

**DESEMPENHO DE CULTIVARES DE SOJA EM LATOSSOLOS
VERMELHOS COM DIFERENTES CLASSES TEXTURAIS**

ANTONIO JOSÉ MEIRELES FLORES

**DESEMPENHO DE CULTIVARES DE SOJA EM LATOSSOLOS
VERMELHOS COM DIFERENTES CLASSES TEXTURAIS**

ANTONIO JOSÉ MEIRELES FLORES

Dissertação apresentada a Pró-reitora de Pesquisa e Pós-Graduação, Universidade do Oeste Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Agronomia.

Área de Concentração: Produção Vegetal

Orientador: Dr. Carlos Sergio Tiritan

AGRADECIMENTOS

Ao nosso Deus por ter dado proteção e saúde durante esta etapa de minha vida.

A minha família pela compreensão e incentivo na realização deste objetivo.

Aos professores Dr° Carlos Sérgio Tiritan, Dr° Gil Miguel de Sousa Câmara, Dr° Hélio do Prado pelos ensinamentos.

Ao amigo, companheiro Eng° Agrônomo M.SC. Agnaldo Massao Sato, pelo companheirismo e espírito cooperativista.

A empresa onde trabalho, Copasul, pela oportunidade de trabalhar e estudar ao mesmo tempo.

“[...] nada é fixo para aquele que alternadamente pensa e sonha [...]”

Gaston Bachelard

633.341
F634d

Flores, Antonio José Meireles.

Desempenho de cultivares de soja em latossolos vermelhos com diferentes classes texturais / Antonio José Meireles Flores. – Presidente Prudente, 2010.
40 f.

Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE: Presidente Prudente – SP, 2010.
Bibliografia

1. Soja -- Produtividade. 2. Soja – Produção.
3. Classes de solo. 4. Glycine Max. I. Título.

ANTONIO JOSÉ MEIRELES FLORES

**DESEMPENHO DE CULTIVARES DE SOJA EM LATOSSOLOS
VERMELHOS COM DIFERENTES CLASSES TEXTURAIIS**

Dissertação apresentada a Pró-reitora de Pesquisa e Pós-Graduação, Universidade do Oeste Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Agronomia.

Presidente Prudente, 18 de Novembro de 2010

BANCA EXAMINADORA

Prof. Drº Carlos Sergio Tiritan
Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE
Presidente Prudente - SP

Prof. Drº Juliano Carlos Calonego
Universidade do Oeste Paulista - UNOESTE
Presidente Prudente - SP

Prof. Drº Munir Mauad
Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD
Dourados - MS

RESUMO

Desempenho de cultivares de soja em latossolos vermelhos com diferentes classes texturais

A soja é a principal cultura do País tanto em volume como em geração de renda, sendo que vários fatores tem contribuído para esse bom desempenho no Brasil, dentre eles podemos citar a adaptabilidade de cultivares às diferentes regiões produtoras. O objetivo deste trabalho foi de avaliar o desempenho de cultivares de soja dos ciclos precoce, semiprecoce e médio em Latossolos Vermelhos com diferentes classes texturais. Latossolo Vermelho Eutrófico textura média, Latossolo Vermelho Eutrófico textura argilosa e Latossolo Vermelho Eutrófico textura muito argilosa. O experimento foi conduzido no município de Naviraí Estado de Mato Grosso do Sul, na Fazenda São Francisco, na safra agrícola 2008/2009. O delineamento experimental foi de blocos inteiramente casualizados com quatro repetições. Os cultivares de soja utilizados foram: a) Ciclo precoce: CD 202, CD 208 e CD 214RR; b) Ciclo semiprecoce: BRS 239, BRS CharruaRR, BRS 245RR e c) Ciclo médio: CD 219RR e Monsoy 8001. Em todos os solos o plantio ocorreu no dia 15 de novembro de 2008, em sistema de plantio direto sobre a resteva de milho com adubação de 333 kg ha⁻¹. Foram avaliados os parâmetros de número de vagens por planta, número de grãos por vagens, peso de mil grãos e calculado produtividade em quilogramas por hectare. Independente da classe textural, a fertilização e manutenção de médios a altos teores de nutrientes nos LATOSSOLOS VERMELHOS Eutróficos de textura média a muito argilosa possibilita a expressão fenotípica de altas produtividades agrícolas de grãos pelas cultivares de soja.

