatro épocas de semeadura em Ponta Porã-MS, 2006. 52

Tabela 19. Incidência de *Fusarium semitectum* (%) em seis cultivares de soja cultivadas em três épocas de semeadura em Maracaju-MS, 2006. 52

Tabela 20. Incidência de *Phomopis* spp (%) em seis cultivares de soja cultivadas em quatro épocas de semeadura em Ponta Porã-MS, 2006. 53

Tabela 21. Incidência de *Phomopsis spp* (%) em seis cultivares de soja cultivadas em três épocas de semeadura em Maracaju-MS, 2006. 54

Tabela 22. Incidência de mancha púrpura (%) em seis cultivares de soja cultivadas em quatro épocas de semeadura em Ponta Porã-MS, 2006. 56

Tabela 23. Incidência de mancha púrpura (%) em seis cultivares de soja cultivadas em três épocas de semeadura em Maracaju-MS, 2006. 56

Tabela 24. Incidência de *Colletotrichum dematium* var*. truncata* (%) em seis cultivares de soja cultivadas em quatro épocas de semeadura em Ponta Porã-MS, 2006. 57

Tabela 25. Incidência de *Colletotrichum dematium* var*. truncata* (%) em seis cultivares de soja cultivadas em três épocas de semeadura em Maracaju-MS, 2006. 58

Tabela 26. Incidência de *Aspergillus sp* (%) em seis cultivares de soja cultivadas em quatro épocas de semeadura em Ponta Porã-MS, 2006. 59

Tabela 27. Incidência de *Aspergillus* sp (%) em seis cultivares de soja cultivadas em três épocas de semeadura em Maracaju-MS, 2006. 59

Tabela 28. Incidência de *Penicillium sp* (%) em seis cultivares de soja cultivadas em quatro épocas de semeadura em Ponta Porã-MS, 2006. 60

Tabela 29. Incidência de *Penicillium sp* (%) em seis cultivares de soja cultivadas em três épocas de semeadura em Maracaju-MS, 2006. 61

Tabela 30. Incidência de *Alternaria* spp. (%) em seis cultivares de soja cultivadas em quatro épocas de semeadura em Ponta Porã-MS, 2006. 61

Tabela 31. Incidência de *Alternaria* (%) em seis cultivares de soja cultivadas em três épocas de semeadura em Maracaju-MS, 2006. 62

Efeito de época de semeadura na qualidade fisiológica e sanitária de sementes de soja em dois locais de Mato Grosso do Sul na safra 2004/2005.

Autor: Clóvis Ferreira Tolentino Júnior
Orientadora: Profa. Dra. Lilian Maria Arruda Bacchi

RESUMO

A seleção de áreas apropriadas para a produção de sementes de soja de alta qualidade requer estudos de investigação, especialmente em regiões tropicais. Alguns pesquisadores acreditam que na maior parte da região do Cerrado do Brasil Central, as condições climáticas não são favoráveis à produção de sementes de soja de boa qualidade, uma vez que a qualidade das sementes é altamente influenciada pelas condições climáticas sob as quais foram produzidas. O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade fisiológica e sanitária de sementes de seis cultivares de soja produzidas em quatro épocas de semeadura em Ponta Porã e Maracaju, Mato Grosso do Sul. A qualidade fisiológica das sementes foi avaliada pelo teste de tetrazólio e pelo teste padrão de germinação, e a qualidade sanitária pelo Blotter test. Foi realizado o monitoramento da temperatura e precipitação ao longo das épocas experimentais. As sementes produzidas em Ponta Porã apresentaram melhor qualidade fisiológica que as produzidas em Maracaju. As reduzidas precipitações e as altas temperaturas durante a fase reprodutiva das cultivares em ambos os locais favoreceram a baixa incidência de patógenos nas sementes. Não foi possível estabelecer a melhor época de semeadura para colheita de sementes com melhor qualidade fisiológica e sanitária.

Palavras-chave: *Glycine max (L)* Merril, latitude, clima, vigor, germinação

Effect of sowing date in the physiological and sanitary quality of soybean seeds in two places of Mato Grosso do Sul – Brazil in 2004/2005 cropping season.

Author: Clóvis Ferreira Tolentino Júnior
Adviser: Profa. Dra. Lilian Maria Arruda Bacchi

ABSTRACT

The selection of appropriate areas for the production of soybean seeds of high quality requires inquiry studies, especially in tropical regions. Some researchers believe that in the biggest part of the region of the Cerrados, in the Central Brazil, the climatic conditions are not favorable to the production of soybean seeds with good quality, once the quality of the seeds is highly influenced by the climatic conditions under which they had been produced. The objective of this work was to evaluate the physiological and sanitary quality of seeds of six soybean cultivars at four sowing dates in Ponta Porã and Maracaju, Mato Grosso do Sul, Brazil. The physiological quality of the seeds was evaluated by the tetrazolium test and the standard germination test and the sanitary quality by the Blotter test. The temperature and precipitation were registered during the experimental period. The seeds produced in Ponta Porã presented better physiological quality that the ones produced in Maracaju. The reduced precipitations and the high temperatures during the reproductive phase of the cultivars plants in both places had favored the low pathogen incidence in the seeds. It was not possible to establish the best sowing date for harvest of seeds with better physiological and sanitary quality.

Key words: *Glycine max (L)* Merril, latitude, climate, vigor, germination

1 INTRODUÇÃO

A cultura da soja (*Glycine max* L. Merril.) ocupou na safra 2004/2005, no mundo, uma área de 87,8 milhões de hectares, sendo produzidos aproximadamente 189 milhões de toneladas (USDA, 2005). É considerado um dos principais produtos *commodities* mundiais tendo o seu preço determinado por negociação nas principais bolsas de mercadorias (EMBRAPA, 2003).

> Em 2002, o país exportou aproximadamente 15,6 milhões de toneladas de soja em grão, 12,5 milhões de farelo de soja e 1,7 milhão de óleo bruto (EMBRAPA, 2003). Em 2005 estes volumes foram 23,4; 13,2 e 2,3 milhões de toneladas respectivamente, se caracterizando como um dos principais produtos da pauta de exportação brasileira apresentando grande valor econômico e social e demonstrando, apesar da atual crise do setor, a crescente demanda internacional por derivados desta leguminosa (CONAB, 2006).

Nos últimos anos, o Brasil passou a ser um importante produtor de soja, principalmente, com a abertura de novas áreas sob vegetação de cerrado. Atualmente, o Brasil é o segundo maior produtor mundial do grão, sendo que a área cultivada na safra 2005/2006 foi de 22,2 milhões de hectares, inferior 4,7% em relação a safra anterior (23,3 milhões de hectares). Essa redução ocorreu em função dos altos custos de produção aliados aos baixos preços do produto no mercado. Apesar da redução de área, a produção foi 4,6% superior a da safra passada (52 milhões de toneladas), atingindo 53,8 milhões de toneladas. Segundo avaliação da CONAB (2006), esse incremento é decorrência de um aumento de 9,8% na produtividade média, que passou de 2.208 para 2.424 kg/ha. Do total produzido, o Centro-Oeste participou com 22,8 milhões (49,9%), a região Sul com 18,0 milhões de toneladas (33,4%), a Sudeste com 4,1 milhões (7,6%), a Nordeste com 3,6 milhões (6,7%) e a Norte com 1,3 milhão (2,4%).

A área cultivada na safra 2005/2006 em Mato Grosso do Sul foi de 1,9 milhão de hectares, representando uma redução de 5,5% em relação à safra passada, em contrapartida, assim como ocorreu em nível nacional, a produção total passou de 3,7 para 4,4 milhões de toneladas, representando um

incremento de 19,3%, o que manteve o Estado no quinto lugar nacional em volume produzido.

Entretanto, para se obter rendimentos elevados desta oleaginosa por unidade de área, faz-se necessário o uso de sementes de boa qualidade, com potencial genético elevado, bem como a adoção de técnicas adequadas de cultivo (Fraga, 1980).

A seleção de áreas mais apropriadas para a produção de sementes de soja de alta qualidade requer estudos de investigação apropriados, especialmente em regiões tropicais. A produção de sementes de alta qualidade requer que as fases de maturação e de colheita ocorram em condições climáticas secas, associadas com temperaturas amenas e com baixas incidências de pragas e doenças (Peske e Barros, 2003).

Alguns pesquisadores acreditam que na maior parte da região do Cerrado do Brasil Central, as condições climáticas não são favoráveis à produção de sementes de soja de alta qualidade, uma vez que a qualidade das sementes é altamente influenciada pelas condições climáticas sob as quais foram produzidas e armazenadas (Goulart, 1997, Henning, 2003, Cardoso et al. 2004).

Existe uma dificuldade que é notada principalmente na produção de sementes das cultivares de ciclo precoce, porque as fases de maturação e colheita coincidem com os períodos de altas temperaturas e chuvas intensas (França Neto et al. 1990, Hamawaki et al. 2002). Sementes de soja de cultivares tardias geralmente atingem a maturidade em período de clima quente e seco e exibem maior vigor que as sementes de cultivares precoces (Green 1965 citado por Braccini et al., 2003). Notadamente, as variações freqüentes da temperatura, geralmente associadas à escassez ou excesso de chuvas durante a maturação, podem acarretar a redução tanto da qualidade fisiológica quanto sanitária de sementes de soja (Vieira, 2004).

Normalmente, sementes que foram submetidas ao retardamento de colheita apresentam menor vigor e qualidade sanitária inferior, reduzindo a viabilidade, e conseqüentemente, diminuindo o potencial de armazenamento, pois ficam à mercê das condições ambientais como oscilações de temperatura e umidade que são responsáveis pela queda do potencial fisiológico das sementes (Lacerda et al., 2003; Garcia et al., 2004; Vieira, 2004). Apesar dos

fatores climáticos que interferem na qualidade das sementes serem conhecidos, deve-se ter presente, que nem sempre se verificará a mesma resposta a um determinado estresse, porque influências tais como, intensidade do estresse, época de ocorrência e variabilidade genética entre as cultivares, podem determinar uma resposta diferenciada (Peske e Barros, 2003).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade fisiológica e sanitária de sementes de soja produzidas em quatro épocas de semeadura em duas regiões de Mato Grosso do Sul.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Notadamente os fatores climáticos são relevantes na obtenção de sementes de soja com qualidade. Entretanto, além do clima, existem outros fatores que são determinantes no cultivo da soja. Dentre estes fatores, podemos destacar a época de semeadura, o fotoperíodo e a latitude, e a existência de período juvenil longo nas cultivares.

2.1 Estádios fenológicos da soja

Para fins de facilitar o estudo do crescimento e desenvolvimento da soja, este foi dividido em diversos estádios de desenvolvimento morfológico, recebendo o nome de estádios fenológicos.

O sistema de representação dos estádios fenológicos da soja foi proposto por Fehr e Caviness (1977) e divide o desenvolvimento da planta em duas fases: vegetativa (V) e reprodutiva (R). As subdivisões da fase vegetativa são designadas numericamente como V1, V2, V3, até Vn, menos os dois primeiros estádios que são designados como VE (emergência) e VC (estádio de cotilédone). O último estádio vegetativo é designado como Vn, onde “n” representa o número do último nó vegetativo. O valor de “n” varia em função das diferenças varietais e ambientais, já a fase reprodutiva apresenta oito subdivisões ou estádios. As representações numéricas e respectivos nomes dos estádios fenológicos estão apresentados na Tabela 1.

O estágio R7 marca o ponto de maturidade fisiológica, que é caracterizado pelo máximo acúmulo de matéria seca na semente, com teor de água variando de 50% a 60%, neste instante tem-se a máxima qualidade fisiológica das sementes. A partir deste estágio a semente se desliga da planta–mãe, cessando o aporte de nutrientes, iniciando-se um processo lento de perda de água, até atingir o estágio R8, com cerca de 13% de água (Howell et al., 1959; citado por Silva, 2006).

A duração destes estádios é dependente de fatores como a latitude, clima, época de semeadura e cultivar.

Tabela 1. Estádios fenológicos da soja.

Estádio	Descrição
	I. Fase Vegetativa
VE	Da germinação a emergência
VC	Da emergência a cotilédones abertos.
V1	Primeiro nó; folhas unifolioladas abertas.
V2	Segundo nó; primeiro trifólio aberto.
V3	Terceiro nó; segundo trifólio aberto.
Vn	Enésimo (último) nó com trifólio aberto, antes da floração.
	II. Fase Reprodutiva
R1	Início da floração: até 50% das plantas com flor.
R2	Floração plena: maioria dos rácemos com flores abertas.
R3	Final da floração: flores e vagens com até 1,5cm.
R4	Maioria das vagens no terço superior com 2-4cm.
R5.1	Grãos perceptíveis ao tato a 10% da granação.
R5.2	Maioria das vagens com granação de 10%-25%.
R5.3	Maioria das vagens entre 25% e 50% de granação.
R5.4	Maioria das vagens entre 50% e 75% de granação.
R5.5	Maioria das vagens entre 75% e 100% de granação.
R6	Vagens com granação de 100% e folhas verdes.
R7.1	Início a 50% de amarelecimento de folhas e vagens.
R7.2	Entre 51% e 75% de folhas e vagens amarelas.
R7.3	Mais de 76% de folhas e vagens amarelas.
R8.1	Início a 50% de desfolha.
R8.2	Mais de 50% de desfolha à pré-colheita.
R9	Ponto de maturação de colheita.

Fonte: Fehr e Caviness (1977).

2.2 Época de semeadura

A época de semeadura da soja recomendada para Mato Grosso do Sul, assim como para toda região Centro Oeste, é de 20 de outubro a 10 de dezembro, tendo o mês de novembro como preferencial para obtenção das maiores produtividades (EMBRAPA, 2005). Via de regra o melhor período para produção de sementes de alta qualidade não coincide com o melhor período para alta produção de grãos. Muitas vezes, altas produtividades são sacrificadas em favor da obtenção de sementes de melhor qualidade. Dessa maneira, a época de semeadura é uma opção gerencial, levando em consideração o custo/benefício da qualidade, que varia entre as distintas variedades de sementes. Outro aspecto da época de semeadura está relacionado à fase reprodutiva, de forma que esta não coincida com períodos

de alta temperatura, que propiciarão o desenvolvimento de sementes mal formadas, com reduzida qualidade fisiológica (Peske e Barros, 2003).

Para definição da época de semeadura, leva-se em consideração fatores ambientais como a temperatura, fotoperíodo e regime de precipitação, que por sua vez influencia a umidade do solo. Estes fatores interagem com a planta interferindo ou influenciando no rendimento e em características agronômicas, como ciclo de maturação e porte da planta (Peixoto et al., 2003).

Desta forma, as diferentes épocas de semeadura proporcionam diferentes condições de ambiente para a planta se desenvolver, completar a maturação da semente e ser colhida (Pereira et al., 2000). Alguns trabalhos, como os desenvolvidos por Pereira et al. (1979), Sanches e Yuyama (1979), Motta et al. (2000), Ávila et al. (2003), Braccini et al. (2003) e Braccini et al. (2004) relatam a influência das épocas de semeadura sobre atributos de qualidade fisiológica e sanitária de sementes.

2.3 Latitude, fotoperíodo crítico e período juvenil longo

A indução ao florescimento da soja é fortemente influenciada pelo comprimento do dia, mais precisamente pelo período de ausência de luz (Braccini et al., 2004). Para que ocorra o florescimento, é necessário que os dias tenham um número de horas de luz inferior a um determinado intervalo, denominado "fotoperíodo crítico", que é aproximadamente treze horas para a soja (Rangel, 2006).

Desta forma, quando a soja é cultivada em regiões de baixa latitude ou é semeada tardiamente, como na safrinha por exemplo, a planta fica exposta a dias curtos, e via de regra ocorre a redução do período compreendido entre a emergência das plântulas e o início do florescimento e com isso, conseqüentemente, do ciclo da cultura (Braccini et al., 2004). Quanto maior é o fotoperíodo mais dias são necessários para a soja atingir o estágio de floração e um fotoperíodo maior que 16 horas inibe a floração e a frutificação (Pascale, 1986 citado por Marion, 2004).

Esta sensibilidade da soja às variações de horas de luz e escuro é devida ao papel dos fitocromos, que são pigmentos presente nos tecidos da planta e que “traduzem” as informações da luz em sinais bioquímicos. Após a percepção do estímulo fotoperiódico pelo fitocromo presente nas folhas, ocorre

o envio de uma "mensagem" bioquímica para o ápice caulinar da planta, que sofrerá diferenciação de vegetativo para floral. Acredita-se que essa função seja desempenhada pelos hormônios vegetais (Santos, 2004). Entretanto, esta sensibilidade não está presente em toda a vida da soja. Logo após a emergência, a planta apresenta um subperíodo conhecido como pré-indutivo ou juvenil, que coincide com o estádio fenológico V1, em que ocorre uma insensibilidade ao fotoperíodo, porém, geralmente após a emissão do quinto ou sexto trifólio, ela passa a apresentar maior sensibilidade (Rangel, 2006).

A viabilização do cultivo de soja em baixas latitudes se deu pela descoberta da característica “período juvenil longo”. Historicamente, sabe-se que a soja é provavelmente originária da Manchúria, na China. A partir desta região, se dispersou pelo sudeste asiático e para as zonas temperadas de outras partes do mundo. Por volta da década de 1970, foi adaptada aos cerrados, mediante hibridações para a transferência de genes recessivos, que condicionam o chamado “período juvenil longo” e que conferiram a planta em situações de dias curtos um alongamento do período juvenil (estádio V1) e consequentemente do período vegetativo, impedindo seu florescimento antecipado. Como conseqüência, a soja selecionada nos trópicos apresenta características agronômicas e produtividade desejável (Kiihl e Garcia, 1989; Spehar, 1994, citados por Spehar et al. 2000).

As cultivares atualmente disponíveis para cultivo apresentam grande diversidade com relação à sua sensibilidade à época de semeadura e ao plantio em diversas latitudes, permitindo assim tanto a antecipação como o retardamento da época de semeadura e habilitando a cultura a se desenvolver em praticamente todas as regiões brasileiras (Peixoto et al., 2003). Um indicativo desta diversidade é a produção de soja no Brasil, distribuída em toda extensão do seu território, ocupando os mais diferentes ambientes climáticos e edáficos e com 63,3% das áreas de produção em regiões de baixa latitude.

2.4 Produção de sementes ao norte do paralelo 24^{o}S

Em várias literaturas científicas se encontra a afirmativa que a Região Central do Brasil, ou mais precisamente as regiões ao norte do paralelo 24^{o}S, são impróprias à produção de sementes de soja por apresentarem oscilações freqüentes de temperatura, associadas a chuvas durante o período de

maturidade da soja, estando as sementes produzidas nestas regiões sujeitas a deterioração e danos por umidade nas sementes (Pereira et al. 1979; Goulart, 1997; Costa et al. 2003; Henning, 2003; Cardoso et al. 2004, Costa et al., 2005).

Entretanto, as estatísticas de produção de sementes contrariam esta afirmativa. O Estado de Mato Grosso é o maior produtor de sementes de soja do Brasil, com um total produzido na safra 2004/2005 de 201 mil toneladas de sementes, Goiás foi o terceiro maior produtor, com 127 mil toneladas. Registra-se ainda nesta mesma safra a produção de 38 mil toneladas de sementes no Mato Grosso do Sul, 50 mil na Bahia, 36 mil em São Paulo, 86 mil em Minas Gerais e 3 mil no Maranhão, totalizando aproximadamente 541 mil toneladas, que equivalem a 62% de toda produção de semente oficial do Brasil, estimada em 873 mil toneladas (ABRASEM, 2006).

Há que se considerar ainda que foram cultivados na safra de soja 2005/2006 um total de 22,2 milhões de hectares de soja, o que gerou uma demanda de quase 1,3 milhão de toneladas de sementes. Se apenas os três estados do Sul do País, que estão localizados ao sul do paralelo 24^{o}S, que juntos produziram 331 mil toneladas de sementes, fossem os únicos habilitados a produzir semente, teríamos um déficit aproximado de 969 mil toneladas de sementes (ABRASEM, 2006). Considerando toda a produção nacional de sementes, este déficit seria ainda de 96 mil toneladas, indicando assim a necessidade de se buscar novas opções de produção de semente.

A produção de sementes de alta qualidade requer que as fases de maturação e de colheita ocorram em condições climáticas secas, associadas com temperaturas amenas. Tais condições podem ser encontradas em regiões com altitude superior a 700 m, pois para cada 160 m de elevação em altitude, ocorre, em média, uma redução de 1 ºC na temperatura, ou com o ajuste da época de semeadura visando objetivamente a produção de sementes (Peske e Barros, 2003).