Palavras-Chave: Ambientes de produção, Ciclo de maturação, Classes de Solo, *Glycine max* L., Produtividade de Soja.

ABSTRACT

Performance of soybean cultivars in different soil classes

Soybean is considered the main crop in Brazil due to both volume production and income. Many factors have contributed to a good performance of this crop in this country, such as adaptability of cultivars to many regions. The objective of this research was to evaluate soybean performance of early, semi-early and intermediate maturity cultivars in a sandy loam, clayey and very clayey Eutrudox. The experiment was carried out in Naviraí, Mato Grosso do Sul, Brazil, São Francisco Farm, in 2008/2009. The experimental design was the completely randomized block with four replications. The following soybean cultivars were evaluated: a) Early maturity: CD 202, CD 208 and CD 214RR; b) Semi early maturity: BRS 239, BRS CharruaRR and BRS 245RR; and c) Intermediate maturity: CD 219RR and Monsoy 8001. Sowing was conducted over maize residues on November, 15th, 2008 under no tillage system and 333 kg ha⁻¹ of fertilizer was applied. The number of pods per plant, number of grains per pod, weight of 1,000 grains and yield (kg ha⁻¹) were evaluated. Fertilization and maintenance of intermediate-high nutrient levels in Eutrudox soils of any textures provides conditions for soybean cultivars to express high yield potentials.

Key words: Cropping conditions, Maturity Cycle, Soil textures, *Glycine max* (L.) Merrill, Soybean yield

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	09
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	11
2.1 Ambientes de produção (Solos).....	11
2.2 Classificação pedológicas.....	11
2.2.1 Características químicas dos latossolos.....	12
2.2.2 Classes texturais dos latossolos.....	13
2.3 Componentes de produção da soja.....	14
2.4 Grupo de maturação da soja.....	15
2.5 Ambiente e produtividade agrícola.....	15
3 OBJETIVOS.....	17
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	18
4.1 Local.....	18
4.2 Clima.....	18
4.3 Tratamento e delineamento experimental.....	19
4.4 Levantamento pedológico.....	19
4.5 Coleta de solo para análise de fertilidade de solo.....	20
4.6 Condução do experimento.....	22
4.7 Variáveis avaliadas.....	24
4.7.1 Avaliação dos teores foliares da macro e micronutrientes.....	24
4.7.2 Número de vagens por plantas.....	24
4.7.3 Números de grãos por vagens.....	24
4.7.4 Peso de mil grãos.....	25
4.7.5 Produtividade.....	25
4.8 Análise estatística dos resultados.....	25
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	26
5.1 Teores Foliares de macro e micronutrientes.....	26
5.1.1 LATOSSOLOS VERMELHOS Eutrófico textura média (LVe-2).....	26
5.1.2 LATOSSOLOS VERMELHOS Eutrófico textura argilosa (LVe-3).....	27
5.1.3 LATOSSOLOS VERMELHOS Eutrófico textura muito argilosa (LVe-4).....	28
5.2 Componentes de produção das diferentes classes texturais.....	29
5.2.1 LATOSSOLOS VERMELHOS Eutrófico textura média (LVe-2).....	29
5.2.2 LATOSSOLOS VERMELHOS Eutrófico textura argilosa (LVe-3).....	31
5.2.3 LATOSSOLOS VERMELHOS Eutrófico textura muito argilosa (LVe-4).....	32
5.3 Produtividade nas diferentes classes texturais.....	33
6 CONCLUSÃO.....	34
BIBLIOGRAFIA.....	35

1 INTRODUÇÃO

O Brasil se constitui no segundo maior produtor mundial e no segundo maior exportador mundial do complexo soja (grão, óleo e farelo). Atualmente, o agronegócio soja se destaca como a mais importante atividade do setor primário nacional, tanto pelo volume de negócios associados que agrega, como pelos empregos e riquezas gerados, além da significativa participação na balança comercial do País, contribuindo para o saldo positivo da mesma. Além disso, a soja constitui-se na principal matéria-prima oleaginosa para a produção nacional de biodiesel (CONAB, 2010).

De acordo com o 10º levantamento nacional da safra de grãos a produção total de grãos na safra 2009/2010 foi de 146.746.000 toneladas, colhidos em 47.335.500 hectares. Destes, cerca de 23.358.800 (49,35%) foram colhidos com soja, gerando a produção de 68.707.900 t de grãos (46,82%). A produtividade média nacional de soja foi de 2.941 kg ha⁻¹ (CONAB, 2010).

O “Complexo Soja” tem, para a agricultura brasileira, importância significativa e cada vez maior: trata-se da principal cultura do País, em volume e geração de renda; são quase 250 mil produtores, entre pequenos, médios e grandes, distribuídos em cerca de 17 estados; a produção nacional tem crescido à taxa média de 11%, nos últimos seis anos (CONAB, 2010).

Vários fatores têm contribuído para o bom desempenho da soja no Brasil: o desenvolvimento de tecnologias próprias à região tropical, incluindo variedades adaptadas às diferentes regiões climáticas; novas técnicas de cultivo; o uso do manejo integrado de pragas, doenças e plantas daninhas, com base na fisiologia das variedades e nas características edafoclimáticas; a adequação de técnicas de aplicação e utilização de produtos seletivos; a agricultura de precisão, conectada a técnicas de colheita, logística de armazenamento e transporte (PARRA, 2006).

Existe um número grande de fatores que relacionam a planta (cultivares), aos ambientes de produção (clima x solo) e ao manejo das lavouras (tecnologias de produção) interferem diretamente com a produtividade agrícola, às vezes positivamente, outras não. Razão pela qual novas tecnologias são

desenvolvidas e avaliadas quanto a real eficiência sobre o desenvolvimento e a produtividade agrícola da cultura (CÂMARA, et. al., 2002).

Além dos fatores naturais que atuam sobre a produtividade agrícola, tem-se o fator humano, isto é, sobre as diferentes combinações “planta x ambiente” o homem interage significativamente, por meio do manejo da produção. Como manejo compreende-se a adoção de procedimentos e técnicas agrícolas que visam conduzir a lavoura isenta de fatores restritivos ao crescimento e desenvolvimento das plantas e que resultem na máxima lucratividade do empreendimento, em bases social e ambientalmente corretas (CÂMARA et al., 2002).

Assim, a atividade humana relacionada à produção vegetal de qualquer espécie requer vários tipos de conhecimentos relativos aos constituintes do ambiente físico, além de conhecimentos específicos sobre a espécie (cultivares) e, principalmente, sobre a interação desta com o ambiente de produção (solo).

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Ambientes de produção (solos)

Segundo Novais (2007), solo é um corpo natural que resultou do intemperismo das rochas e que desempenha uma série de funções que estão relacionadas com o crescimento das plantas. Do ponto de vista agrônomo ele é considerado de melhor qualidade quando suas funções permitirem um rápido crescimento e sustentação das plantas. O solo como ambiente de crescimento das plantas tem função de suportar a planta, favorecer o crescimento das raízes, permitir trocas gasosas, receber e reter água e nutrientes. A mais importante função do solo seria promover o equilíbrio entre percentual do volume da fração sólida (matéria orgânica, óxidos e hidróxidos de ferro e alumínio, areia, argila e silte) e do espaço poroso, que determina o volume de ar e da solução do solo para o crescimento das plantas.

Os Latossolos, segundo Oliveira (2008) ocupam mais de 50 % do território brasileiro, por isso considerada como a ordem de solos mais representativa do país. As características pedológicas dos Latossolos são, segundo o conceito do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos - SiBCS (2006), solos minerais, apresentando horizonte B latossólico imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte A. São solos que apresentam avançado estágio de intemperismo e material coloidal com baixa capacidade de troca de cátions e baixos teores de minerais primários. A reserva de nutriente é reduzida, fato que não impede que sejam bastante produtivos se bem manejados (OLIVEIRA, 2008).

2.2 Classificação pedológicas

A pedologia estuda as camadas superficiais e sub superficiais dos solos e segundo Prado (2008) é o estudo básico para o conhecimento do meio físico para as tomadas de decisões sobre a utilização dos solos para a produção agrícola. Na figura 01 temos a hierarquia para a classificação dos solos brasileiros.