Costa et al. (1988) realizaram um trabalho com sementes de soja produzidas em diversas regiões do Estado de Minas Gerais, com o objetivo de estudar a variabilidade de 16 genótipos quanto à qualidade fisiológica. As sementes produzidas em Presidente Olegário, Uberlândia e Coromandel, localidades com altitudes de 960 m, 889 m e 820 m, respectivamente,

apresentaram melhor qualidade fisiológica do que as produzidas em Conquista, localidade de 658 m de altitude e com temperatura e umidade relativa elevadas.

Nas regiões de baixa latitude (menores que 24^{o}S), ainda que não seja possível a produção de sementes na época de cultivo tradicional, existe ainda a possibilidade de cultivo de inverno, ou "safrinha", como ocorre em São Paulo, onde esta modalidade de cultivo é uma opção normalmente realizada em sucessão à cultura da soja, em época normal, ou à outra cultura, que foi semeada no início do período das chuvas. No estado de São Paulo, a safrinha é instalada em fevereiro ou março de cada ano, após a colheita da cultura de verão (Peixoto et al., 2003).

Medina et al. (1995) procurando verificar a possibilidade de produção de sementes de soja na estação seca de São Paulo, sob irrigação suplementar, semearam diversas cultivares precoces, na época tradicional (novembro de 1989) e em março/abril de 1990. Concluíram que o retardamento da semeadura de cultivares precoces para o final do verão/início do outono, associado à condução da cultura sob irrigação suplementar, constituí-se em alternativa viável para a produção de sementes de melhor capacidade germinativa; a decisão sobre adoção desse procedimento deve basear-se na análise tanto da produção total como na de sementes viáveis, considerando-se a época de avaliação da germinação das sementes.

2.5 Produção de sementes no Mato Grosso do Sul

Historicamente o Estado de Mato Grosso do Sul não é auto-suficiente na produção de sementes de soja e ao longo dos anos vem presenciando períodos de produção de altos volumes de sementes, como nas safras 1991 a 1994, chegando a um máximo de 79,1 mil toneladas e também períodos de reduzida produção, como nas safras de 1995 a 2000, onde se atingiu uma produção média de 45,3 mil toneladas e um mínimo de 41 mil. Paralelo a estas variações de produção, entre os anos de 1991 a 2005 a área com soja no Mato Grosso do Sul aumentou de 1,07 milhão para 2,03 milhões de hectares, indicando assim para uma crescente demanda por sementes de soja (ABRASEM, 2006).

Na safra 2004/2005 foram produzidas 38,7 mil toneladas de sementes, ao passo que a área plantada na safra seguinte foi de 1,9 milhão de hectares. Se for considerada uma recomendação de semeadura de 60 quilos para cada hectare, teve-se uma demanda de sementes da ordem de 115,7 mil toneladas e um déficit de produção de aproximadamente 77 mil toneladas de sementes. Esta demanda tem sido suprida por sementes importadas de outros estados e pelo uso de grãos como semente (ABRASEM, 2006).

Considerando este déficit, e o custo de um saco de sementes oficial como R$ 33,00, verifica-se que existiu na safra 2004/2005 um demanda por sementes da ordem de R$ 63.000.000,00 que não foi suprida por empresas produtoras de sementes do estado.

Dentre as alternativas para aumento da produção de sementes em Mato Grosso do Sul, pode-se citar, o investimento em estruturas para armazenamento e conservação das sementes, a adoção de práticas de manejo da cultura, a capacitação de técnicos operadores de máquinas colhedoras e a pesquisa de novas regiões produtoras.

2.6 Condições climáticas para a cultura da soja

2.6.1 Temperatura

A soja possui boa adaptabilidade a temperatura do ar entre 20 e 30^{o}C. Em temperaturas inferiores a 10^{o}C seu desenvolvimento é prejudicado, podendo inclusive ser nulo. Temperaturas superiores a 40^{o}C provocam distúrbios na floração e abortamento de vagens. Esta situação é agravada em condições de ocorrência de *déficit*s hídricos (EMBRAPA, 2006).

Para que ocorra a indução da floração é necessária temperaturas acima de 13^{o}C. Temperaturas próximas a 40^{o}C podem levar à floração precoce, cessando o crescimento e produzindo plantas menores, desta forma, para uma mesma data de semeadura, em anos de temperaturas elevadas a floração pode ocorrer em datas diferentes daquelas que ocorrem em anos com temperaturas amenas. Há que se considerar ainda que o fotoperíodo e déficits hídricos também influenciam na indução da floração (EMBRAPA, 2006).

Assim como ocorre na fase de floração, as altas temperaturas também podem promover a aceleração da fase de maturação. Por outro lado, temperaturas baixas, associadas a períodos chuvosos e alta umidade podem

provocar o aparecimento de haste verde e retenção foliar e consequentemente retardar a operação de colheita (EMBRAPA, 2006).

2.6.2 Precipitação

A necessidade hídrica da soja durante seu ciclo é dependente das condições climáticas, manejo aplicado a cultura e da duração do ciclo da cultivar. Como regra geral, esta necessidade está estimada entre 450 e 800 milímetros por ciclo de cultivo. Na fase de semeadura e germinação, tanto o excesso quanto o déficit de água são prejudiciais à obtenção de uma boa uniformidade na população de plantas. Para um adequado processo de germinação, é necessário que a semente de soja absorva no mínimo 50% de seu peso em água. Quanto a disponibilidade hídrica no solo, esta não deve exceder a 85% do total máximo de água disponível e nem ser inferior a 50% (EMBRAPA, 2006).

A medida que ocorre o desenvolvimento da planta de soja, vai aumentando a demanda por água, atingindo o máximo durante a floração-enchimento de grãos (7 a 8 mm/dia), decrescendo após esse período. *Déficit*s hídricos expressivos, durante a floração e o enchimento de grãos, provocam alterações fisiológicas na planta, como o fechamento estomático e o enrolamento de folhas e, como conseqüência, causam a queda prematura de folhas e de flores e abortamento de vagens, resultando, por fim, em redução do rendimento de grãos (EMBRPA, 2006).

Seria possível ainda dividir o período conhecido como floração-enchimento de grãos em duas fases de necessidades hídricas diferentes. Confalone e Dujmovich (1999) na avaliação da Influência do déficit hídrico sobre o desenvolvimento e rendimento da soja, cultivar Asgrow-4656, concluíram que o déficit hídrico no início do período reprodutivo (R1-R4) reduz a área foliar, mas não afeta o rendimento final de grãos em razão da compensação na partição de assimilados. Já o déficit hídrico no final do período reprodutivo (R4-R6), provoca uma forte diminuição no rendimento de grãos, sendo a produção de vagens por unidade de superfície o componente de rendimento mais afetado.

Durante o planejamento da safra de soja, algumas práticas devem ser levadas em consideração de modo a minimizar os efeitos de situações de

déficit hídrico. Indica-se semear apenas cultivares adaptadas à região e dentro da época recomendada, expondo assim a planta a um menor risco climático; semear com adequada umidade em todo o perfil do solo; e adotar práticas que favoreçam o armazenamento de água pelo solo, como o plantio direto e a construção de terraços (EMBRAPA, 2006).

2.7 Atributos da qualidade de sementes

Popinigis (1975) afirma que uma semente de qualidade é aquela que apresenta conjuntamente qualidade genética, física, fisiológica e sanitária, englobando assim todos os fatores que podem afetar a sua capacidade de originar plantas de alta produtividade.

2.7.1 Qualidade física e genética de sementes

Vários são os atributos de indicativo da qualidade física da semente, pode-se citar a pureza física, que é uma característica que reflete a composição física ou mecânica de um lote de sementes, a umidade**,** que expressa a quantidade de água contida na semente que por sua vez exerce grande influência sobre a produção de sementes, como por exemplo o ponto de colheita de grande número de espécies, que é determinado em função do grau de umidade das mesmas. Cita-se ainda os danos mecânicos, que podem surgir toda vez que a semente é manuseada mecanicamente, uma vez que o tegumento da semente possui a função de protegê-la fisicamente e, toda vez que for rompido, faz com que a semente fique mais exposta às condições adversas do meio ambiente para entrada de microorganismos e trocas gasosas (Peske e Barros, 2003).

A qualidade genética envolve a pureza varietal, potencial de produtividade, resistência a pragas e moléstias, precocidade, qualidade do grão e resistência a condições adversas de solo e clima. Essas características são, em maior ou menor grau, influenciadas pelo meio ambiente (Peske e Barros, 2003).

2.7.2 Qualidade fisiológica

Considera-se como atributo fisiológico aquele que envolve o metabolismo da semente para expressar seu potencial. Notadamente o vigor e

a germinação são os mais relevantes indicadores da qualidade fisiológica. A germinação é definida como a emergência e o desenvolvimento das estruturas essenciais do embrião, manifestando sua capacidade para dar origem a uma plântula normal, sob condições ambientais favoráveis (Marcos Filho et al., 1987). Carvalho e Nakagawa (2000) acrescentam na definição anterior a observação que o eixo embrionário dá prosseguimento ao desenvolvimento que tinha sido interrompido por ocasião da maturidade fisiológica.

O índice de germinação de um lote de sementes fornece informações úteis para fins de comercialização e para o cálculo da densidade de semeadura (Popinigis, 1975).

Quanto ao vigor de uma semente, este é definido como a soma daquelas propriedades que determinam o nível potencial de atividade e desempenho de uma semente ou de um lote de sementes durante a germinação e a emergência da plântula (ISTA, 1981).

A avaliação do vigor de sementes, como um componente da qualidade fisiológica de um lote, tem sido uma realidade na grande maioria dos laboratórios de análise de sementes, como componente do controle de qualidade de empresas produtora de sementes (Marcos Filho, 1999).

Sementes menos vigorosas deterioram com maior rapidez, podendo atingir a condição de total inviabilidade bem antes que aquelas de alto vigor (Carvalho e Nakagawa, 2000). Ainda, segundo os mesmos autores, a redução do nível de vigor afeta a capacidade de germinação das sementes, emergência e crescimento de plântulas de três maneiras distintas: reduzindo a velocidade de germinação; aumentando a heterogeneidade de desenvolvimento das plântulas oriundas de uma amostra de sementes e aumentando a porcentagem de plântulas anormais, bem como o grau dessas anormalidades.

Segundo Perry (1972), o vigor é uma característica fisiológica determinada pelo genótipo e modificada pelo ambiente, que governa a capacidade de uma semente originar rapidamente uma plântula no campo e tolerar significativas variações do ambiente; a influência do vigor da semente pode persistir toda a vida da planta e afetar a produção.

As sementes de soja, normalmente, têm no ponto de maturação fisiológica a mais alta viabilidade e o máximo vigor. O intervalo entre a maturação fisiológica e a colheita, que normalmente é de duas semanas, é

caracterizado como um período de “armazenamento” ou espera e, dificilmente, as condições climáticas a nível de campo são favoráveis para a conservação da qualidade das sementes, especialmente em regiões tropicais. A exposição de sementes de soja a ciclos alternados de alta e baixa umidade antes da colheita, devido à ocorrência de chuvas freqüentes, ou às flutuações diárias de umidade relativa do ar, resulta na deterioração por umidade. Esta deterioração poderá ser mais intensa se estas variações de umidade estiverem associadas com temperaturas elevadas, comuns em regiões tropicais. A presença de enrugamentos nos cotilédones, na região oposta ao hilo, é um sintoma típico da deterioração por umidade (Peske e Barros, 2003).

Os atributos fisiológicos de sementes produzidas em diferentes localidades tem sido estudados por vários autores. No Estado do Paraná, na safra 2002/2003, Carraro e Peske (2005) avaliaram a qualidade das sementes de soja utilizadas pelos agricultores no momento da semeadura e encontraram índices de germinação variando de 28 a 97%, viabilidade de 31 a 97% e vigor de 8 a 92%.

Ainda no Estado do Paraná, na safra 1997/1998, considerando três regiões de produção de sementes, encontraram-se variações de 61,8 a 81,5% no índice de germinação das sementes (Costa et al. 2003). No mesmo Estado, Braccini et al. (2003) verificaram, em três épocas de semeadura em Maringá, variações de 67 a 81% na germinação de sementes na safra 1998/1999 e de 82 a 85% na safra 1999/2000.

Para avaliação da qualidade fisiológica das sementes usualmente tem se adotado o teste padrão de germinação – TPG, para determinação da germinação e o teste de tetrazólio, que permite estimar a viabilidade e vigor.

2.7.2.1 Teste Padrão de Germinação

Quanto aos testes usualmente adotados na avaliação da qualidade fisiológica das sementes, o Teste Padrão de Germinação visa obter informações sobre a qualidade das sementes para fins de semeadura em campo e fornecer dados que possam ser usados, juntamente com outras informações, para comparar diferentes lotes de sementes (Brasil, 1992).

Neste teste, as sementes são colocadas para germinar em papel umedecido e ambiente controlado (temperatura e umidade). Após sete dias são

contadas as plântulas normais, anormais e sementes duras, dormentes e mortas, conforme descritas pelas Regras de Análises de Sementes - RAS (Brasil, 1992):

a) Plântulas normais

São aquelas que demonstram capacidade para continuar seu desenvolvimento e produzir plantas adultas. Apresentam sistema radicular bem formado, hipocótilo desenvolvido e intacto e/ou epicótilo não lesionado; devendo estar presentes os dois cotilédones.

b) Plântulas anormais

Assim são denominadas aquelas que não apresentam capacidade para continuar seu desenvolvimento e formar plantas normais, mesmo desenvolvendo-se com condições favoráveis. Essas plântulas são danificadas, sem cotilédones, com lesões profundas, sem raiz primária (dicotiledôneas), ou com deformações (revelando desequilíbrio no desenvolvimento de suas partes), podem apresentar raízes fracas, atrofiadas e sem pêlos absorventes, hipocótilo curto, grosso ou aspecto hialino.

c) Sementes duras

São aquelas que permanecem sem absorver água por período de tempo prolongado, em decorrência da impermeabilidade dos tegumentos, as quais se apresentam no final do teste de germinação com aspecto de sementes recém colocadas no substrato, ou seja, não intumescidas.

d) Sementes dormentes

São as sementes que, quando colocadas sob as condições estabelecidas pelas RAS, embora sejam capazes de absorver água e se apresentarem embebidas, não germinam nem apodrecem.

e) Sementes mortas

São aquelas que, ao final do teste, não apresentam aspecto de duras nem dormentes; sendo geralmente descoloridas, moles, podendo, freqüentemente, ser esmagadas com facilidade e atacadas por microorganismos.

O teste de germinação procura estabelecer condições extremamente favoráveis à espécie testada, permitindo o seu desenvolvimento até atingir o estádio que possibilite a interpretação correta das plântulas. O resultado obtido

é a estimativa máxima da germinação de um lote de sementes. É este resultado que é utilizado para emissão do Termo de Conformidade de Sementes ou Certificado de Garantia, atestando a germinação de sementes comerciais.

Até 2005 cada Estado tinha seu padrão mínimo de germinação para as sementes das espécies cultivadas. A partir da promulgação da Lei nº 10.711, de 05 de agosto de 2003 que dispõe sobre o sistema nacional de sementes e mudas e dá outras providências, o padrão mínimo de germinação deixou de ser estadual e passou a ser único para todo o país, sendo estabelecido para soja o padrão mínimo de 75% para sementes básicas e 80% para sementes das classes C1, C2 (anteriormente chamada de certificada), S1 e S2 (anteriormente chamada de fiscalizada) (Brasil 2003).

O TPG tem sido freqüentemente criticado por alguns seguimentos da agronomia, pois os resultados obtidos em laboratório podem não se relacionar com os resultados de emergência das plântulas no campo, onde as condições de ambiente podem ser adversas. Porém, deve ser lembrado que, embora em certos casos os resultados não satisfaçam os agricultores, esses testes são indispensáveis, principalmente por envolverem procedimentos padrões e possibilitarem a obtenção de resultados uniformes entre os diferentes laboratórios. Para tentar solucionar este impasse, desenvolveu-se o conceito de testes de vigor (Marcos Filho et al., 1987).

2.7.2.2 Teste de tetrazólio

Um outro teste adotado na avaliação da qualidade fisiológica das sementes é o Teste de Tetrazólio. O objetivo desse teste é determinar rapidamente a viabilidade, que é uma estimativa da germinação das sementes, particularmente de espécies que germinam lentamente em testes normais ou que não germinam quando submetidas aos métodos comumente usados, por se encontrarem dormentes. Pode ainda ser usado para estimar o vigor de lotes de sementes, bem como identificar danos mecânicos, danos por percevejos ou por umidade que venham a causar anormalidades, ou redução no potencial de germinação (Brasil, 1992).

O Teste de Tetrazólio é um método rápido, que estima a viabilidade das sementes, com base na alteração da coloração de tecidos vivos em presença

de uma solução de sal de tetrazólio. Essa alteração na coloração reflete a atividade de sistemas enzimáticos específicos, intimamente relacionados com a viabilidade das sementes (Marcos Filho et al., 1987). O teste é caracterizado bioquimicamente pela redução de um indicador, no interior das células vivas da semente. O indicador usado é uma solução incolor e difusível preparada com o sal de 2, 3, 5 trifenil cloreto de tetrazólio, a qual é absorvida pela semente (Brasil, 1992).

O sistema enzimático, do qual as enzimas dehidrogenases fazem parte, atuam no processo da respiração quando em presença de oxigênio, umidade, substrato e temperaturas favoráveis. Neste processo ocorre, além da produção de CO_2, água e energia, a formação de substâncias intermediárias, as quais são as responsáveis pela transferência dos íons de hidrogênio para o sal de tetrazólio, o qual atua como receptor dos mesmos. O tetrazólio é então reduzido a formazan, um produto insolúvel e vermelho. Como essa reação se processa no interior da célula e o pigmento formazan não é difusível, há uma nítida separação dos tecidos vivos e coloridos daqueles mortos, os quais mantêm a sua cor natural (Brasil, 1992).

A coloração dos tecidos da semente é um indicativo da sua sanidade, onde o vermelho carmin representa o tecido vivo e vigoroso, o vermelho carmin mais forte representa o tecido em deterioração e o branco leitoso, o tecido morto. Para a análise, cada uma das sementes é classificada em níveis de um a oito de acordo com sua coloração. As sementes perfeitas recebem nota um e as mortas, já em decomposição, nota oito. Os demais danos às sementes são classificados dentro desta faixa. O somatório das notas um a três fornecem a estimativa do vigor. O somatório das notas um a cinco, a estimativa da viabilidade. Nas notas seis a oito estão as sementes mortas. O que faz com que uma semente receba nota um ou oito é a sua integridade ou o quanto ela esta afetada por um tipo de dano. (França Neto et al., 1988). Na Figura 1 estão fotos de sementes classificadas com notas 1 a 6 em teste de tetrazólio.

O Teste de Tetrazólio apresenta a vantagem de se obter uma estimativa do vigor e da viabilidade da semente em curto prazo. A sua desvantagem, entretanto é que, mesmo sendo um teste padronizado pelas Regras de Análise

de Sementes, está sujeito ao treinamento do analista de sementes no momento de atribuir as notas nas sementes avaliadas.