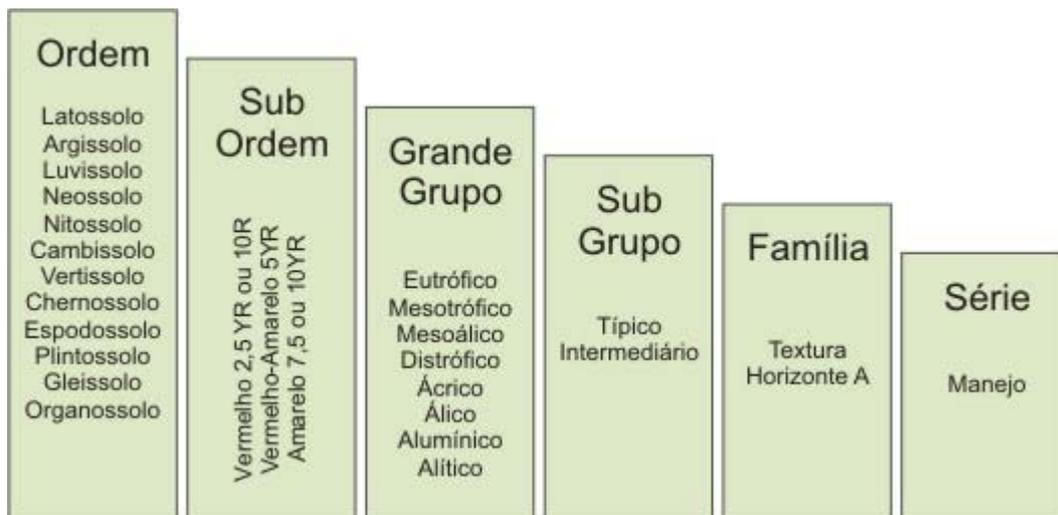


FIGURA 1 - Hierarquia do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos
Fonte: Embrapa (2006) e Pedologia Fácil (2008).

2.2.1 Característica química dos latossolos

As variações das condições químicas abaixo da camada arável dos Latossolos são significativas, pois podem ser eutróficos, mesotróficos, distróficos, mesoálicos, álicos, ácricos e aluminicos. São eutróficos quando na camada sub superficial destacam-se pelos elevados teores de soma de base (Ca, Mg, K e Na). Nos mesotróficos os níveis de cálcio são relativamente altos e ao mesmo tempo os teores de alumínio baixo, ao contrario dos mesoálicos que possuem níveis de cálcio baixo e de alumínio alto sem atingir a condição de álicos. Entre ambas as condições ocorrem os solos distróficos. Os Latossolos ácricos apresentam reduzido potencial nutricional no horizonte B, baixo teor de cálcio e reduzido teor de alumínio. São álicos se os níveis de alumínio são altos e os teores de cálcio muito baixos, mas

quando apresentam a particularidade de possuir teores de cálcio muito reduzidos e alumínio extremamente altos são alumínicos (PRADO, 2008).

A soma das cargas elétricas negativas é representada pela capacidade de troca de cátions (CTC), e nela estão ligados eletricamente cátions tais como o cálcio, magnésio, potássio, sódio, representados pela soma de bases (SB). Existe também o cátion desfavorável para as plantas representado pelo alumínio (Al^{3+}); e o hidrogênio (H^+). Assim, $\text{SB} + \text{Al}^{3+} + \text{H}^+$ refletem a CTC do solo a pH 7. Existe, ainda, a CTC efetiva do solo, representada por $\text{SB} + \text{Al}$, utilizada para calcular a retenção de cátions (RC). Onde: SB= soma de bases (cálcio + magnésio + potássio + sódio), CTC= SB + alumínio + hidrogênio, V= saturação por bases, m= saturação por alumínio, RC= retenção de cátions e Argila em % (PRADO, 2008).

Os valores químicos pedológicos são expressos pelas fórmulas, abaixo:

$$V = \frac{\text{SB} \times 100}{\text{CTC}} \quad m = \frac{\text{Al}^{3+} \times 100}{\text{SB} + \text{Al}^{3+}} \quad \text{RC} = \frac{\text{SB} \times \text{Al}^{3+}}{\text{Argila \%}} \times 100$$

2.2.2 Classes texturais dos latossolos

No SiBCS (2006), as classes texturais são empregadas na definição da subordem dos Neossolos Quartzarênicos e como auxiliares da definição de vários horizontes de diagnóstico (B latossólico, B incipiente e horizonte nítico).