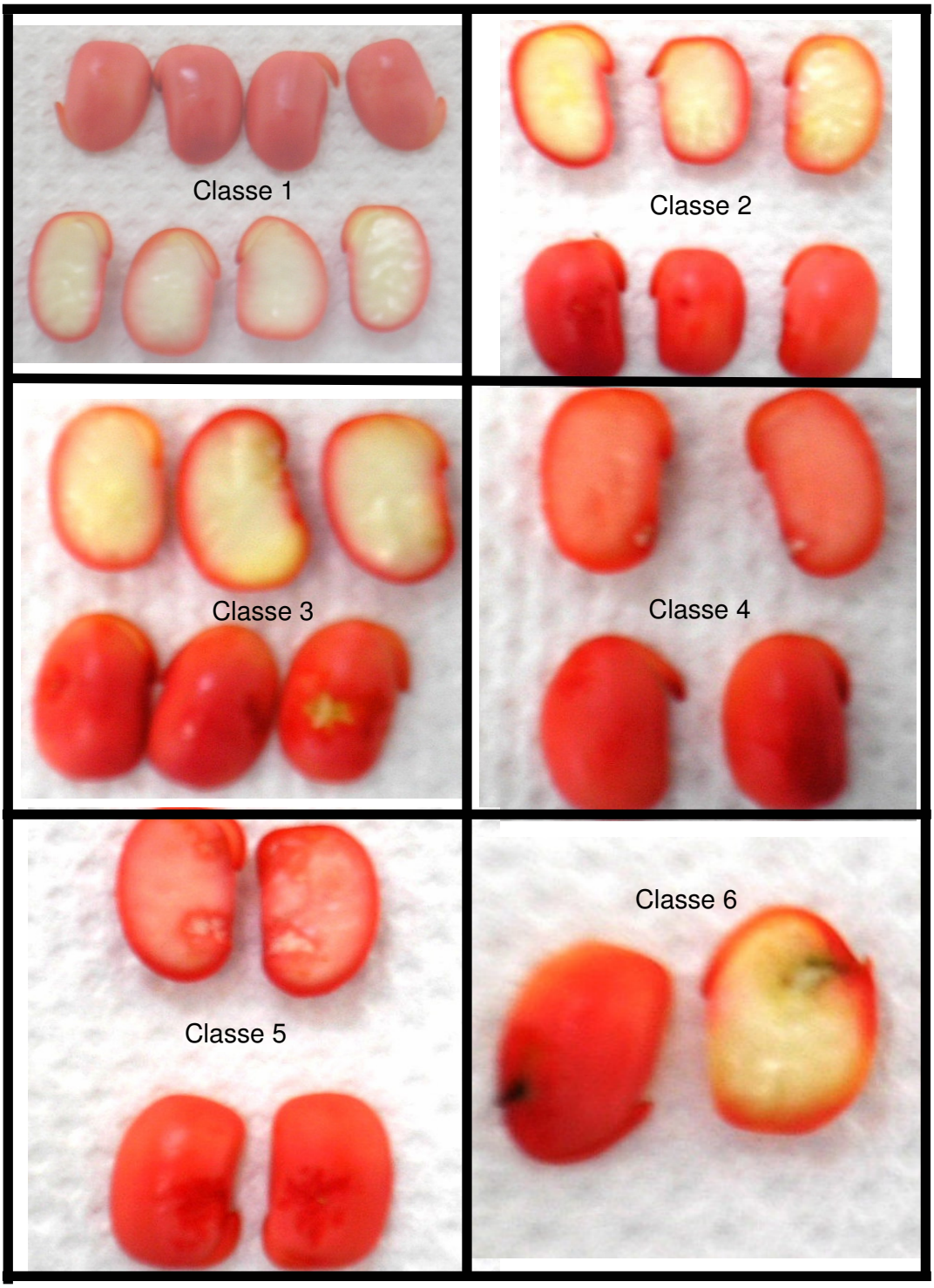


Figura 1. Sementes classificadas pelo teste de tetrazólio. Classe 1 a 6.

2.7.3 Qualidade sanitária de sementes

A sanidade de sementes de soja é essencial para se obter sucesso no processo produtivo, pois a ocorrência de doenças apresenta-se como um fator

limitante à obtenção de alto rendimento e produção de grãos, além de que a semente é um veículo para distribuição e disseminação de patógenos, os quais podem causar surtos de doenças em áreas de produção. A indicação apenas da capacidade germinativa e do vigor das sementes pode ser insuficiente para avaliar a qualidade de um lote (França Neto e Henning, 1984, Peske e Barros, 2003). Assim, a perfeita avaliação da qualidade de um lote de sementes é possível somente quando se tem conhecimento das áreas de tecnologia e de patologia de sementes (França Neto e Henning, 1992).

A incidência de organismos patogênicos nas sementes depende, entre outros fatores, do local de produção da semente, dos tratos culturais realizados durante o processo de produção, das condições climáticas na época da colheita, do controle químico e também da resistência varietal do genótipo cultivado (Ávila et al, 2003; Lacerda et al. 2003).

A planta de soja, quando em condições climáticas desfavoráveis durante o desenvolvimento, está sujeita a ser atacada por um número significativo de patógenos de origem fúngica, bacteriana e viral, além de nematóides (Costa et al. 2003, Peske e Barros, 2003), que são responsáveis pela redução em média de 15 a 20% de rendimento potencial da cultura, além de causar manchas que depreciam o valor comercial das sementes (Oliveira et al. 1993). Estas perdas por doenças na soja foram estimadas em 1998 em 1,6 bilhão de dólares no Brasil, de um total de 6,29 bilhões quando somadas as perdas dos dez maiores produtores mundiais (Wrather et al., 2001). Para Goulart et al. (1995), existe variação na incidência de fungos nas sementes de soja, em função do local de produção, e/ou condições climáticas durante as fases de maturação e colheita.

Dentre as doenças, as causadas por fungos são consideradas muito importantes, não somente devido ao maior número, mas pelos prejuízos causados, tanto no rendimento quanto na qualidade das sementes. Além disso, muitos desses microrganismos, como *Fusarium semitectum* (seca da vagem), *Colletotrichum truncatum* (antracnose da soja) e *Phomopsis sojae* (queima da haste e da vagem) têm, na semente, o seu principal veículo de disseminação e de introdução em novas áreas de cultivo, onde, sob condições favoráveis de ambiente, poderão causar sérios danos tanto no rendimento quanto na qualidade da semente produzida (Henning, 1984; Yorinori, 1986; Wrather e

Kendig, 1996; Wrather et al. 1997; Hamawaki et al. 2002; Henning, 2003 e Costa et al. 2003).

Faz-se necessário citar a possibilidade da presença de rachaduras no tegumento, que pode ocorrer quando a semente encontra-se ainda no campo e é influenciada pelos fatores climáticos reinantes após a maturação e, ou pelos fatores genéticos, facilitando a penetração de patógenos e aumentando o processo de deterioração das sementes. A época de semeadura também influencia a incidência de patógenos, especialmente *Phomopsis sojae*, aumentando a sua incidência quando a semeadura é antecipada em relação ao período normal de plantio (Pereira et al. 2000).

A presença de patógenos pode influenciar negativamente a produtividade e os atributos fisiológicos de uma semente, por exemplo, a incidência de *Phomopsis sojae* apresentou correlação negativa com a produtividade. *Fusarium semitectum, Phomopsis sojae* e *Colletotrichum dematium* apresentaram correlações negativas com a germinação das sementes (Hamawaki et al. 2002). Paolinelli et al. (1984) encontraram menores valores de geminação em sementes com alta incidência de *Phomopsis* spp.

Considerando a qualidade sanitária de sementes de soja em relação ao ambiente de produção, Braccini et al. (2003) encontraram diferenças da ordem de 28,74% na safra 1998/1999 e da ordem de 3,66% na safra 1999/2000 na incidência total de fungos em sementes de soja produzidas em três épocas de semeaduras no Paraná. Costa et al. (2003) no ano agrícola de 1997/1998 verificaram diferenças entre 13,2 a 17,6% na incidência de fungos em sementes de soja produzidas em três diferentes regiões do Paraná.

Em trabalho realizado por Goulart et al. (1995), os fungos mais encontrados em sementes produzidas no Mato Grosso do Sul foram pela ordem *F. semitectum*, seguido de *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp., *Phomopsis* sp., *C. kikuchii*, *Cladosporium* sp., *C. truncatum* e *Alternaria alternata*.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em fatorial 6x4 (6 cultivares x 4 épocas se semeadura) em delineamento experimental de blocos casualizados com quatro repetições. As áreas experimentais foram instaladas em Maracaju-MS (Figura 2), na Fazenda Princesinha, localizada nas coordenadas 21º36,106S e 55º09,553W e em Ponta Porã (Figura 1) na Fazenda Dulcimar, localizada nas coordenadas 22º27,815S e 55º40,735W. As datas de semeadura estão expressas na Tabela 1, e foram condicionadas à existência de umidade adequada no solo. Estes municípios onde foram desenvolvidos os trabalhos são os dois grandes produtores de sementes de soja no estado.

Figura 2. Mapa de Mato Grosso do Sul e localização de Ponta Porã e Maracaju.

Tabela 2. Datas de semeadura e adubação em Maracaju e Ponta Porã. Dourados-MS (2006).

Épocas	*Maracaju*	*Ponta Porã*
1ª Época	21/10/04	28/10/04
2ª Época	23/11/04	12/11/04
3ª Época	Não realizada	02/12/04
4ª Época	27/12/04	22/12/04
Adubação	280Kg/ha de 0-25-25	300 Kg/ha de 0-25-25

A terceira época de semeadura não pôde ser realizada em Maracaju por deficiência hídrica no período da semeadura. A adubação foi realizada no sulco de semeadura. Os resultados da análise de solo de ambas as áreas encontram-se na Tabela 2.

Tabela 3. Resultados da análise de solo das áreas experimentais em Maracaju e Ponta Porã. Dourados-MS (2006).

Local	*M.O.*	*pH* $CaCl_2$	*pH* H_2O	*P*	*K*	*Al.*	*Ca*	*Mg*	*H+Al*	*SB*	*T*	*V*
	g/dm^3			mg/dm^3	Mmol (c)/ dm^3							%
Maracaju	3,2	5,4	6,0	14,1	2,6	0,0	45,0	12,5	33,9	60,1	94,0	64
Ponta Porã	3,5	4,7	5,4	22	4,2	2,8	39,0	16,6	72,0	59,8	131,8	45

As cultivares utilizadas foram CD 202 (ciclo precoce), BR 16 (ciclo precoce), BRS 133 (ciclo médio), CD 217 (ciclo médio), CD 211 (ciclo tardio) e FT Jatobá (ciclo tardio).

A semeadura foi realizada mecanicamente utilizando-se o a densidade de 16 sementes por metro linear. Cada parcela foi constituída de 5 linhas de 12 metros com espaçamento de 0,45 metros entre linhas. Quanto ao manejo de plantas invasoras, no dia antecedente à semeadura foi realizada a aplicação de herbicida à base de glifosato, na dosagem de 1L.ha^{-1} na área das parcelas. Durante o experimento, o controle de invasoras foi realizado com capinas manuais.

Em ambas as localidades, durante o período vegetativo da cultura houve incidência de lagarta da soja (*Anticarsia gemmatalis).* Em Maracaju o controle

foi realizado mediante aplicação de Endossulfam (400 ml.ha^{-1}) e Diflubenzurom (60g.ha^{-1}). Em Ponta Porã, o controle foi realizado com quatro aplicações de Diflubenzurom (60g.ha^{-1}).

Quanto às pragas da fase reprodutiva, igualmente em ambos os locais ocorreu a presença de percevejos (*Euschistos heros, Nezara viridula* e *Piezodorus guildinii)*. O controle foi realizado com duas aplicações de Metamidophos (600 ml.ha^{-1}) e duas de Tiametoxam + lambdacialotrina (250 ml.ha^{-1}) nas duas localidades.

No que se refere a incidência de doenças, foi diagnosticada a presença de ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi).* Para controle foi realizada a aplicação de Flutriafol (500ml.ha^{-1}) e Pyraclostrobin + epoxiconazole (300ml.ha^{-1}) em Maracaju. Em Ponta Porã foram realizadas duas aplicações de Pyraclostrobin + epoxiconazole (300ml.ha^{-1}) e uma de Flutriafol (500ml.ha^{-1}), totalizando três aplicações.

No decorrer do experimento, foi monitorada a temperatura do ambiente através de termômetro de máxima e mínima e a pluviosidade através de pluviômetro. Os dados de umidade relativa do ar do período estudado foram conseguidos junto a estação climatológica do INMET em Ponta Porã. Em Maracaju não foi possível encontrar estações meteorológicas que tivessem estes dados.

A colheita foi realizada manualmente, cinco a oito dias após o estádio de desenvolvimento R8, ou seja, quando 95% das vagens apresentavam a coloração típica de vagem madura (Fehr e Caviness, 1977). Foram colhidas manualmente as plantas de quatro metros lineares das três linhas centrais, desprezando-se as duas linhas laterais e os quatro metros de cada extremidade da parcela. As plantas colhidas foram acondicionas em sacos de polipropileno e levadas até a Fundação-MS em Maracaju para serem trilhadas em máquina trilhadeira estacionária. Após a trilhagem, as sementes foram conduzidas ao Laboratório de Análise de Sementes da Cooagri, em Maracaju, onde foram separadas das impurezas com o auxílio de peneiras, e acondicionadas em sacos plásticos, sendo mantidas em câmara fria a 15^{o}C de temperatura e 50% de U.R., até o final da colheita e inicio das avaliações de laboratório. Posteriormente foi determinada a umidade em determinador universal e a produtividade considerando-se a umidade a 13%.

A avaliação da qualidade fisiológica da semente foi feita através do teste padrão de germinação (TPG) e do teste de tetrazólio. O teste de germinação foi realizado de acordo com as Regras para Análise de Sementes (Brasil, 1992) exceto quanto ao número de sementes, que foi de 200, em quatro repetições de 50 sementes semeadas em duas folhas de papel germiteste umedecidas com água, em quantidade equivalente a 2,5 vezes o peso do substrato seco. Em seguida, foram cobertas com mais uma folha de papel e formado o rolo, que depois foi transferido para o germinador, onde permaneceu a 25 ºC. A contagem foi realizada depois de sete dias, anotando o número de plântulas normais, anormais, sementes mortas e as duras.

Para o teste de tetrazólio foram utilizadas 100 sementes divididas em duas repetições de 50 sementes, as quais foram acondicionadas em papel germiteste umedecido e mantidas por 16 horas na temperatura de 25 ºC. Decorrido esse período, as sementes foram colocadas em recipientes plásticos sendo totalmente submersas em uma solução de 0,075% de sal de tetrazólio, permanecendo por três horas à temperatura de 35 a 40ºC em estufa. Posteriormente, as sementes foram lavadas em água e mantidas imersas em água até o momento da avaliação, determinando a viabilidade e o vigor através da classificação de cada semente em uma das oito categorias descritas por França Neto et al. (1988). Na Figura 1 estão representadas seis classes de sementes avaliadas em teste de tetrazólio.

A avaliação sanitária da semente se deu pelo método do Papel de Filtro (“Blotter test”). O procedimento consistiu na utilização de sementes, sem assepsia superficial, semeadas em caixas gerbox, contendo três folhas de papel filtro previamente esterilizado, embebidas numa solução de 2,4-D (2,4–Diclorofenoxiacetato de sódio), a 0,02% do produto comercial (1000 ml de água destilada esterilizada + 2 ml do herbicida 2,4-D). Para facilitar a fixação das sementes no substrato, foi utilizado agar diluído sobre as folhas de papel de filtro (10g de agar / 1000 ml da água). Foram dispostas 20 sementes por recipiente. Em seguida, os recipientes contendo as sementes foram incubados em ambiente controlado, com temperatura entre 24 e 26 ºC, sob regime de doze horas de luz (negra “NUV” com radiação na faixa de 320 – 400 nm e/ou branca fluorescente tipo “luz do dia”) e doze horas de escuro. Após um período de incubação de sete dias, as sementes foram examinadas, uma a uma, sob

microscópio estereoscópico com poder de resolução de até 80 vezes e os microrganismos identificados e anotados. A identificação foi feita com base na esporulação dos fungos.

Os testes de qualidade fisiológica foram realizados nas instalações do Laboratório de Análise de Sementes da Cooagri em Maracaju. O Blotter test foi realizado parte no Laboratório de Fitopatologia da UFGD em Dourados e outra parte no Laboratório de Análises de Sementes da Cooagri, em Maracaju.

As médias de incidência de fungos na semente foram transformadas em arco seno $\sqrt{x}/100$ (Snedecor, 1945), para normalizar a distribuição dos dados. Todas as médias foram submetidas a análise de variância executadas pelo programa Sanest (Zonta et al., 1986) e quando houve significância pelo teste F foram submetidas a comparação pelo Teste de Tukey a 5% de significância.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As produtividades das cultivares semeadas nas quatro épocas de semeadura em Ponta Porã estão expressas na Tabela 4. Todas as cultivares avaliadas apresentaram as maiores produtividades nas épocas de semeadura de 28 de outubro e 12 de novembro, exceto a cultivar BR-16 que também apresentou produtividade semelhante na semeadura de dois de dezembro. Na semeadura de 22 de dezembro foram verificadas as menores produtividades.

Tabela 4. Produtividade (kg.ha^{-1}) de seis cultivares de soja em quatro épocas de semeadura em Ponta Porã-MS, 2006.

Cultivar	*Épocas de Semeadura*			
	28/10/2004	12/11/2004	02/12/2004	22/12/2004
BR-16	2404 cA	2764 bc A	2357 a A	1289 nsB
BRS-133	2860 abcA	2277 c AB	1979 abB	1101 C
CD-202	2750 abcA	3442 ab AB	2363 a B	1255 C
CD-211	2649 bcA	2569 c A	1565 bB	1195 B
CD-217	3495 a A	4032 a A	1719 abB	1075 B
JATOBÁ	3281 ab A	2960 bc AB	2473 a B	1395 C
C.V. (%): 16,18	DMS na linha: 695 kg		DMS na coluna: 772 kg	

**Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúsculas na linha não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.*

Nas condições de Maracaju considerando as três épocas de semeadura, todas as cultivares avaliadas apresentaram as maiores produtividades na semeadura de 21 de outubro, exceto as cultivares BR-16 e CD-202 que também apresentaram produtividades semelhantes na semeadura de 23 de novembro (Tabela 5). Na semeadura de 27 de dezembro foram verificadas as menores produtividades.

Em resultados experimentais Fundação-MS (2005) obteve em Maracaju com a cultivar CD-202 semeada no dia 21 de outubro de 2004, uma produtividade média de 2.700 Kg.ha^{-1}, entretanto menor que a média histórica da mesma para esta época, que é de 3.000 Kg.ha^{-1}. O mesmo autor, em semeadura de 22 de novembro de 2004, para as cultivares CD-217, BR-16, CD-202, Jatobá, CD-211, obteve produtividades de 2.760, 2.520, 2.520, 2.340 e 2.100 Kg.ha^{-1} respectivamente.

Tabela 5. Produtividade (kg.ha^{-1}) de seis cultivares de soja em três épocas de semeadura em Maracaju-MS, 2006.

Cultivar	*Épocas de Semeadura*		
	21/10/2004	23/11/2004	27/12/2004
BR-16	3130 abc A	2685 ab A	999ns B
BRS-133	3011 abc A	1743 c B	1446 B
CD-202	3220 ab A	2844 a A	742 B
CD-211	2663 bc A	912 d B	1449 B
CD-217	3401 a A	1993 bc B	1128 C
JATOBÁ	2479 c A	1475 cd B	950 B
C.V. (%): 17,08%	DMS na linha: 594kg		DMS na coluna: 729 kg

**Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúsculas na linha não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.*

Como regra geral, os maiores rendimentos, considerando as duas localidades, foram alcançadas nas semeaduras de outubro e novembro, que segundo EMBRAPA (2005) está dentro da época preferencial de semeadura para obtenção das maiores produtividades na região Centro Oeste que é de 20 de Outubro a 10 de Dezembro.

As menores produtividades na terceira e quarta época de semeadura de Ponta Porã e na última de Maracaju se devem provavelmente ao déficit hídrico no período de floração e principalmente no enchimento de grãos das cultivares. Isso porque a necessidade de água na cultura da soja vai aumentando com o desenvolvimento da planta, atingindo o máximo durante a floração-enchimento de grãos, decrescendo após este período.

No cultivo de Ponta Porã, pode-se identificar um período de veranico entre os dias cinco e 24 de fevereiro, que coincidiu com a fase de enchimento de grãos das semeaduras de 28 de outubro, 12 de novembro e dois de dezembro, e com a fase de floração na semeadura de 22 de dezembro (Figuras 3 a 6).

Avaliando-se detalhadamente o que ocorreu durante estas semeaduras, nas condições de Ponta Porã, a água disponível no estádio de florescimento e enchimento de grãos foi reduzida gradativamente a cada época de semeadura, iniciando-se com aproximadamente 370 milímetros na semeadura de 28 de outubro e reduzindo para 330, 215 e 53 milímetros para as semeaduras sucessivas (Figuras 3 a 6).

Figura 3. Precipitação (mm), temperatura máxima, média e mínima (°C), umidade relativa do ar (%) e estádios fisiológicos de seis cultivares de soja semeadas em 28 de Outubro de 2004 em Ponta Porã (MS).

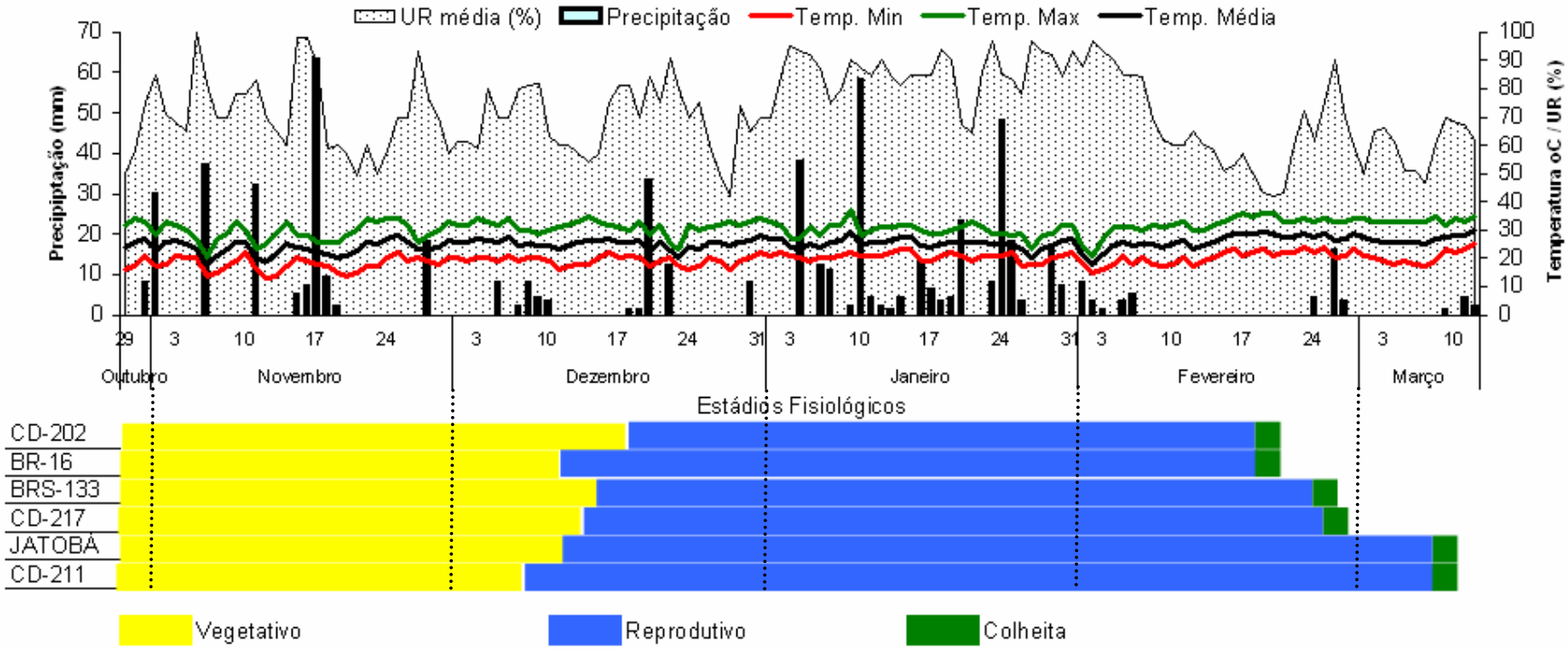


Figura 4. Precipitação (mm), temperatura máxima, média e mínima (°C), umidade relativa do ar (%) e estádios fisiológicos de seis cultivares de soja semeadas em 12 de Novembro de 2004 em Ponta Porã (MS).

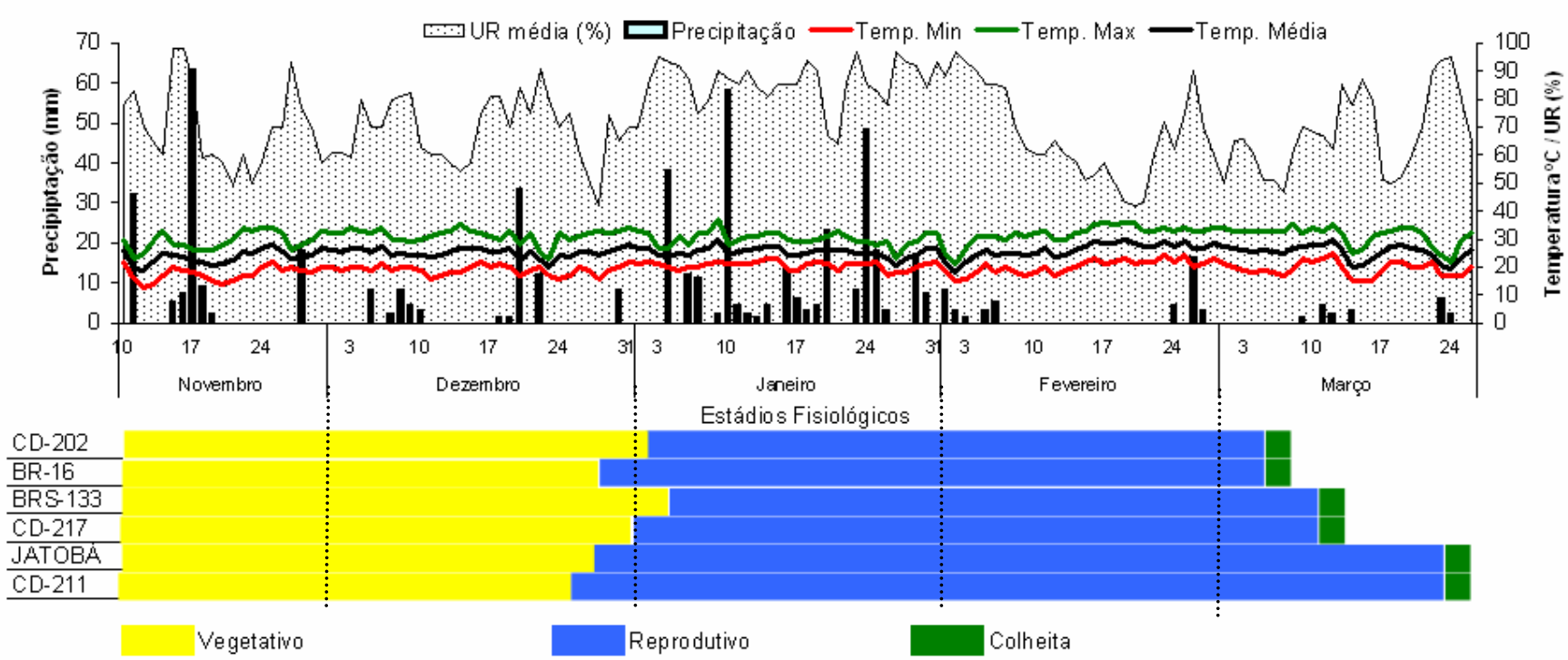


Figura 5. Precipitação (mm), temperatura máxima, média e mínima (°C), umidade relativa do ar (%) e estádios fisiológicos de seis cultivares de soja semeadas em 2 de Dezembro de 2004 em Ponta Porã (MS).

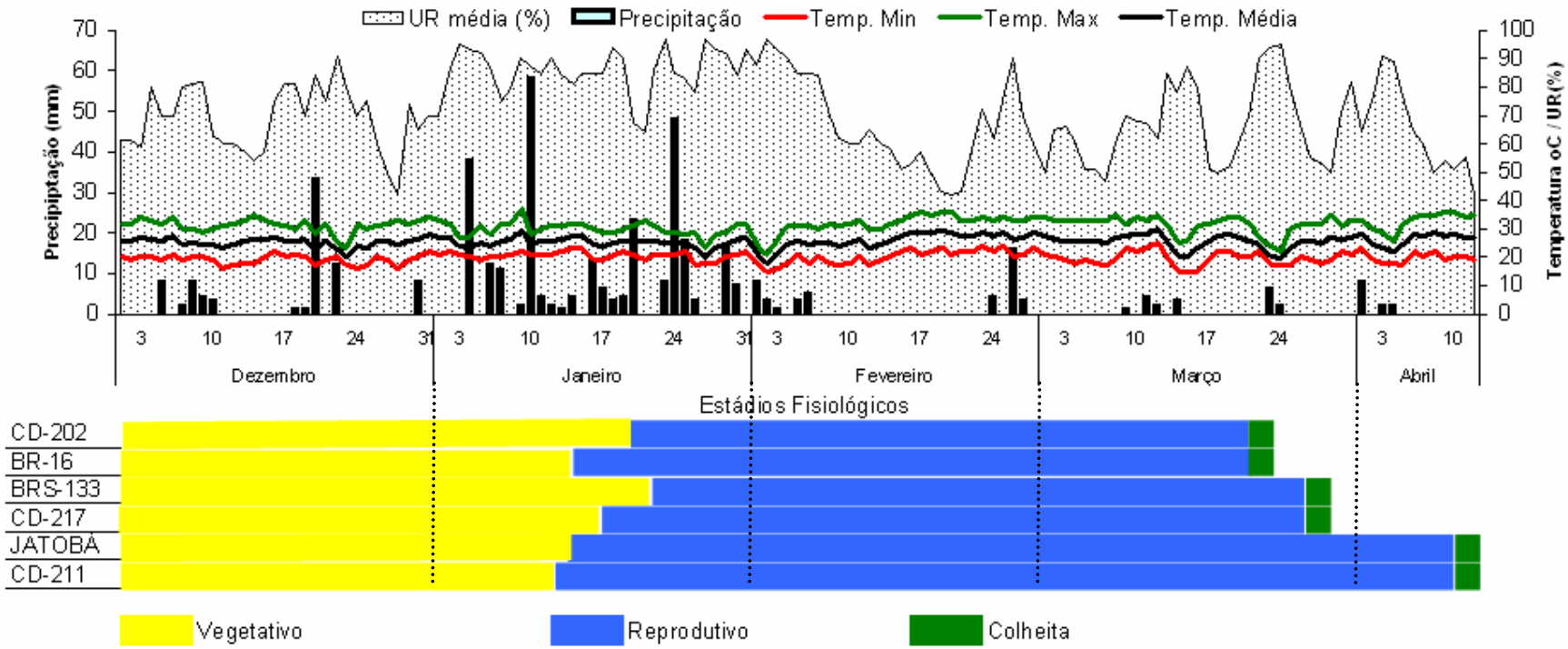
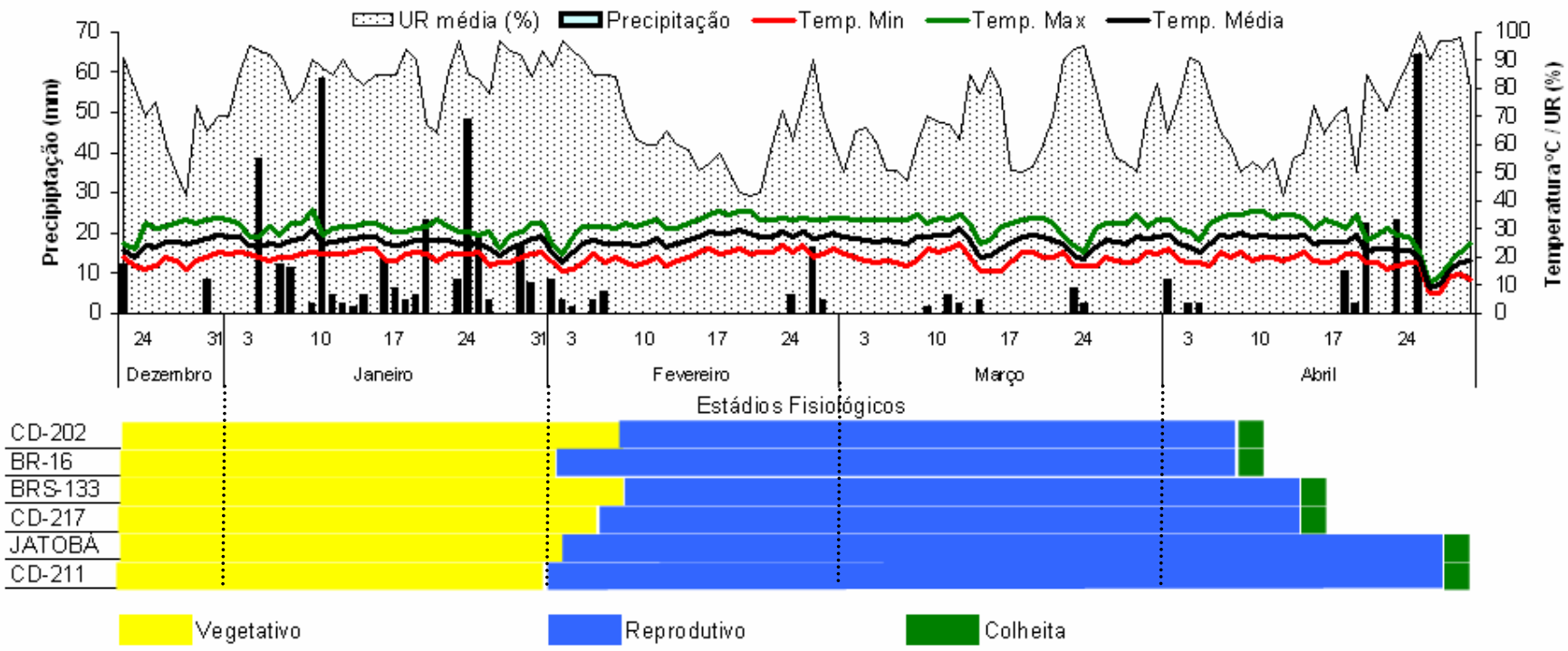


Figura 6. Precipitação (mm), temperatura máxima, média e mínima (°C), umidade relativa do ar (%) e estádios fisiológicos de seis cultivares de soja semeadas em 22 de Dezembro de 2004 em Ponta Porã (MS).



Da mesma forma, em Maracaju também ocorreram períodos secos, entretanto com uma freqüência maior. A observação das Figuras 7 a 9, permitem identificar veranicos entre os dias 26 de novembro e 19 de dezembro, seis e 24 de janeiro, cinco e 24 de fevereiro, três e 24 de março e três e 24 de abril. Estes veranicos coincidiram com as fases vegetativas, de floração e enchimento de grãos das plantas afetando com maior freqüência a semeadura de 27 de dezembro, que esteve sujeita a períodos de estresse hídrico durante todas as fases do seu ciclo.

Analisando as precipitações pluviométricas em Maracaju, a disponibilidade de água na fase de floração-enchimento de grãos decresceu a cada época de cultivo, iniciando com aproximadamente 442 milímetros acumulados de precipitação no cultivo de 21 de outubro, decrescendo para 230 e 73 nas duas semeaduras subseqüentes (Figuras 7 a 9). Salienta-se que a disponibilidade de água para as cultivares CD-211 e Jatobá na última época de cultivo foi aproximadamente 190 milímetros, e portanto 120 milímetros a mais que as demais cultivares da mesma época, entretanto, esta diferença se deve a uma chuva que ocorreu em 25 de abril, a dez dias da colheita e não a chuvas distribuídas ao longo do ciclo de cultivo.

Via de regra, a ocorrência de déficit hídrico durante a floração e enchimento de grãos provoca alterações fisiológicas na planta, como fechamento estomático e o enrolamento das folhas, e como conseqüência, causam a queda prematura de folhas, flores e abortamento de vagens, resultando por fim em redução do rendimento de grãos (EMBRAPA, 2005).

Entretanto, Confalone e Dujmovich (1999) separaram o período denominado floração-enchimento de grãos, em dois períodos individuais, o primeiro denominado período reprodutivo inicial, que fenologicamente poderia ser chamado de floração e o segundo denominado período reprodutivo final, que poderia ser chamado de enchimento de grãos. O primeiro período é delimitado pela emissão da primeira flor (R1) até a maioria das vagens no terço superior com 2 a 4cm (R4) e o segundo, de R4 até a granação completa (R6).

Figura 7. Precipitação (mm), temperatura máxima, média e mínima (°C) e estádios fisiológicos de seis cultivares de soja semeados em 21 de outubro de 2004 em Maracaju (MS).

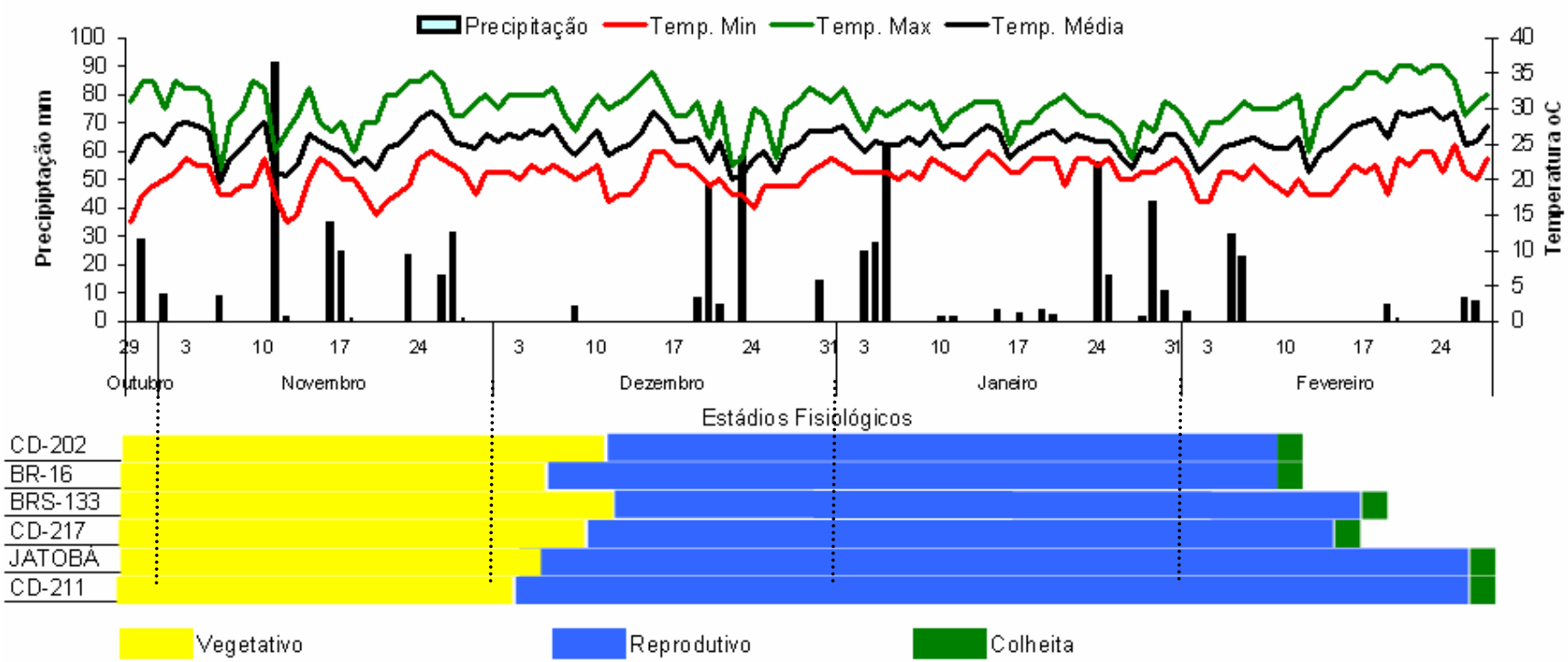


Figura 8. Precipitação (mm), temperatura máxima, média e mínima (°C) e estádios fisiológicos de seis cultivares de soja semeados em 23 de Novembro de 2004 em Maracaju (MS).