A textura refere-se à distribuição porcentual de argila, silte e areia, sendo que esta última é representada pela soma de areia fina e areia grossa segundo Embrapa (2006). As classes texturais determinam importantes implicações no comportamento agrícola dos solos, pois esta relacionada ao fluxo de água entre o solo, planta e atmosfera e principalmente ao suprimento de nutrientes para as plantas (OLIVEIRA, 2008). A fração argila influi acentuadamente em propriedades e características do solo por apresentar grande área superficial específica e elevada densidade de carga, resultando em alta atividade química e capacidade de retenção de água (NOVAIS, 2007).

Na qualificação dos ambientes de produção, Prado (2008) considera que o limite de argila é muito amplo na textura média (15 a 35% de argila) e como consequência é extensa a faixa de disponibilidade de água. Por esse motivo esse autor considera uma divisão desse limite em duas subclasses: 15 a 25% e 26 a 35% de argila (FIGURA 1).

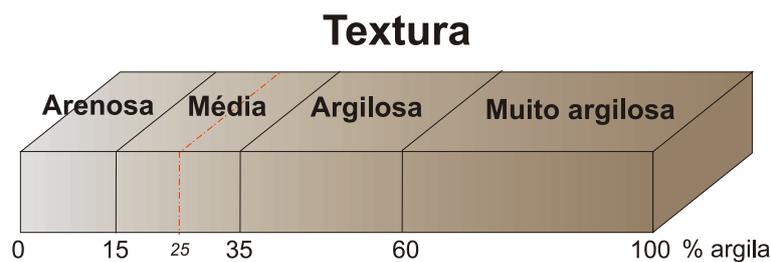


FIGURA 2 - Limites do teor de argila na escala textural

Fonte: Embrapa (2006) e Pedologia Fácil (2008).

Para efeito de classificação textural considera-se a camada de 80 a 100 cm de profundidade, segundo Prado (2008).

A descrição de acordo com as classes texturais dos Latossolos textura média tendendo a arenosa, simbolizados de LV-1 (Latosolo Vermelho 1), os teores de argila variam de 16 a 25%, nos de textura média tendendo a argilosa, simbolizados de LV-2 (Latosolo Vermelho 2), os níveis de argila oscilam de 26 a 35% de argila, nos de textura argilosa, simbolizados de LV-3 (Latosolo Vermelho 3) variam de 36 a 60% de argila, e nos de textura muito argilosa, simbolizados de LV-4 (Latosolo Vermelho 4) os teores de argila superam 60% (PRADO, 2008).

2.3 Componentes de produção da soja

Os componentes de produção da soja são de grande importância para o melhoramento genético dos cultivares de soja, pois eles são utilizados na seleção indireta de plantas de soja mais produtivas (REIS et al., 2002). Os componentes de

produção primários são: número de vagens por planta, número de sementes por planta, número médio de sementes por vagens, peso de mil sementes e produção de grãos (CASTRO, 2008). Os componentes de produção sofrem influência das condições ambientais durante o ciclo reprodutivo e chegam a variar num mesmo cultivar até 7 vezes de um ano para o outro (ANAND; TORRIE, 1963).

2.4 Grupo de maturação da soja

Segundo Sedyama et al (2009), o número de dias da emergência da planta até maturação das vagens é denominado de ciclo da cultivar, sendo que o ciclo poder variar de 70 a 200 dias, dependendo do local e da época de semeadura. Segundo o autor, as cultivares adaptadas as condições brasileiras possuem ciclo entre 90 e 150 dias.

Atualmente, no Brasil, as cultivares são classificadas em cinco grupos de maturação, a saber: precoce, semiprecoce, médio, semitardio e tardio (SEDIYAMA et al., 2009). Para o Estado do Mato Grosso do Sul, segundo, Tecnologia de Produção de Soja (EMBRAPA, 2008) os grupos de maturação são: Precoce - ciclo até 115 dias; Semiprecoce entre 116 e 125 dias; Médio 126 a 140 dias e Semitardio acima de 140 dias.