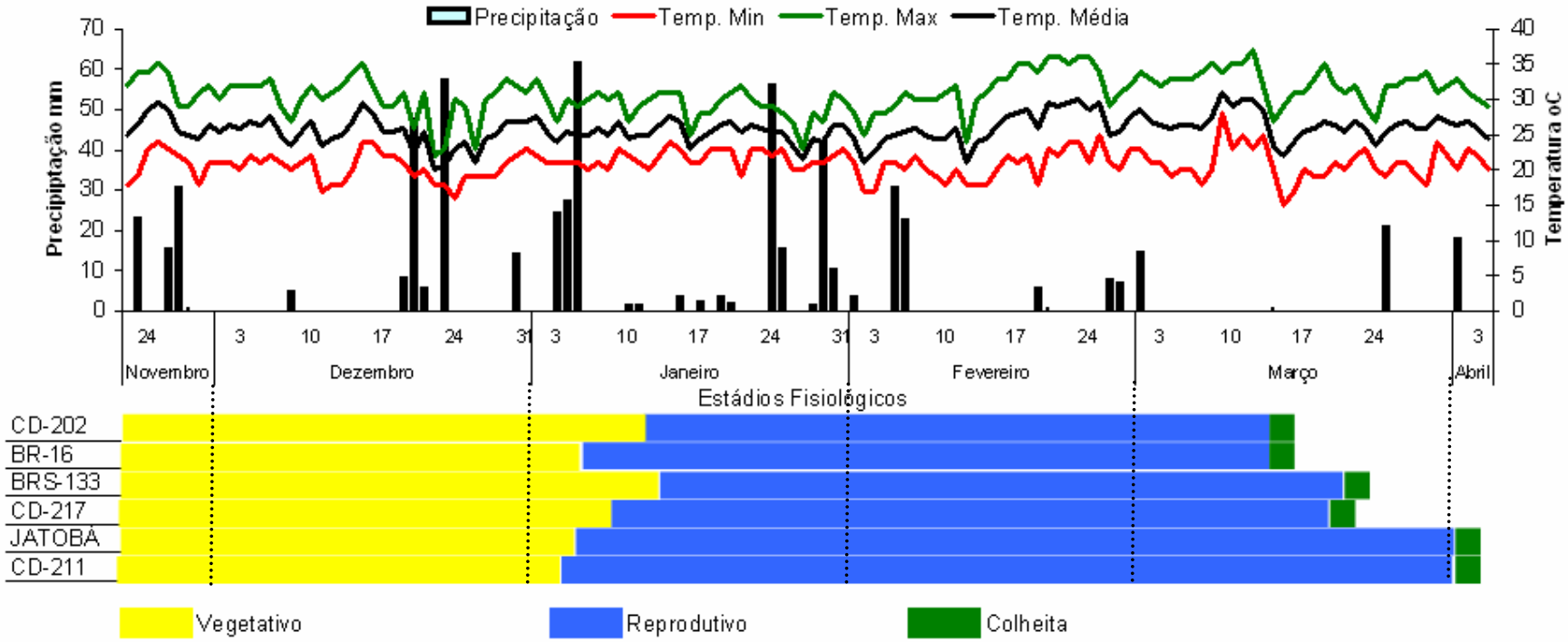
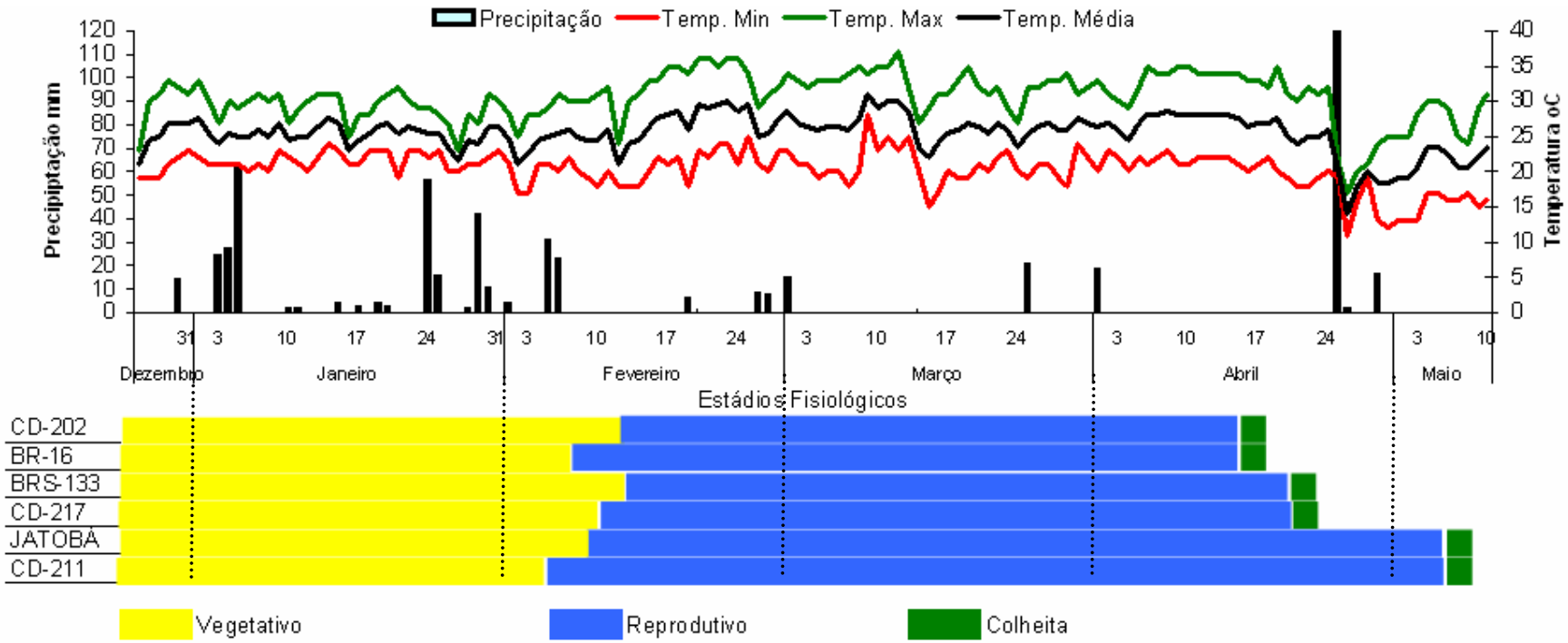


Figura 9. Precipitação (mm), temperatura máxima, média e mínima (°C) e estádios fisiológicos de seis cultivares de soja semeadas em 27 de Dezembro de 2004 em Maracaju (MS).



Esta redução no rendimento da cultura decorrente de déficit hídrico na fase de enchimento de grãos, relatada anteriormente, foi confirmada nas semeaduras de dois e 22 de dezembro em Ponta Porã e na de 27 de dezembro de Maracaju.

Confalone e Dujmovich (1999) explicam que o déficit hídrico no inicio do período reprodutivo (estádio R1-R4), reduz a área foliar, mas não afeta o rendimento final de grãos em razão da compensação na partição de assimilados, ou mecanismo de compensação da planta de soja. Isso ocorre caso haja adequada disponibilidade hídrica nas fases seguintes. Já o déficit hídrico no final do período reprodutivo (estádio R4-R6), provoca uma forte diminuição no rendimento de grãos por causa do aborto de vagens sendo este o componente de rendimento mais afetado.

Já para Peske e Barros (2003) o maior prejuízo ao rendimento da cultura causado por um déficit hídrico na fase de enchimento de grãos ocorre devido ser nesta fase que ocorre um intenso acúmulo de matéria seca, permanecendo alto o teor de água da semente, visto ser a água o veículo responsável pela translocação do material fotossintetizado da planta para a semente. Portanto, durante esta fase é primordial que haja adequada disponibilidade de água e de nutrientes no solo para que o “enchimento” das sementes seja satisfatório.

Os déficits hídricos no período reprodutivo registrados nas semeaduras de dezembro confirmam os registros históricos em ambas as localidades. Segundo dados de 1995 a 2005 publicados em Tecnologia e Produção... (2006), na região de Maracaju ocorre redução da precipitação pluviométrica a partir de março, e consequentemente há a possibilidade de deficiência hídrica na fase de enchimento de grãos nas semeaduras de final de novembro e começo de dezembro, indicando assim que para altas produtividades a semeadura de final de outubro e meados de novembro seriam as preferenciais.

Em Ponta Porã, observando-se dados de 2000 a 2006 obtidos junto ao site do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET (2007), também se registra a diminuição da precipitação pluviométrica a partir de março, e assim como ocorreu em Maracaju, há um indicativo de que as semeaduras de outubro e meados de novembro podem ser preferenciais em relação as de dezembro quando o objetivo for altas produtividades.

Estas situações de deficiência hídrica no cultivo da soja em Ponta Porã e Maracaju se assemelham com a identificada por Fietz e Urchei (2002) na região de Dourados-MS. Estes autores relacionaram os índices de evapotranspiração e precipitação, entre os anos de 1979 a 1999, na região de Dourados-MS, município localizado a 90 Km de Maracaju e a 120 Km de Ponta Porã, e concluíram que historicamente as semeaduras de dezembro estão sujeitas a períodos de déficit hídrico durante as fases de floração e enchimento de grãos. Ainda na região de Dourados, as semeaduras de novembro estão sujeitas a déficits hídricos na fase vegetativa até o início da floração.

Semelhantemente ocorreu com o trabalho conduzido por Braccini et al. (2004) em Maringá-PR, onde a produtividade das cultivares de soja semeadas após dezembro foi menor em relação a cultivada em novembro em função da menor disponibilidade hídrica durante a fase de enchimento de grãos.

Na Tabela 6 estão expressos os ciclos das seis cultivares ao longo das quatro épocas de semeadura em Ponta Porã. Os ciclos observados na semeadura de 28 de outubro são semelhantes aos descritos pelos obtentores das respectivas cultivares. Nas semeaduras subseqüentes ocorreu a redução do ciclo das cultivares. Para as cultivares precoces BR-16 e CD-202, a redução no ciclo na semeadura de 22 de Dezembro em relação a semeadura de 28 de outubro foi de três e quatro dias, respectivamente. Para as cultivares de ciclo médio BRS-133 e CD-217 de oito e sete dias, respectivamente, e para as tardias CD-211 e Jatobá cinco e três dias na mesma ordem.

Tabela 6. Duração dos ciclos (dias até a colheita) das seis cultivares de soja nas quatro épocas de semeadura em Ponta Porã-MS, 2006.

Cultivar	*Épocas de Semeadura*			
	28/10/2004	12/11/2004	02/12/2004	22/12/2004
BR-16	112	112	111	109
BRS-133	120	116	114	112
CD-202	112	112	110	108
CD-211	130	129	126	125
CD-217	117	116	114	110
JATOBÁ	130	129	126	127

Os ciclos das cultivares semeadas em Maracaju estão na Tabela 7. As cultivares semeadas em outubro e novembro apresentaram ciclo característico da cultivar. Na semeadura de final de dezembro correu redução do ciclo em todas as cultivares, variando de um dia para a cultivar CD-217 a quatro dias para a cultivar BRS-133.

Tabela 7. Duração dos ciclos (dias até a colheita) das seis cultivares de soja em três épocas de semeadura em Maracaju-MS, 2006.

Cultivar	Épocas de Semeadura		
	21/10/2004	23/11/2004	27/12/2004
BR-16	112	112	109
BRS-133	120	118	116
CD-202	112	112	109
CD-211	130	130	127
CD-217	117	116	116
JATOBÁ	130	130	127

As reduções nos ciclos das cultivares semeadas em dezembro são devidas a contínua redução do fotoperíodo a partir de 21 de dezembro. Crusciol et al. (2002) e Braccini et al. (2004) relataram que a medida que a semeadura foi retardada em relação a novembro, maior foi a redução do ciclo das cultivares semeadas.

O grau de umidade das sementes colhidas em Ponta Porã está na Tabela 8 e oscilou de 9,6 a 13% não havendo diferenças significativas entre as cultivares dentro das épocas, com exceção da cultivar BRS-133 com semeadura em 22 de dezembro, que diferiu significativamente de BR-16 e CD-217.

As sementes de Maracaju apresentaram grau de umidade oscilando de 9,4 a 13,7% (Tabela 9). Dentro da semeadura de 21 de outubro e 23 de novembro não houve diferença estatística entre as cultivares. Na semeadura de 27 de dezembro, as cultivares BRS-133 e CD-202 diferiram estatisticamente da cultivar CD-217.

Tabela 8. Grau de umidade (%) nas sementes após a colheita de seis cultivares de soja em quatro épocas de semeadura em Ponta Porã-MS, 2006.

Cultivar	*Épocas de Semeadura*			
	28/10/2004	12/11/2004	02/12/2004	22/12/2004
BR-16	9,6 ns NS	9,9 ns	10,9 ns	10,7 b
BRS-133	10,0 B	10,7 B	10,5 B	13,0 a A
CD-202	9,8 NS	9,6	10,5	10,8 ab
CD-211	11,0 NS	11,5	11,7	11,9 ab
CD-217	9,7 NS	10,5	10,9	10,7 b
JATOBÁ	11,1 NS	10,4	12,3	11,7 ab
C.V. (%): 9,75	DMS na linha: 1,95		DMS na coluna: 2,17	

**Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúsculas na linha não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.*

Tabela 9. Grau de umidade (%) nas sementes após a colheita de seis cultivares de soja em três épocas de semeadura em Maracaju-MS, 2006.

Cultivar	Épocas de Semeadura		
	21/10/2004	23/11/2004	27/12/2004
BR-16	11,2 ns AB	9,5 ns B	12,7 ab A
BRS-133	10,7 AB	9,7 B	11,5 b A
CD-202	10,1 NS	9,8	11,3 b
CD-211	10,4 NS	10,3	12,6 ab
CD-217	11,5 B	10,0 B	13,7 a A
JATOBÁ	11,7 A	9,4 B	12,1 ab A
C.V. (%): 9,20	DMS na linha: 1,72		DMS na coluna: 2,11

**Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúsculas na linha não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.*

Os baixos índices de umidade das sementes em ambas localidades provavelmente se devem ao fato das sementes terem sido colhidas de cinco a oito dias após o estádio R8. Após a maturidade fisiológica (estádio R7) até a colheita, a soja ficou "armazenada" no campo, à mercê de fatores climáticos, sob temperaturas que atingiram até 35^{o}C e umidade relativa que chegou próximo 50% em quase todas as épocas promovendo a sua desidratação (Figuras 3 a 6).

Durante o período de espera até a colheita, chuvas eventuais, orvalho e momentos de alta umidade relativa podem promover adsorções de água nas sementes. Por outro lado o sol e a baixa umidade relativa fazem com que elas

desidratem (França Neto e Henning, 1984). Há que se considerar ainda, que o período de dias entre a operação de colheita, transporte, trilha, limpeza e determinação da umidade foi superior a quinze dias, estando as sementes ainda sujeitas a desidratação pelas condições anteriormente citadas.

Ahrens e Peske (1994) verificaram que a redução diária da umidade nas sementes pode variar entre 2,9 e 5,6% ao dia no período que antecede a colheita. Isso ocorre porque as sementes perdem e ganham água ao entrar em equilíbrio higroscópico com a umidade relativa do ar, conforme comentam Carvalho e Nakagawa (2000).

Quanto a melhor umidade para colheita de sementes, Marcos Filho (1987) sugere que na operação de colheita, o teor de água da semente esteja preferencialmente o mais próximo possível dos 13%, para seu adequado manuseio e armazenamento, simplificando as operações de colheita, recepção e beneficiamento, reduzindo custos e, principalmente, evitando perdas na qualidade fisiológica durante um eventual processo de secagem. Notadamente estas operações são simplificadas e até mesmo reduzidas, como a eliminação do processo de secagem, mas por outro lado, as sementes ficam mais sujeitas a danos mecânicos provocados pela operação de colheita.

Peske et al. (2004) preferem que as sementes sejam colhidas quando o seu grau de umidade se encontra em torno de 18%, ainda durante o processo natural de secagem no campo, evitando assim que elas fiquem expostas as variações climáticas até atingirem 13% além da redução dos riscos de danos mecânicos na colheita. Certamente esta seria a melhor alternativa para se produzir sementes em locais onde a maturação ocorre em condições de clima chuvoso e altas temperaturas.

Os índices de umidade encontrados são superiores aos resultados encontrados por Ávila et al. (2003), que estudando a produção de sementes de cinco cultivares de soja, dentre elas BR-16 e BRS-133 em cinco épocas de semeadura em Maringá, encontraram variações no teor de umidade das sementes da ordem de 8,24 a 9,37% no ano agrícola 1998-1999 e de 9,05 a 9,22 no agrícola seguinte. São índices próximos ao encontrado por Medeiros et al. (2006) em trabalho conduzido em São Miguel do Iguaçu-PR, onde o teor médio de umidade das sementes colhidas em 21 de março e 16 de abril foi de 8,5 a 11,5%.

Quanto as determinações da qualidade fisiológica, no teste de tetrazólio, as sementes colhidas em Ponta Porã apresentaram uma ampla faixa de vigor, oscilando de 24,8% (BRS-133) a 72,0% (CD-217) (Tabela 10). Quase todas cultivares apresentaram maior vigor em mais de uma época de semeadura. As únicas exceções foram a cultivar CD-202 que apresentou maior vigor na semeadura de 12 de novembro, e a cultivar Jatobá que não apresentou diferença entre as quatro épocas.

Tabela 10. Vigor em teste de tetrazólio (%) de sementes de seis cultivares de soja cultivadas em quatro épocas de semeadura em Ponta Porã-MS, 2006.

Cultivar	*Épocas de Semeadura*			
	28/10/2004	12/11/2004	02/12/2004	22/12/2004
BR-16	41,3 bc B	68,0 ab A	42,8 ns B	61,5 ns AB
BRS-133	24,8 c B	57,8 b A	50,3 A	45,8 AB
CD-202	62,8 ab B	85,8 a A	62,5 B	57,3 B
CD-211	54,8 ab AB	64,5 ab A	40,8 B	40,3 B
CD-217	72,0 a A	46,0 b B	41,3 B	60,8 AB
JATOBÁ	48,8 abc NS	55,8 b	58,0	51,3
C.V. (%): 21,43	DMS na linha: 21,8		DMS na coluna: 24,3	

**Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúsculas na linha não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.*

As sementes colhidas em Maracaju apresentaram índices de vigor menores que as colhidas em Ponta Porã, exceto para a cultivar BRS-133 na época um de semeadura (Tabela 11).

Tabela 11. Vigor em teste de tetrazólio (%) de sementes de seis cultivares de soja cultivadas em quatro épocas de semeadura em Maracaju-MS, 2006.

Cultivar	*Épocas de Semeadura*		
	21/10/2004	23/11/2004	27/12/2004
BR-16	23,8 bc AB	30,0 ab A	12,0 c B
BRS-133	39,5 ab A	18,0 bc B	33,0 ab A
CD-202	22,3 c AB	34,3 a A	14,0 c B
CD-211	43,8 a A	26,5 abc B	17,3 bc B
CD-217	26,0 bc B	15,5 bc B	48,5 a A
JATOBÁ	23,5 c NS	14,0 c	16,8 c
C.V. (%): 29,55	DMS na linha: 12,9	DMS na coluna: 15,8	

**Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúsculas na linha não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.*

As cultivares BR-16, BRS-133 e CD-202 apresentaram maior vigor em mais de uma época de semeadura. A cultivar CD-211 apresentou maior vigor na semeadura de 21 de outubro e a CD-217 na semeadura de 27 de dezembro. A cultivar Jatobá não diferiu ao longo das épocas de cultivo.

A viabilidade das sementes obtida pelo teste de tetrazólio está expressa nas tabelas 12 e 13 respectivamente para as colhidas em Ponta Porã e Maracaju.

Tabela 12. Viabilidade em teste de tetrazólio (%) de sementes de seis cultivares de soja cultivadas em quatro épocas de semeadura em Ponta Porã-MS, 2006.

Cultivar	*Épocas de Semeadura*			
	28/10/2004	12/11/2004	02/12/2004	22/12/2004
BR-16	66,3 bc B	84,8 ab A	65,0 ns B	81,3 ns A
BRS-133	63,0 c B	81,0 ab A	77,3 AB	77,8 A
CD-202	84,0 a AB	91,5 a A	81,0 AB	75,8 B
CD-211	82,0 ab AB	86,0 ab A	66,8 C	68,0 BC
CD-217	83,0 a NS	70,8 b	75,0	79,0
JATOBÁ	72,8 abc NS	78,8 ab	75,0	68,8
C.V. (%): 10,19	DMS na linha: 14,62		DMS na coluna: 16,25	

**Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.*

Comparando as cultivares dentro das épocas de semeadura em Ponta Porã, verifica-se que BR-16, BRS-133, CD-202 e CD-211 apresentaram valores maiores de viabilidade em duas ou três épocas de semeadura, não sendo possível determinar uma época preferencial. As cultivares CD-217 e Jatobá não apresentaram variação ao longo das épocas de semeadura.

As sementes produzidas em Maracaju apresentaram valores para viabilidade menores que os observados em Ponta Porã, exceto para a cultivar BRS-133 na primeira época de semeadura (Tabela 13). Esta mesma situação foi detectada na comparação dos índices de vigor das duas localidades.

Quase todas cultivares apresentaram maior viabilidade em pelo menos duas épocas de semeadura. A única a não apresentar este comportamento foi

a cultivar Jatobá, que teve viabilidade estatisticamente igual nas três épocas assim como ocorreu nas condições de Ponta Porã.

Tabela 13. Viabilidade em teste de tetrazólio (%) de sementes de seis cultivares de soja cultivadas em quatro épocas de semeadura em Maracaju-MS, 2006.