2.5 Ambiente e produtividade agrícola

Segundo Câmara et al., 2000, qualquer produção vegetal que tenha por objetivo a máxima produtividade econômica tem fundamento na interação entre 3 fatores: planta x ambiente de produção x manejo. A planta deve possuir o maior número de informações conhecidas para que o produtor ou técnico consiga obter o máximo de seu potencial produtivo. O ambiente pode ter agentes bióticos (pragas e inimigos naturais das pragas) e abióticos (clima e solo), desta forma o ambiente deve fornecer as condições ideais para o bom desenvolvimento e produção da

espécie cultivada. O homem exerce o manejo, pois gerencia e modifica o sistema planta x ambiente de forma a melhorar a interação do sistema produtivo. O manejo pode desenvolver cultivares mais adaptadas ao ambiente ou pode modificar o ambiente, quando este apresenta algum fator limitante a produtividade, como, por exemplo, a correção da acidez do solo.

Estas interações entre planta, ambiente e manejo possuem poucos estudos no Brasil. O que se tem estudado em soja são efeitos envolvendo: genótipos x locais (SOLDINI, 1993); genótipos x anos (GIECO, 1997); genótipos x locais x anos (TOLEDO et al., 1990; ALLIPRANDINI et al., 1994; LAÍNEZ-MEJÍA, 1996); genótipo x épocas de semeadura (MORAES et al., 1997); genótipos x locais x anos x épocas de semeaduras (ARANTES, 1979).

Arantes (1979) relata a importância do agrupamento de ciclos de maturação e Alliprandini et al (1993), confirma, a interação significativa para ciclos de maturação x locais x anos, indicando que para a combinação entre locais e anos existe um ciclo de maturação com maior potencial produtivo.

Conhecer o ciclo de maturação ajuda no planejamento da safra do produtor. As variações ambientais (doenças, pragas, chuvas excessiva, secas, efeitos do fotoperíodo) são levadas mais em consideração, com maior possibilidade de sucesso pelo agricultor (ROCHA; VELLO, 1999).

3 OBJETIVO

Avaliar o desempenho de cultivares de soja em Latossolo Vermelho Eutrófico Textura média, Latossolo Vermelho Eutrófico Textura argilosa e Latossolo Vermelho Eutrófico Textura muito argilosa, visando identificar os genótipos que melhor se adaptam a cada classe textural.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Local

O trabalho foi conduzido em área comercial produtora de soja, localizadas na Fazenda São Francisco no município de Naviraí-MS, situado ao sul do estado de Mato Grosso do Sul, localizada a 22°57'52,8" de Latitude Sul e 54°03'13,2" de Longitude Oeste, com 352 metros de altitude.

4.2 Clima

O clima da região é classificado como sendo mesotérmico úmido, Cwa (FIETZ; FISCH, 2008). Na figura 02 temos dados de pluviometria e de temperatura máxima e mínima (gráfico A) da safra 2008/2009, ao lado (gráfico B) temos os dados históricos de 31 anos da região.