Cultivar	*Épocas de Semeadura*		
	21/10/2004	23/11/2004	27/12/2004
BR-16	63,8 ab A	60,3 a A	37,0 c B
BRS-133	63,5 ab A	40,0 ab B	58,5 ab A
CD-202	54,0 ab AB	59,3 a A	39,5 bc B
CD-211	72,3 a A	55,5 a AB	51,0 abc B
CD-217	54,8 ab A	29,0 b B	65,5 a A
JATOBÁ	45,5 b NS	45,0 ab	45,0 abc
C.V. (%): 19,19	DMS na linha: 17,1		DMS na coluna: 21,0

**Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúsculas na linha não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.*

Ainda, com relação a avaliação da qualidade fisiológica das sementes colhidas, nas Tabelas 14 e 15 estão expressos a freqüência e os tipos de danos detectados pelo teste de tetrazólio nas duas localidades.

As sementes produzidas em Ponta Porã apresentaram como dano mais freqüente o causado por umidade (Tabela 14), com uma incidência total que variou de 48 a 85% (coluna 1 a 8). Este dano provavelmente ocorreu pela desidratação das sementes no período compreendido entre a maturidade fisiológica e a colheita, numa fase em que as sementes ficaram “armazenadas” no campo, à mercê de altas temperaturas e baixa umidade relativa. Em condições de chuvas eventuais, orvalho e momentos de alta umidade relativa, as sementes podem absorver água. Ao se perder novamente a água absorvida, expressam um enrugamento na face oposta ao hilo, caracterizando assim o dano por umidade (França Neto e Henning, 1984).

Nota-se que apesar da alta incidência, as mortes (coluna 6 a 8) atribuídas ao dano por umidade chegaram ao máximo de 23%, e este valor foi registrado na cultivar Jatobá, colhida na época quatro após um período de chuva, que também afetou a cultivar CD-211, com 22% sementes mortas. Observa-se ainda que do total de sementes vivas e com este tipo de dano, representadas na classe 1 a 5, a maioria estava classificada na categoria 1 a 3,

Tabela 14. Freqüência (%) e tipo de dano detectado no teste de tetrazólio nas categorias 1 a 3, 1 a 5, 1 a 8 e 6 a 8 em sementes de seis cultivares de soja produzidas em quatro épocas de semeadura em Ponta Porã-MS.

Culti-vares	Época de semeadura	Dano mecânico				Dano por umidade				Dano por percevejo			
		1 - 3	1 - 5	1 - 8	6 - 8	1 - 3	1 – 5	1 – 8	6 – 8	1 - 3	1 - 5	1 - 8	6 - 8
BR-16	28/10/04	5	13	39	26	39	65	71	6	4	21	23	2
	12/11/04	12	20	30	10	55	72	75	3	6	8	10	2
	02/12/04	2	10	34	24	37	54	59	5	4	8	14	6
	22/12/04	2	5	11	6	49	68	75	7	6	13	18	6
BRS-133	28/10/04	8	26	52	27	26	61	69	8	1	6	8	2
	12/11/04	12	18	30	12	40	68	71	3	2	14	18	4
	02/12/04	5	8	20	12	44	75	81	6	3	8	13	5
	22/12/04	0	0	2	2	27	69	85	16	4	9	13	4
CD-202	28/10/04	11	18	31	13	44	59	61	2	4	7	8	1
	12/11/04	7	10	15	5	40	77	79	2	4	5	6	1
	02/12/04	4	9	15	6	52	68	73	5	5	12	20	8
	22/12/04	2	2	5	3	45	67	80	13	5	7	15	8
CD-211	28/10/04	6	11	18	7	38	71	79	8	3	7	10	3
	12/11/04	5	7	10	3	51	70	75	5	4	11	17	6
	02/12/04	2	4	6	2	11	41	61	20	8	22	33	11
	22/12/04	1	2	4	2	23	39	61	22	6	27	35	8
CD-217	28/10/04	12	21	33	13	38	53	55	2	7	10	12	2
	12/11/04	13	23	47	24	38	63	66	3	4	8	10	2
	02/12/04	5	10	22	12	25	45	48	3	9	20	30	10
	22/12/04	2	2	5	3	29	63	74	11	7	14	21	7
Jatobá	28/10/04	6	14	23	9	33	57	72	15	4	9	12	3
	12/11/04	11	19	26	7	45	68	78	10	4	10	14	4
	02/12/04	5	22	37	15	45	63	69	6	7	12	16	4
	22/12/04	5	7	11	4	19	45	68	23	10	17	21	4

porém, como a freqüência total deste dano foi elevada, o número de sementes com notas acima de três, e que portanto não contribuem para o cálculo do vigor, foi proporcionalmente maior que o encontrado nos outros danos, e por isso, o dano por umidade foi o que mais influenciou negativamente no vigor das sementes.

O dano mecânico foi o segundo dano com maior freqüência, detectado em até 52% das sementes de Ponta Porã. Em algumas cultivares, como a BRS-133 na semeadura de 28 de outubro, o dano mecânico provocou a morte de 27% das sementes. Do total de sementes que tiveram este tipo de dano na classe 1 a 5, em torno da metade está na classe 1 a 3, indicando assim que, em pelo menos metade das sementes atingidas, houve um efeito de redução de vigor levando sua classificação para notas 4 e 5.

Certamente a alta freqüência de dano mecânico foi causada pela operação de trilha, e agravada pelos baixos teores de água das sementes. Naquelas com maior umidade, como por exemplo a cultivar BRS-133 colhida na semeadura de 22 de dezembro, com 13% de umidade (Tabela 8), o dano mecânico total (1 a 8) foi de apenas 2%, ao passo que a mesma BRS-133, semeada em 28 de outubro, com 10% de umidade no momento da trilha apresentou 52% de dano mecânico.

Através destes resultados há um indicativo da necessidade de se colher sementes de soja com grau de umidade preferencialmente superior a 13%. Observa-se ainda que, se o dano mecânico pudesse ter sido evitado, os índices de viabilidade de várias cultivares seriam maiores. Por exemplo a mesma cultivar BRS-133, cultivada na semeadura de 28 de outubro, e colhida com 10% de umidade (Tabela 8), apresentou 63% de viabilidade no teste de tetrazólio (Tabela 12), tendo 27% de sementes mortas por dano mecânico. Se a morte de sementes devida a este dano tivesse sido evitada, a viabilidade seria 90%. Outros nove tratamentos tiveram mais de 10% de sementes mortas por dano mecânico e conseqüentemente apresentaram redução na viabilidade.

Por fim, o dano por percevejo foi encontrado em uma freqüência máxima de 35% em Ponta Porã. Nota-se que das seis cultivares testadas, pelo menos em quatro verificou-se maior incidência de dano por percevejo nas duas últimas datas de semeadura, entretanto as mortes (coluna 6 a 8) atribuídas a este dano foram relativamente baixas, chegando a um máximo de 11%. Naturalmente se

espera que as cultivares tardias ou mesmo aquelas semeadas a partir de dezembro sofram maior incidência de danos por percevejos devido a migração destes das áreas colhidas para as áreas remanescentes.

A presença de percevejos em áreas de produção de sementes é extremamente preocupante porque ao se alimentarem das sementes, inoculam toxinas em seus tecidos causando sérias necroses, resultando em perdas de germinação e de vigor. As sementes atacadas podem apresentar manchas típicas, podendo ser deformadas e enrugadas (Peske e Barros, 2003).

A baixa incidência de danos por percevejo em Ponta Porã certamente se deve a um bom controle químico dos insetos e possivelmente a existência de uma cultivar de ciclo tardio na área marginal ao experimento, reduzindo assim o risco de migração para área experimental.

Os danos mecânicos, por umidade e por percevejo detectados em teste de tetrazólio nas sementes produzidas em Maracaju estão expressos na Tabela 15.

A incidência total de dano por umidade chegou a 75%, próxima à encontrada nas sementes produzidas em Ponta Porã (85%), entretanto com uma severidade muito maior. Na coluna 1-3, logo abaixo do “dano por umidade” está representada a porcentagem deste dano nas sementes vigorosas. Nota-se que a incidência de dano por umidade nesta classe nas sementes colhidas em Maracaju oscilou de 3 a 37% e as de Ponta Porã, na mesma classe e dano, de 11 a 55%.

Conclui que, se a freqüência total de danos foi muito semelhante nas duas localidades, e os danos na classe 1 a 3 foram menores em Maracaju, logo estes danos estão expressos nas sementes nas classes de 4 a 8, que são as classes das sementes mais danificadas, sem vigor ou até mortas. Na classe de sementes mortas (6 a 8) por exemplo, em Ponta Porã registrou-se freqüência de 2 a 22% e em Maracaju de 4 a 34% indicando assim que os danos por umidade realmente foram mais severos nas condições de cultivo de Maracaju.

Esta maior severidade nos danos em Maracaju pode ser atribuída á existência de veranicos ao longo das épocas de cultivo, alternados com períodos de chuva. Esta situação foi agravada pela existência de dias secos com temperaturas máximas próximas a 30^{o}C antecedendo a colheita (Figuras 7 a 9). Esta alternância provavelmente promoveu a absorção de água pela

Tabela 15. Freqüência (%) e tipo de dano detectado no teste de tetrazólio nas categorias 1 a 3, 1 a 5, 1 a 8 e 6 a 8 em sementes de seis cultivares de soja produzidas em três épocas de semeadura em Maracaju-MS.

Culti-vares	Época de semeadura	Dano mecânico				Dano por umidade				Dano por percevejo			
		1 - 3	1 - 5	1 - 8	6 - 8	1 - 3	1 – 5	1 – 8	6 – 8	1 - 3	1 - 5	1 - 8	6 - 8
BR-16	21/10/04	2	13	33	20	24	56	69	13	4	12	15	3
	23/11/04	2	15	46	31	30	60	64	4	4	14	19	5
	27/12/04	1	4	28	24	12	37	53	16	3	15	38	23
BRS-133	21/10/04	3	11	30	19	35	62	75	13	4	8	13	5
	23/11/04	0	8	34	26	8	37	64	27	2	23	30	7
	27/12/04	2	17	32	15	24	48	61	13	4	12	26	14
CD-202	21/10/04	7	24	49	25	17	52	68	16	3	6	11	5
	23/11/04	3	6	29	23	23	56	63	7	5	15	26	11
	27/12/04	0	9	19	10	7	32	65	33	3	19	36	17
CD-211	21/10/04	3	9	25	16	37	67	73	6	8	19	25	6
	23/11/04	1	12	22	10	10	28	48	20	8	20	35	15
	27/12/04	1	3	11	8	15	41	58	17	5	22	46	24
CD-217	21/10/04	1	9	45	36	16	53	58	5	2	13	17	4
	23/11/04	0	2	22	20	3	28	62	34	1	15	32	17
	27/12/04	5	8	10	2	32	44	56	12	13	29	50	21
Jatobá	21/10/04	0	7	27	20	17	43	72	29	2	11	17	6
	23/11/04	2	16	34	18	6	33	56	23	2	17	31	14
	27/12/04	1	14	26	12	16	32	48	16	7	20	47	27

semente e a posterior desidratação e enrugamento na face oposta ao hilo caracterizando desta forma o dano por umidade detectável no tetrazólio (França Neto, 1984). Registra-se ainda que as cultivares CD-211 e Jatobá receberam chuva nos dias antecedentes a colheita nas duas últimas semeaduras também favorecendo a expressão de danos por umidade.

O dano causado por percevejos atingiu até 50% do total das sementes de Maracaju, ao passo que em Ponta Porã o máximo foi 35%. Este maior dano por percevejo em Maracaju provavelmente ocorreu devido a um controle ineficiente destes insetos. Esta afirmativa pode ser evidenciada pela crescente incidência deste tipo de dano, tanto na incidência total (1 a 8) como na porcentagem de sementes mortas (6 a 8) ao longo das três épocas de cultivo. Nota-se que as cultivares tardias CD-211 e Jatobá, por permanecerem maior tempo no campo foram as que apresentaram maior número de sementes mortas por ataque de percevejos com 24 e 27% respectivamente na última semeadura. Por outro lado, se houvesse um efetivo controle destes insetos sugadores, as mortes atribuídas a este tipo de dano poderiam ser evitadas e a viabilidade destas cultivares, na semeadura de 27 de dezembro, seria elevada de 51 e 45% (Tabela 13) para 75 e 72% respectivamente.

A incidência de dano mecânico nas sementes de Maracaju variou de 10 a 49%, e foi relativamente semelhante a apresentada em Ponta Porã em todas as categorias, sendo a freqüência observada também atribuída ao processo de trilha e a baixa umidade das sementes.

Novamente há que se considerar que se as sementes fossem colhidas com umidade superior a 13%, as danificações e mortes devidas a dano mecânico seriam reduzidas e a qualidade fisiológica aumentada. Cita-se por exemplo a cultivar CD-217, semeada em 27 de dezembro, colhida com 13,7% de umidade (Tabela 9), apresentou apenas 10% de sementes com dano mecânico, sendo 2% de sementes mortas. Esta apresentou na sua avaliação fisiológica 48,5% de vigor (Tabela 11), 65,5% de viabilidade (Tabela 13) e 60,0% de germinação (Tabela 17). A mesma cultivar semeada em 21 de outubro, colhida com 11,5% de umidade apresentou 36% de morte por dano mecânico, 26,0% de vigor, 54,8% de viabilidade e 48,0% de germinação.

Como regra geral, para ambas as localidades, o dano por umidade foi o mais freqüente, seguido pelo dano mecânico e pelo dano por percevejo.

Invariavelmente todos eles levaram a perda de qualidade fisiológica de sementes, com uma maior severidade para as condições de Maracaju, conforme foi verificado nos resultados de vigor e viabilidade. Os dois últimos danos podem ser controlados pelo homem e o primeiro, poderia ser amenizado pelo manejo da colheita, mesmo não sendo possível controlar as condições climáticas.

Os resultados do Teste Padrão de Germinação - TPG das sementes colhidas em Ponta Porã estão expressos na Tabela 16. Os resultados das seis cultivares ao longo das quatro épocas oscilaram de 64,8 a 93,8%, entretanto não diferiram estatisticamente entre si. Várias cultivares com germinação inferior a 80%, como BR-16 e BRS-133 semeadas em 28 de outubro, CD-217 semeada em 12 de novembro, CD-211 e BR-16 semeadas em dois de dezembro, CD-211 e Jatobá semeadas em 22 de novembro tiveram mais de 20% de sementes mortas por dano mecânico ou dano por umidade (Tabela 14), indicando assim que estes danos influenciaram a germinação.

Tabela 16. Germinação em teste padrão de germinação (%) de sementes de seis cultivares de soja cultivadas em quatro épocas de semeadura em Ponta Porã-MS, 2006.

Cultivar	*Épocas de Semeadura*			
	28/10/2004	12/11/2004	02/12/2004	22/12/2004
BR-16	70,0 ns NS	89,0 ns	78,8 ns	89,0 ns
BRS-133	74,3 NS	72,3	82,3	85,8
CD-202	83,0 NS	93,8	88,3	93,5
CD-211	76,8 NS	76,3	71,0	64,8
CD-217	86,0 NS	76,0	76,3	77,8
JATOBÁ	77,0 NS	74,8	87,3	69,3
C.V. (%): 18,10	DMS na linha: 30,07		DMS na coluna: 27,03	

**Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúsculas na linha não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.*

A partir da promulgação da Lei nº 10.711, de 05 de agosto de 2003 que dispõe sobre o sistema nacional de sementes e mudas e dá outras providências, o padrão mínimo de germinação deixou de ser estadual e passou a ser único para todo o país, sendo estabelecido para soja o padrão mínimo de 75% para sementes básicas e 80% para sementes das classes C1, C2, S1 e S2 (Brasil 2003).

Se for considerado o padrão mínimo de aceitação de um lote comercial de sementes como 80%, ter-se-ia aptas as sementes das cultivares BR-16, produzidas na primeira e quarta época de semeadura, BRS-133 produzidas na terceira e quarta época de semeadura, CD-202 produzidas nas quatro épocas de semeaduras, CD-217 da primeira época e as de Jatobá da terceira. Apenas a cultivar CD-211 não apresentou germinação acima de 80% em pelo menos uma das épocas.

Nas sementes colhidas em Maracaju, não houve nenhuma amostra com germinação superior a 80% (Tabela 17). Se for considerando o padrão de sementes básicas como aceitável, apenas as sementes da cultivar CD-202 cultivada na segunda época de semeadura estariam aptas para comercialização. Certamente a maior severidade de dano mecânico, dano por umidade e dano por percevejos nas sementes produzidas em Maracaju e que ocasionou a redução dos índices de viabilidade também ocasionaram a redução da porcentagem de germinação.

Tabela 17. Germinação em teste padrão de germinação (%) de sementes de seis cultivares de soja cultivadas em quatro épocas de semeadura em Maracaju-MS, 2006.

Cultivar	*Épocas de Semeadura*		
	21/10/2004	23/11/2004	27/12/2004
BR-16	56,8 ab AB	68,3 ab A	46,0 ab B
BRS-133	60,5 a A	43,5 c AB	38,0 ab B
CD-202	51,3 ab B	75,0 a A	31,8 b C
CD-211	65,5 ab A	42,0 c B	37,0 b B
CD-217	48,0 ab A	26,8 c B	60,0 a A
JATOBÁ	36,8 b NS	47,4 bc	35,0 b
C.V. (%): 22,09	DMS na linha: 18,2		DMS na coluna: 22,4

**Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúsculas na linha não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.*

Com base nos dados obtidos não foi possível apontar um ciclo de maturação mais adequado, nem mesmo um período preferencial de semeadura para produção de sementes com qualidade fisiológica elevada. Entretanto foi possível identificar que as danificações por percevejo e mecânica foram as principais causas para a redução da qualidade fisiológica das sementes

produzidas em Maracaju e Ponta Porã. A produção de sementes de alta qualidade fisiológica nestas regiões deverá estar intimamente ligada ao efetivo controle de percevejos nos campos experimentais e a otimização da operação de colheita, tanto pela antecipação, procurando colher sementes com umidade superior a 13%, quanto pela devida regulagem de máquinas colhedoras, procurando reduzir ao máximo os danos mecânicos. Costa et al. (2002) verificaram que a elevação da rotação do cilindro de trilha da colhedora de uma rotação inferior a 500 RPM para superior a 700 RPM implicou na redução significativa da viabilidade, vigor e germinação de sementes de soja.

Os efeitos de clima, evidenciados pelo dano por umidade no teste de tetrazólio podem ser amenizados reduzindo-se a exposição das sementes às variações climáticas, notadamente altas temperaturas, chuvas e orvalhos, no período compreendido entre a maturação fisiológica e a colheita. Isso pode se dar pela antecipação da colheita, como citado anteriormente, bem como pela produção de sementes com sistema de irrigação em período de clima ameno e seco, como o inverno.

Diante destas observações pode-se dizer que a produção de sementes com qualidade nas regiões de Ponta Porã e Maracaju está fortemente ligada a ações ao alcance do homem.

Com respeito a qualidade sanitária das sementes, a incidência de *Fusarium* sp oscilou de zero a 16,28% entre as épocas e as cultivares em Ponta Porã, entretanto não houveram diferenças significativas entre as médias (Tabela 18). Várias espécies de *Fusarium* sp. podem estar associadas às sementes de soja, predominando a espécie *F. semitectum* (Macarenhas et al., 1995).

Em Maracaju, a incidência de *Fusarium* sp. variou de 6,46 a 54,14% (Tabela 19). Em todas as cultivares, independente da época de semeadura, a incidência foi superior a observada em Ponta Porã, provavelmente devido a maior severidade dos danos por umidade apresentados pelas sementes produzidas em Maracaju, conforme discutido anteriormente, haja vista que o fungo está comumente associado às sementes que sofreram atraso na colheita ou deterioração por umidade no campo (Henning e França Neto, 1980).

Tabela 18. Incidência de *Fusarium* sp. (%) em seis cultivares de soja cultivadas em quatro épocas de semeadura em Ponta Porã-MS, 2006.

Cultivar	*Épocas de Semeadura*			
	28/10/2004	12/11/2004	02/12/2004	22/12/2004
BR-16	0,00 ns NS	10,78 ns	7,78 ns	7,57 ns
BRS-133	6,70 NS	4,98	16,28	3,93
CD-202	11,02 NS	11,04	2,49	1,43
CD-211	7,99 NS	2,87	13,58	3,93
CD-217	8,59 NS	12,00	9,16	7,02
JATOBÁ	11,19 NS	6,41	9,65	2,03
C.V. (%): 100,58	DMS na linha: 13,94		DMS na coluna: 15,51	

**Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúsculas na linha não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.*
Dados transformados em arco seno de √x/100 para análise estatísitca.

As maiores incidências foram detectadas nas cultivares BR-16 (54,14%), Jatobá (37,15%) e CD-202 (36,75%), todas na última época de semeadura. Provavelmente esta maior incidência seja devida a estas cultivares terem apresentado alto índice de danos por percevejos nas sementes, que segundo Yorinori (1986) favorece a entrada de patógenos como o *Fusarium* sp.

Tabela 19. Incidência de *Fusarium* sp. (%) em seis cultivares de soja cultivadas em três épocas de semeadura em Maracaju-MS, 2006.

Cultivar	*Épocas de Semeadura*		
	21/10/2004	23/11/2004	27/12/2004
BR-16	29,85 ns AB	18,33 ns B	54,14 a A
BRS-133	22,16 NS	13,48	14,84 b
CD-202	28,41 AB	6,46 B	36,75 ab A
CD-211	14,67 NS	23,58	21,32 b
CD-217	16,13 NS	25,78	28,68 ab
JATOBÁ	14,83 NS	23,58	37,15 ab
C.V. (%): 57,38	DMS na linha: 23,38		DMS na coluna: 28,67

**Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúsculas na linha não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.*
Dados transformados em arco seno de √x/100 para análise estatística

Em todos os tratamentos a incidência de *Fusarium* sp. foi menor que a incidência média encontrada por Goulart et al. (1995), que foi 38,1% para sementes produzidas em Maracaju e 30,0% para sementes produzidas em

Ponta Porã, exceto para a cultivar BR-16, cultivada em Maracaju e semeada em 27 de Dezembro, que apresentou 54,15%, entretanto, este valor foi menor que a incidência máxima encontrada pelos autores anteriores nesta região, que foi 77,5%.

Para ambas as localidades não foi possível estabelecer uma época preferencial para menor incidência de *Fusarium* sp., entretanto, a permanência da semente no campo o mínimo de tempo possível após a maturidade fisiológica parece ser uma prática que pode impedir o aumento da incidência deste patógeno. Conforme observaram Barros et al. (2005), o atraso da colheita em 30 dias após o ponto de maturação de colheita (estádio R9) aumentou a incidência de *Fusarium* sp. de 17 para 38%. A colheita de sementes com umidade superior a 13% e posterior secagem, conforme sugerido anteriormente, é uma prática que poderia favorecer a redução de *Fusarium* sp. pela antecipação do momento de colheita, reduzindo a permanência da semente no campo.

A incidência de *Phomopsis* spp. nas sementes foi observada apenas nas cultivares BR-16 (13,92%) e Jatobá (3,47%) semeadas em 28 de outubro em Ponta Porã (Tabela 20). Ambas cultivares são consideradas moderadamente suscetíveis ao patógeno, ao contrário das demais cultivares que são consideradas resistentes.

Tabela 20. Incidência de *Phomopis* spp. (%) em seis cultivares de soja cultivadas em quatro épocas de semeadura em Ponta Porã-MS, 2006.

Cultivar	*Épocas de Semeadura*			
	28/10/2004	12/11/2004	02/12/2004	22/12/2004
BR-16	13,92 a A	0,00 ns B	0,00 ns B	0,00 ns B
BRS-133	0,00 c NS	0,00	0,00	0,00
CD-202	0,00 c NS	0,00	0,00	0,00
CD-211	0,00 c NS	0,00	0,00	2,03
CD-217	0,00 c NS	0,00	0,00	0,00
JATOBÁ	3,47 b A	0,00 B	0,00 B	0,00 B
C.V. (%): 152,71	DMS na linha: 2,19		DMS na coluna: 2,43	

**Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúsculas na linha não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.*
Dados transformados em arco seno de √x/100 para análise estatística

Deve-se levar em consideração ainda que a semeadura de 28 de outubro, em Ponta Porã, foi das épocas de semeadura estudadas a que, além de apresentar a maior incidência de chuvas durante a floração e enchimento de grãos, totalizando 357 e 380mm para as cultivares BR-16 e Jatobá respectivamente, foi a época em que as chuvas foram distribuídas ao longo do mês de janeiro e início de fevereiro, favorecendo a existência de vários dias com umidade relativa do ar elevada somada a temperaturas máximas que oscilaram entre 30 e 35^{o}C (Figura 3), criando um clima favorável ao patógeno.

Em Maracaju a incidência do patógeno foi detectada em até 5,57% das sementes, entretanto sem que houvesse diferença significativa em relação as amostras que apresentaram incidência zero (Tabela 21). Esta baixa incidência provavelmente é devida a existência de períodos quentes e secos na fase de enchimento de grãos ao longo das três épocas de cultivo, já que seu maior dano é observado em anos quentes e chuvosos, nos estádios iniciais de formação das vagens e na maturação, quando ocorre o retardamento de colheita por excesso de umidade (Embrapa 2005).

Tabela 21. Incidência de *Phomopsis* spp. (%) em seis cultivares de soja cultivadas em três épocas de semeadura em Maracaju-MS, 2006.

Cultivar	*Épocas de Semeadura*		
	21/10/2004	23/11/2004	27/12/2004
BR-16	2,87nsNS	0,00ns	0,00ns
BRS-133	0,00 NS	0,00	2,88
CD-202	2,49 NS	2,87	3,93
CD-211	1,43 NS	5,57	1,43
CD-217	4,32 NS	1,43	0,00
JATOBÁ	0,00 NS	0,00	0,00
C.V. (%): 203,33	DMS na linha: 5,65		DMS na coluna: 6,92

**Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúsculas na linha não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.*
Dados transformados em arco seno de √x/100 para análise estatística

Goulart et al. (1995) encontraram índices médios de *Phomosis* spp. em sementes produzidas em Maracaju da ordem de 16,7% e para as produzidas em Ponta Porã de 15,2%.

Wrather e Sleper (2003) encontraram correlação entre data de semeadura e cultivares quanto a infecção por *Phomopsis* spp. nas sementes. A antecipação em dois meses da semeadura da soja procurando fugir de períodos de seca na fase de enchimento de grãos permitiu o aumento da produtividade, mas por outro lado aumentou a incidência de *Phomopsis* spp. nas sementes, pois a maturação passou a ocorrer próximo a períodos chuvosos. Para uma cultivar susceptível, a antecipação da data da semeadura, aumentou a incidência de 8,1 para 41,5%. Para duas cultivares resistentes, este aumento foi de 1,2 para 7,1 e de 1,5 para 3,4%, evidenciando que a além das condições climáticas, a resistência da cultivar possui efeito relevante na expressão do patógeno.

Em Ponta Porã, para as duas cultivares moderadamente susceptíveis a *Phomopsis* spp., nas três semeaduras após 28 de outubro, ocorreu redução na incidência do fungo, entretanto, considerando que as demais cultivares não apresentaram incidência nem na primeira época, entende-se que o uso de cultivares com resistência genética pode ser mais interessante que a alteração da data da semeadura.

Para Maracaju, como a incidência foi muito baixa em todas as épocas, não haveria como indicar um período para semeadura com fins de controle deste patógeno, entretanto, para semeaduras visando a produção de sementes, o uso de cultivares resistentes é uma prática que poderia reduzir a incidência do fungo em anos mais chuvosos.

Nas Tabelas 22 e 23 estão expressas as ocorrências de mancha púrpura nas sementes colhidas em Ponta Porã e Maracaju respectivamente.

Nas sementes colhidas em Ponta Porã, apenas a cultivar CD-217 na semeadura de 12 de novembro apresentou alta incidência (11,68%) quando comparado as demais cultivares e épocas, que tiveram incidência estatisticamente igual a zero. Entretanto, esta maior incidência está próxima a incidência máxima encontrada por Goulart et al. (1995), que foi 11,5%. Já as demais cultivares nas quatro semeaduras apresentaram, quase que na totalidade, valores menores que os 5,0% de incidência média encontrada pelo mesmo autor em sementes produzidas em Ponta Porã.

Tabela 22. Incidência de mancha púrpura (%) em seis cultivares de soja cultivadas em quatro épocas de semeadura em Ponta Porã-MS, 2006.

Cultivar	*Épocas de Semeadura*			
	28/10/2004	12/11/2004	02/12/2004	22/12/2004
BR-16	0,00 ns NS	2,03 ab	2,03 ns	3,46 ns
BRS-133	0,00 NS	0,00 b	0,00	0,00
CD-202	2,03 NS	0,00 b	0,00	0,00
CD-211	0,00 NS	0,00 b	0,00	0,00
CD-217	1,43 B	11,68 a A	2,03 B	0,00 B
JATOBÁ	5,77 NS	0,00 b	0,00	0,00
C.V. (%): 372,19	DMS na linha: 8,81		DMS na coluna: 9,80	

**Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúsculas na linha não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.*
Dados transformados em arco seno de √x/100 para análise estatísitica.

Das cultivares semeadas em Maracaju, BR-16 semeada em 27 de dezembro apresentou maior incidência do fungo, com 8,38% sendo estatisticamente semelhante a CD-202 com 3,23%. As demais cultivares e épocas de semeadura apresentaram incidência zero ou muito próxima de zero. A incidência média deste fungo encontrada por Goulart et al. (1995) foi 3,4% para sementes produzidas em Maracaju, com uma incidência máxima de 11,5%, indicando ser um patógeno pouco presente nas sementes produzidas nesta região.

Tabela 23. Incidência de mancha púrpura (%) em seis cultivares de soja cultivadas em três épocas de semeadura em Maracaju-MS, 2006.

Cultivar	*Épocas de Semeadura*		
	21/10/2004	23/11/2004	27/12/2004
BR-16	0,00ns B	0,00ns B	8,38a A
BRS-133	1,43 NS	0,00	0,00 b
CD-202	2,03 NS	4,06	3,23ab
CD-211	0,00 NS	0,00	0,00 b
CD-217	0,00 NS	0,00	0,00 b
JATOBÁ	0,00 NS	0,00	0,00 b
C.V. (%): 318,30	DMS na linha: 5,78		DMS na coluna: 7,09

**Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúsculas na linha não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.*
Dados transformados em arco seno de √x/100 para análise estatísitca.

Cercospora kikuchii é o fungo causador da mancha púrpura em sementes de soja, notada pela coloração arroxeada que pode recobrir totalmente a semente (Oliveira *et al.* 1993). A incidência do patógeno nas duas localidades pode ter sido inibida em virtude do déficit hídrico e temperaturas elevadas, que chegaram até a 35ºC em ambas as localidades durante boa parte do estádio reprodutivo, conforme também observaram Klingelfuss e Yorinori, (2001), isso porque *C. kikuchii* tem sua distribuição favorecida em condições de clima quente e úmido, com temperatura variando de 22 e 30^{o}C (EMBRAPA, 2006).

A incidência máxima de *Colletotrichum dematium* var*. truncata* foi 3,99% e foi registrada nas sementes da cultivar BRS-133 semeada em dois de dezembro em Ponta Porã. Na mesma localidade, a segunda maior incidência foi 3,01% na cultivar CD-202 semeada em 12 de novembro. A incidência nas semeaduras de 28 de outubro e 22 de dezembro não foi significativamente diferente entre as cultivares (Tabela 24). Estes valores são menores que o valor máximo encontrado por Goulart et al., (1995) nesta região, que na ocasião detectou até 8% de incidência deste fungo nas sementes.

Tabela 24. Incidência de *Colletotrichum dematium* var*. truncata* (%) em seis cultivares de soja cultivadas em quatro épocas de semeadura em Ponta Porã-MS, 2006.

Cultivar	*Épocas de Semeadura*			
	28/10/2004	12/11/2004	02/12/2004	22/12/2004
BR-16	0,00 ns NS	1,61 ab	0,00 b	0,00 ns
BRS-133	1,60 B	0,00 b B	3,99 a A	0,00 B
CD-202	0,72 B	3,01 a A	0,00 b B	0,00 B
CD-211	0,00 NS	1,12 ab	0,00 b	0,72
CD-217	0,00 NS	0,00 b	0,72 b	0,00
JATOBÁ	0,72 NS	0,00 b	0,00 b	0,00
C.V. (%): 196,50	DMS na linha: 2,17		DMS na coluna: 2,41	

**Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúsculas na linha não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.*
Dados transformados em arco seno de √x/100 para análise estatísitca.

Nas sementes colhidas em Maracaju, a maior incidência foi 3,04% na cultivar CD-211 semeada em 21 de outubro, entretanto, esta observação não diferiu significativamente de todas as demais médias, incluindo a incidência zero (Tabela 25). Goulart et al. (1995) encontraram incidência máxima de

Colletotrichum dematium var. *truncata* em sementes produzidas em Maracaju de 1,5%, evidenciando ser este patógeno também de reduzida incidência nesta região.

Colletotrichum dematium var. *truncata* é o causador da antracnose, que é uma das principais doenças da soja nas regiões dos Cerrados. Sob alta umidade e alta temperatura, causa apodrecimento e queda de vagens, abertura das vagens imaturas e germinação dos grãos em formação (EMBRAPA, 2005). Em ambas as localidades encontrou-se temperaturas próximas a 35^{o}C durante o ciclo da cultura, entretanto os poucos momentos de alta umidade relativa, como os dias antecedentes a colheita das cultivares precoces na semeadura de 28 de outubro em Ponta Porã (Figura 3) não foram suficientes para que houvesse uma alta incidência deste patógeno nas sementes.

Tabela 25. Incidência de *Colletotrichum dematium* var*. truncata* (%) em seis cultivares de soja cultivadas em três épocas de semeadura em Maracaju-MS, 2006.

Cultivar	*Épocas de Semeadura*		
	21/10/2004	23/11/2004	27/12/2004
BR-16	0,86ns NS	1,78ns	1,11ns
BRS-133	1,73 NS	2,67	0,00
CD-202	2,45 NS	0,00	0,00
CD-211	3,04 NS	2,99	1,24
CD-217	1,96 NS	2,97	1,01
JATOBÁ	1,73 NS	2,15	0,00
C.V. (%): 124,70	DMS na linha: 3,28		DMS na coluna: 4,02

**Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúsculas na linha não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.*
Dados transformados em arco seno de √x/100 para análise estatísitca.

Nas tabelas 26 a 29 estão expressas as incidências de *Aspergillus* sp. e *Penicillium* sp. nas sementes colhidas em ambas as localidades. A maior incidência de *Aspergillus* sp. foi detectada na cultivar BR-16 proveniente da semeadura de 21 de outubro em Maracaju (48,49%) (Tabela 27).

Nas condições ambientais de Ponta Porã, a maior incidência foi 24,50% na cultivar CD-217 semeada em 22 de dezembro. Nas demais cultivares, quando ocorreu incidência, não foi significativamente maior que a ausência da doença (incidência zero) (Tabela 26).

Tabela 26. Incidência de *Aspergillus* sp (%) em seis cultivares de soja cultivadas em quatro épocas de semeadura em Ponta Porã-MS, 2006.

Cultivar	*Épocas de Semeadura*			
	28/10/2004	12/11/2004	02/12/2004	22/12/2004
BR-16	0,00 ns NS	4,30 ns	5,96 ns	10,39 ab
BRS-133	0,00 NS	1,43	7,30	14,09 ab
CD-202	2,87 NS	9,88	0,00	0,00 b
CD-211	10,32 NS	0,00	13,83	0,00 b
CD-217	0,00 B	6,81 B	10,03 AB	24,50 a A
JATOBÁ	9,10 NS	1,43	7,30	3,93 b
C.V. (%): 157,88	DMS na linha: 17,60		DMS na coluna: 19,57	

**Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúsculas na linha não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.*
Dados transformados em arco seno de √x/100 para análise estatísitca.

As sementes produzidas em Maracaju apresentaram maior incidência de *Aspergillus* sp. que as oriundas de Ponta Porã, e tiveram as maiores incidências em BR-16 (48,49%) e CD-202 (24,99%) semeadas em 21 de outubro, e BRS-133 (27,78%), CD-211 (19,80%), BR-16 (16,34%), CD-217 (15,58%) e Jatobá (2,87%) semeadas em 23 de novembro. Na semeadura de 27 de dezembro, os valores foram de 6,07 a 20,67%, sem que houvesse diferença estatisticamente significativa (Tabela 27).

Tabela 27. Incidência de *Aspergillus* sp. (%) em seis cultivares de soja cultivadas em três épocas de semeadura em Maracaju-MS, 2006.

Cultivar	*Épocas de Semeadura*		
	21/10/2004	23/11/2004	27/12/2004
BR-16	48,49 a A	16,34 ab B	11,52 ns B
BRS-133	14,37 b NS	27,78 a	19,66
CD-202	24,99 ab A	2,48 b B	17,58 AB
CD-211	9,82 b NS	19,80 ab	12,53
CD-217	15,61 b NS	15,58 ab	20,67
JATOBÁ	10,62 b NS	2,87 ab	6,07
C.V. (%): 72,60	DMS na linha: 20,46		DMS na coluna: 25,09

**Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúsculas na linha não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.*
Dados transformados em arco seno de √x/100 para análise estatísitca.

Goulart et al. (1995) encontraram *Aspergilus* sp. em 94,44% das amostras de sementes produzidas no Mato Grosso do Sul. Neste estudo foi

encontrada incidência deste fungo em 70,8% das amostras de Ponta Porã e em 100% das amostras de Maracaju.

Quanto a presença de *Penicillium* sp., nas sementes produzidas em Ponta Porã, apenas a cultivar BR-16 semeada em 28 de outubro e CD-211, na semeadura de dois de dezembro, apresentaram incidência de *Penicillium* sp. estatisticamente superior a zero (Tabela 28).

Tabela 28. Incidência de *Penicillium* sp (%) em seis cultivares de soja cultivadas em quatro épocas de semeadura em Ponta Porã-MS, 2006.

Cultivar	*Épocas de Semeadura*			
	28/10/2004	12/11/2004	02/12/2004	22/12/2004
BR-16	15,34 a A	0,00 ns B	4,30 ab B	0,00 ns B
BRS-133	0,00 b NS	0,00	0,00 b	0,00
CD-202	0,00 b NS	0,00	0,00 b	0,00
CD-211	0,00 b B	0,00 B	7,16 a A	0,00 B
CD-217	0,00 b NS	0,00	1,43 ab	1,43
JATOBÁ	0,00 b NS	1,43	0,00 b	0,00
C.V. (%): 244,73	DMS na linha: 5,91		DMS na coluna: 6,57	

**Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúsculas na linha não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.*
Dados transformados em arco seno de √x/100 para análise estatísitca.

Semelhantemente em Maracaju, apenas as sementes da cultivar CD-217, semeada em 27 de dezembro apresentaram incidência de *Penicillium* sp superior a zero (Tabela 29). Goulart et al. (1995), encontraram *Penicillium* sp em 80,3% das amostras de sementes de soja produzidas no estado de Mato Grosso do Sul, porém não relataram qual a incidência média deste fungo nas sementes. Em ambas as localidades a incidência foi menor a encontrada pelos autores anteriores, sendo encontrado em 25% das amostras em Ponta Porã e 41,6% em Maracaju.

Quanto a *Alternaria* spp., as semeaduras de 28 de outubro e 12 de novembro em Ponta Porã apresentaram índices de 0,72 a 6,29%, entretanto sem que houvesse diferença significativa. Na semeadura de dois de dezembro, a maior incidência foi na cultivar CD-217 (8,33%) e na de 22 de dezembro na cultivar BR-16 (8,22%) (Tabela 30).

Tabela 29. Incidência de *Penicillium sp* (%) em seis cultivares de soja cultivadas em três épocas de semeadura em Maracaju-MS, 2006.

Cultivar	*Épocas de Semeadura*		
	21/10/2004	23/11/2004	27/12/2004
BR-16	6,82 ns NS	1,43 ns	0,00 b
BRS-133	3,46 NS	3,93	1,43 b
CD-202	1,43 NS	0,00	0,00 b
CD-211	5,54 NS	0,00	0,00 b
CD-217	5,26 B	0,00 B	29,52 a A
JATOBÁ	2,49 NS	0,00	0,00 b
C.V. (%): 239,02	DMS na linha: 13,86		DMS na coluna: 16,99

**Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúsculas na linha não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.*
Dados transformados em arco seno de √x/100 para análise estatísitca.

Tabela 30. Incidência de *Alternaria* spp. (%) em seis cultivares de soja cultivadas em quatro épocas de semeadura em Ponta Porã-MS, 2006.

Cultivar	*Épocas de Semeadura*			
	28/10/2004	12/11/2004	02/12/2004	22/12/2004
BR-16	3,71 ns NS	6,29 Ns	3,63 ab	8,22 a
BRS-133	2,53 NS	0,72	2,26 ab	2,75 ab
CD-202	3,39 NS	3,01	1,01 b	0,72 b
CD-211	4,02 NS	1,12	0,00 b	0,72 b
CD-217	3,50 NS	2,15	8,33 ab	2,15 ab
JATOBÁ	4,39 NS	3,36	2,45 ab	0,00 b
C.V. (%): 116,86	DMS na linha: 6,39		DMS na coluna: 7,11	

**Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúsculas na linha não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.*
Dados transformados em arco seno de √x/100 para análise estatísitca.

Em Maracaju, a maior incidência foi 7,39% na cultivar CD-202 na semeadura de 21 de outubro. Nas demais épocas, não houve diferença entre as cultivares (Tabela 31). Goulart et al. (1993) relatam que encontraram o fungo *Alternaria alternata* em 37,3% das amostras de sementes produzidas no estado de Mato Grosso do Sul, entretanto não mencionam qual a incidência média nas amostras analisadas.

Tabela 31. Incidência de *Alternaria* spp. (%) em seis cultivares de soja cultivadas em três épocas de semeadura em Maracaju-MS, 2006.

Cultivar	*Épocas de Semeadura*		
	21/10/2004	23/11/2004	27/12/2004
BR-16	3,93 ab AB	4,98 ns A	0,00 ns B
BRS-133	2,87 ab NS	0,00	0,00
CD-202	7,39 a A	0,00 B	2,03 B
CD-211	0,00 b NS	0,00	1,43
CD-217	0,00 b NS	1,43	1,43
JATOBÁ	2,49 ab NS	0,00	0,00
C.V. (%): 185,07	DMS na linha: 4,92		DMS na coluna: 6,03

**Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúsculas na linha não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.*
Dados transformados em arco seno de √x/100 para análise estatísitca.

A *Alternaria* spp. não tem sido relatada como patogênica para cultura da soja. Em feijão é causadora da mancha de Alternaria, entretanto é considerada uma doença secundária para cultura, e eventualmente sob cultivo irrigado e intensivo tem se mostrado com alguma agressividade (Moraes e Menten, 2006).

Não foi possível estabelecer uma época preferencial para produção de sementes com alta qualidade sanitária. Entretanto as informações observadas nos dão um indicativo de que em anos secos a incidência de fungos patogênicos na semente de soja pode ser pequena. Considerando ainda que as sementes foram colhidas de cinco a oito dias após o estádio R8 e a incidência de *Fusarium* sp. observada nas sementes, pode-se sugerir que a permanência das sementes no campo após a maturação seja o menor tempo possível, procurando reduzir as chances de colonização das sementes por este fungo.

A produção de sementes com elevada qualidade fisiológica e sanitária é possível em Mato Grosso do Sul, principalmente em regiões como Ponta Porã e Maracaju, mas para que isso seja alcançado, os danos mecânicos e por percevejo, responsáveis pela redução significativa da qualidade fisiológica neste trabalho, devem ser controlados por práticas agrícolas como o monitoramento e controle de pragas, e pelo manejo de colheita associado a capacitação dos operadores de colhedoras.

Quanto as condições climáticas, relatadas como impróprias por algumas literaturas científicas, pode-se dizer que existem alternativas para minimizar e até evitar os efeitos danosos do clima sobre a qualidade das sementes, como as chuvas que acontecem na época de colheita. Estas alternativas vão desde a colheita antecipada das sementes, com umidade acima de 13% por exemplo, reduzindo a exposição das sementes às variações climáticas no campo, até o cultivo de inverno sob irrigação.

Cabe a cada empresa produtora de sementes definir a sua estratégia para aumentar a produção de sementes, para de fato explorar este mercado, que no Mato Grosso do Sul continua deficitário e sendo abastecido por sementes vindas de outros estados.

5. CONCLUSÕES

Nas condições em que foi realizado o trabalho é possível concluir que:

- As maiores produtividades foram observadas nas semeaduras de outubro e novembro em ambas as localidades;
- A qualidade fisiológica das sementes foi reduzida por dano mecânico e danos causados por umidade e percevejo;
- As sementes produzidas em Ponta Porã apresentaram melhor qualidade fisiológica que as produzidas em Maracaju;
- Não foi possível estabelecer a melhor época de semeadura para obtenção de sementes com maior qualidade sanitária e fisiológica.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRASEM *Estatísiticas* 2006. Disponível em: ABRASEM, http://www.abrasem.com.br/estatisticas/index.asp. Acesso em: 15/10/2006.

Ahrens, D. C. e Peske, S. T. Flutuações de umidade e qualidade em semente de soja após a maturação fisiológica. I. Avaliação do teor de água. *Revista Brasileira de Sementes,* v.16, n.1, p.107-110, 1994.

Ávila, M. R.; Braccini, A. de L.; Motta, I. de S.; Scapim, C. A.; Braccini, M. do C. L. Sowing seasons and quality of soybean seeds. *Scientia Agricola*, v.60, n.2, p.245-252, 2003.

Barros, H. B.; Sediyama, T.; Reis, S. R. e Cecon, P. R. Efeito da aplicação de fungicidas e da época de colheita na qualidade sanitária de sementes de soja. *Acta Scientiarum*, v.27, n.4, p. 639-645, 2005.

Braccini, A. de L. e, Motta, I. de S., Scapim, C. A. *et al*. Soybean delayed sowing date: seed health and seed physiological potential. *Revista Brasileira de Sementes*. v.25, n.1, p.76-86, 2003.

Braccini, A. de L.; Motta, I. de S.; Scapim, C. A.; Braccini, M. do C. L.; Ávila, M. R. e Meschede, D. K. Características agronômicas e rendimento de sementes de soja na semeadura realizada no período de safrinha. *Bragantia*, v.63, n.1, p.81-92, 2004.

Brasil. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Produção Vegetal. *Regras para análise de sementes*. Brasília, 1992. 188p.

Brasil. Congresso Nacional. *Lei nº 10.711*, de 05 de agosto de 2003. Dispõe sobre o sistema nacional de sementes e mudas e dá outras providências. Brasília, 2003.

Cardoso, P. C.; Baudet, L.; Peske, S. T. e Lucca Filho, O. A. Armazenamento em sistema a frio de sementes de soja tratadas com fungicida. *Revista Brasileira de Sementes,* v.26, n.1, p.15-23, 2004.

Carraro, I. M., Peske, S. T. Uso de Semente de soja no Estado do Paraná. *Revista Brasileira de Sementes,* v. 27, n.2, p.75-80, 2005.

Carvalho, N. M.; Nakagawa, J. *Sementes: ciência, tecnologia e produção*. 4ª ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588 p.

CONAB *Sétimo levantamento de avaliação da safra 2005//2006 - junho/06*. Disponível em: CONAB; http://www.conab.gov.br. Acessado em 25/06/2006.

Confalone A. e Dujmovich, M. N. Influência do déficit hídrico sobre o desenvolvimento e rendimento da soja. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, Santa Maria, v.7, n.2, p.183-187, 1999.

Costa, A. F. S. da; Silva, R. F. da; Sediyama, T. e Sediyama, C. S. Avaliação da qualidade de sementes de soja produzidas em Minas Gerais. *Revista Brasileira de Sementes*. Brasília, 10 (1): 09-20, 1988.

Costa N. P.; Mesquita, C. M.; Maurina, A. C.; França Neto, J. de B.; Pereira, J. E.; Krzyzanowski, F. C. e Henning, A. A. Avaliação da qualidade de sementes e grãos de soja provenientes da colheita mecanizada, em diferentes regiões do Brasil. *Eng. Agríc.*, v.22, n.2, p.211-219, 2002.

Costa, N. P. da; Mesquita, C. de M.; Maurina, A. C.; França Neto J. de B.; Krzyzanowski, F. C; Henning, A. A. Qualidade fisiológica, física e sanitária de sementes de soja produzidas no Brasil. *Revista Brasileira de Sementes*, v.25, n.1, 2003.

Costa, N. P C; Mesquita, C. M; França-Neto, J. B.; Maurina, A. C.; Krzyzanowski, F. C.; Oliveira, M. C. N. e Henning, A. A. Validação do zoneamento ecológico do estado do Paraná para produção de sementes de soja. *Revista Brasileira de Sementes,* v.27, n.1, 2005.

Crusciol, C. A. C.; Lazarini, E.; Buzo, C. L. e Sá, M. E. de Produção e qualidade fisiológica de sementes de soja avaliadas na semeadura de inverno. *Scientia Agrícola.* v.59, n.1, p.79-86, 2002.

EMBRAPA A soja no Brasil. Disponível em: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, http://www.cnpso.embrapa.br/producaosoja/SojanoBrasil.htm, *Sistema de Produção* 1, Jan/2003. Versão eletrônica. Consultado em 24/06/2004.

EMBRAPA Tecnologias de produção de soja – região central do Brasil, *Sistemas de Produção* 6. Londrina: Embrapa Soja: Embrapa Cerrados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2005, 220p.

EMBRAPA Tecnologias de produção de soja – região central do Brasil, *Sistemas de Produção* 11. Londrina: Embrapa Soja: Embrapa Cerrados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2006, 228p.

Fehr, W. R.; Caviness, E. C. Stages of soybean development. Ames: Iowa State University of Science and Tecnology, 1977. 11p. (*Special Report, 80*).

Fietz, C. R. e Urchei, M. A. Deficiência hídrica da cultura da soja na região de Dourados, MS. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*. v.6, n.2, p.262-265, 2002.

Fraga, A. C. *Determinação da maturação fisiológica das sementes de soja e de outras características agronômicas da soja, em três épocas de semea*dura. Viçosa: UFV, 1980. 47p. (Dissertação - M.S.).

França Neto, J. B. e Henning, A. A. Qualidade fisiológica e sanitária de semente de soja. Londrina: EMBRAPA Centro Nacional de Pesquisa de Soja, 1984. (Circular Técnica, 9). 39p.

França Neto, J. B.; Pereira, L. A. G.; Costa, N. P.; Krzysanowski, F. C.; Henning, A. A. *Metodologia do teste de tetrazólio em semente de soja.* Londrina: EMBRAPA CNPso, 1988. 59 p.

França Neto, J. de B.; Krzyzanowski, F. C.; Henning, A. A. *Teste de tetrazólio e patologia de sementes como instrumentos fundamentais na produção de sementes de soja.* Anuário ABRASEM, Brasília, p.16-18, 1990.

França Neto, J. B.; Henning, A. A. Diacom: diagnostico completo da qualidade da semente de soja. Londrina: Embrapa-CNPSo, p.9-15, 1992. (*Circular Técnica*, 1).

Fundação-MS *Tecnologia e produção:soja-milho 2005/2006*. Maracaju: Fundação-MS:Embrapa Soja, 2005. 194p.

Garcia, D. C.; Barros, A. C. S. A.; Peske, S. T. e Menezes, N. L. A Secagem de sementes. *Cienc. Rural*, 2004, v.34, n.2, p.603-608, 2004.

Goulart, A. C. P.; Paiva, F. A. P. e Andrade, P. J. M. Qualidade sanitária de sementes de soja *(glycine max* (l.) Merrill) produzidas no Mato Grosso do Sul. *Revista Brasileira de Sementes,* v. 17, n.1, p.42-46, 1995.

Goulart, A. C. P. Tratamento de Sementes de Soja com Fungicidas. Dourados: EMBRAPA – CPAO, 1997. (*Circular Técnica*, 6).

Hamawaki, O. T.; Juliatti, F. C. e Gomes, G. M. Avaliação da qualidade fisiológica e sanitária de sementes de genótipos de soja do ciclo precoce/médio em Uberlândia, Minas Gerais. *Fitopatologia Brasileira*, v.27, n.2, p.201-205, 2002.

Henning, A. A. e França Neto, J.de B. Problemas na avaliação da germinação de sementes de soja com alta incidência de Phomopsis sp. *Revista Brasileira de Sementes,* v.2, n.3, p.09-22, 1980.

Henning, A. A. Qualidade sanitária da semente. In: FRANÇA NETO, J. de B. & Henning, A. A. Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de soja. EMBRAPA-CNPSo. 1984. (EMBRAPACNPSo. (*Circular Técnica*, 9).

Henning, A. A. *Patologia e tratamento de sementes de soja*. Disponível em: Agromil. http://www.agromil.com.br/patologia.html, consultado em: 28/11/2003.

INMET, Observações e gráficos. Disponível em: INMET: http://athos.inmet.gov.br/html/observacoes.php?lnk=Graficos, consultado em 31/01/2007.

ISTA, International Seed Testing Association (ISTA). *Handbook of vigour test methods***.** Zurich, Switzerland, 1981, 72p.

Klingelfuss, L. H. e Yorinori, J. T. Infecção latente de colletotrichum truncatum e Cercospora kikuchii em soja. *Fitopatoogia. Brasileira*. v.26, n.2, p.158-164, 2001.

Lacerda, A. L. de S; Lazarini, E; Sá, M. E de; Valério Filho W. V. Armazenamento de sementes de soja dessecadas e avaliação da qualidade fisiológica, bioquímica e sanitária. *Revista Brasileira de Sementes*, v.25, n.2, 2003.

Marcos Filho, J.; Cícero, S. M.; Silva, W. R. *Avaliação da qualidade das sementes*. Piracicaba: Fealq, 1987. 230 p.

Marcos Filho, J. Conceitos e testes de vigor para sementes de soja. In: Congresso Brasileiro de Soja. 124. Londrina, 1999. *Anais*... Londrina, Embrapa CNPSo, 1999. p. 220-226.

Marion, E. *Parâmetros hídricos para estimativa do rendimento de grãos de soja*. Florianópolis:UFSC, 102p, 2004. (tese mestrado).

Mascarenhas, H. A. A.; Patrício, F. R. A.; Tanaka, M. A. S.; Tanaka, R. T.; Pianoski, J. Ocorrência de fungos em sementes de soja produzidas sob calagem e adubação potássica residuais. *Scientia Agrícola,* v.52, n.3, p.429-430, 1995.

Medeiros, M. de; Nóbrega, L. H. P. e Opazo, M. A. U. Qualidade e rendimento de sementes de soja produzidas sob cultivo orgânico em plantio direto e preparo reduzido do solo. *Acta Scientiarum,* v.28, n.1, p. 83-89, 2006.

Medina, P. F.; Razera, L. F.; Marcos Filho, J. & Bortoletto, N. Produção de sementes de cultivares precoces de soja em diferentes épocas e locais do Estado de São Paulo. I - Características agronômicas e produtividade. Informativo Abrates. Londrina, v.5, n.2, p.72, 1995.

Moraes, M. H. D. de e Menten, J. O. M. Transmissão de *Alternaria* spp. através de sementes de feijão e seu efeito sobre a qualidade fisiológica das sementes. *Summa Phytopathologica*, v.32, n.4, p.381-383, 2006.

Motta, I. de S.; Braccini, A. de L.; Scapim, C. A.; Gonçalves, A. C. A.; Braccini, M. do C. L. e Ávila, M. R. Qualidade fisiológica de sementes de soja provenientes de diferentes épocas de semeadura. *Revista Brasileira de Sementes,* v.22, n.2, p.257-267, 2000.

Oliveira, J. A.; Machado, J. da C., Vieira. M. das G. G. C. e Brandão Jr., D. da S. Transmissibilidade e danos causados por Cercospora kikuchii em sementes de soja. *Revista Brasileira de Sementes*, v.15, n.1, p.97-100, 1993.

Paolinelli, G. de P.; Tanaka, M.A. de S. e Rezende, A.M. de. Influência da época de semeadura sobre a qualidade fisiológica e sanitária de sementes de soja. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, v.6, n.1, p.39-50, 1984.

Peixoto C. P.; Câmara, G. M. S.; Martins, M. C. e Marchiori, L. S. F. Características agronômicas e rendimento de soja em diferentes épocas de semeadura e densidades de plantas. *Magistra,* Cruz das Almas-BA, v.13, n. 2, 2003.

Pereira, L. A. G.; Costa, N. P. da; Queiroz, E. F. de; Neumaier, N. e Torres, E. Efeito da época de semeadura sobre a qualidade de sementes de soja. *Revista Brasileira de Sementes***,** v.1, n.3, p.77-90, 1979*.*

Pereira, E. B. C; Pereira, A. V. e Fraga, A. C. Qualidade de sementes de cultivares precoces de soja produzidas em três épocas. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.35, n.8, p.1653-1662, 2000.

Perry, D. A**.** Seed vigour and field establishment. *Hort. Abstr*. v.42, p.334-342, 1972.

Peske, S. T. e Barros, A. C. S. A. Produção de sementes. In: Peske, S. T.; Rosenthal, M. D. e Rota, G. R. M. ed: *Sementes, fundamentos científicos e tecnológicos*. Pelotas, p.12-91, 2003, Apostila (PDF).

Peske, S. T.; Höfs, A. e Hamer, E. Seed moisture range in a soybean plant *Revista Brasileira de Sementes,* v. 26, n.1, p.120-124, 2004.

Popinigis, F**.** Qualidade fisiológica de sementes. Semente. Órgão Técnico do Planagem - M.A. Brasília, 1(1):65-80, 1975.

Rangel, M. A. S. *Minha soja floresceu com porte baixo e agora?* Disponível em: Embrapa/Artigos, http://www.embrapa.br/noticias/artigos/folder.2006-01-12.0836234627/artigo.2006-01-12.1615609604/mostra_artigo . Consultado em 20/02/2006.

Sanches, A. L. e Yuyama, K. Época de plantio na cultura da soja (*Glycine max (L.) Merrill*), cultivares "Santa Rosa" e "Viçoja" em Jaboticabal, SP. *Científica*, v.7, n.2, p.225-234, 1979.

Santos, D. M. M. dos Florescimento. Site: Unesp/Jaboticabal. 11p. 2006. Fonte:http://www.fcav.unesp.br/download/deptos/biologia/durvalina/TEXTO_20_FLORESCIMENTO_2004.pdf

Silva, P. de A. *Estudo da qualidade fisiológica, bioquímica e ultra-estrutural, durante o desenvolvimento e a secagem de sementes de soja*. Lavras:UFLA, 55p, 2006.

Snedecor, G. W**.** *Métodos estatísticos*. Lisboa, Ministério da Economia, 469p. 1945.

Spehar, C. R.; Souza, P. I de M. de; Moreira, Claudete T. *et al*. BRS Carla - alternative mid cycle cultivar to the grain production systems of the brazilian savannah. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. v.35, n. 3, p.661-664, 2000.

Tecnologias de Produção: soja e milho 2006/2007. Maracaju: Fundação-MS, 2006. 184p.

USDA - United States Department of Agriculture. *Relatório mensal de oferta e demanda*. Disponível em: <http://www.usda.gov.br>. Acesso em: 30 out. 2005.

Vieira, R. D. Influencia do ambiente na qualidade de sementes. In: Seminário Panamericano de Semillas, 19, 2004, Assunción. *Anais*. Assuncion: Felas, p.93-99, 2004.

Wrather, J. A; Kendig, R. S. Cultivar and planting date effects on soybean stand, yeld, and Phomopsis sp. Seed infection. *Plant Disease,* v.80, n.8, p.622-624, 1996.

Wrather, J. A.; Anderson, T. R.; Arsyad, D. M.; Gai, J.; Ploper, L. D.; Porta-Puglia, A.; Ram, H. H. e J. T. Yorinori. Soybean Disease Loss Estimates for the Top 10 Soybean Producing Countries in 1994. *Plant Disease*, v.81, n.1, p.107-110, 1997.

Wrather, J. A.; Anderson, T. R.; Arsyad, D. M.; Tan, Y.; Ploper, L. D.; Porta-Puglia, A.; Ram, H. H. e Yorinori, J. T. Soybean disease loss estimates for the top ten soybean-producing countries in 1998. *Canadian Journal Plant Pathol*. v.23, p.115–121, 2001.

Wrather J. A. e Sleper, D. A. Planting Date and Cultivar Effects on Soybean Yield, Seed Quality, and Phomopsis sp. Seed Infection. *Plant Disease*, v.87, n. 5, p.529-532, 2003.

Yorinori, J.T. Doenças de soja no Brasil. In: Fundação Cargill. *A Soja no Brasil Central*. 3. ed, Campinas, v.1, cap. 8, 1986, 444 p.

Zonta, E.P.; Machado, A.A.; Silveira Júnior, P. *Sistema de Análise Estatística para Microcomputadores*, Pelotas: Universidade Federal de Pelotas. 1986. 92p.