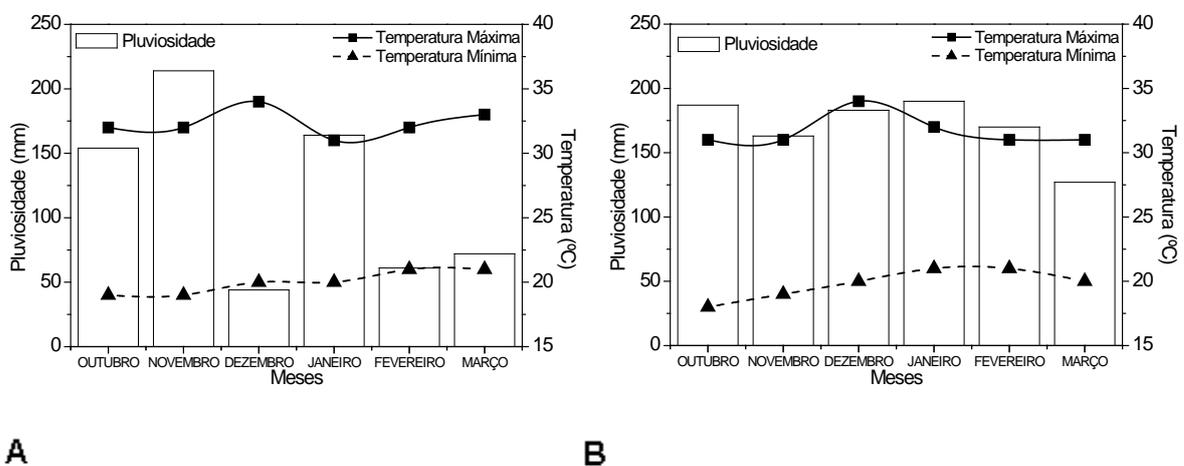


FIGURA 2 - Apresentação de dados meteorológicos de pluviosidade, temperatura máxima e mínima da região de Naviraí da Safra 2008/2009 (gráfico A) e paralelamente um histórico de 31 anos de dados da mesma região (gráfico B).

Fonte: EMBRAPA – Dourados - MS.

4.3 Tratamento e delineamento experimental

O experimento foi conduzido em esquema fatorial 3 x 8, sendo 3 classes texturais de solos: a) LATOSSOLO VERMELHO Eutrófico textura média tendendo a argilosa (LVe-2); b) LATOSSOLO VERMELHO Eutrófico textura argilosa (LVe-3) e c) LATOSSOLO VERMELHO Eutrófico textura muito argilosa (LVe-4) e oito cultivares de hábitos de crescimento determinado, pertencentes aos seguintes grupos de maturação (EMBRAPA, 2008): a) grupo precoce: CD 202; CD 208 e CD 214RR; b) grupo semiprecoce: BRS 239; BRS CharruaRR e BRS 245RR e c) grupo médio: Monsoy 8001 e CD 219RR. Cada experimento delineado em blocos ao acaso corresponde a uma classe textural de solo onde foram conduzidas oito cultivares (tratamentos) repetidas quatro vezes.

Cada unidade experimental constou de cinco linhas de soja com 10,0 m de comprimento, espaçadas entre si de 0,45 m. Por ocasião da colheita consideraram-se, para efeito de produtividade, as três linhas centrais, descontando-se em cada extremidade, um metro de bordadura, de maneira que a área útil de cada parcela correspondeu a 10,8 m².

4.4 Levantamento pedológico

As amostras de solos foram coletadas nas profundidades de 0-20 cm, 40-60 cm, 60-80 cm e 80-100 cm, com uso de trado pedológico sendo realizada uma amostragem por classe textural de solo (LVe-2, LVe-3 e LVe-4) para efeito de classificação pedológica.

Posteriormente, essas amostras foram encaminhadas a laboratório com rotina de análise pedológica, cujos resultados foram utilizados para confirmação da classificação pedológica dos solos das áreas experimentais, de acordo com identificação de Prado (2008), conforme tabela a seguir.

TABELA 01 - Classificação pedológica dos solos das áreas experimentais com base nos resultados das respectivas análises químicas e física pedológicas

Solo	Prof. cm	Químico													
		pH ⁽¹⁾	H+Al	Al	Ca	Mg	K	Na	P ⁽¹⁾	C	SB	CTC	V	RC	Argila
		-----cmol _c dm ⁻³ -----							mg dm ⁻³	g.kg ⁻¹	-----cmol-----	-----%-----	g.Kg ⁻¹		
LVe-2	00-20	6,4	1,2	0,0	1,9	1,1	0,2	0,0	11,0	12,0	3,2	4,4	72,9	15,5	206,0
	20-40	6,0	1,4	0,0	1,3	0,8	0,3	0,0	4,0	10,0	2,4	3,8	63,2	11,0	218,0
	40-60	5,5	1,8	0,0	1,0	0,6	0,3	0,0	2,0	8,0	1,9	3,7	51,1	7,0	270,0
	60-80	5,5	1,6	0,0	1,2	0,6	0,2	0,0	6,0	6,0	2,0	3,6	55,6	6,4	315,0
	80-100	5,6	1,6	0,0	1,0	0,6	0,1	0,0	5,0	4,0	1,8	3,4	52,2	5,4	323,0
LVe-3	00-20	5,5	2,8	0,0	3,3	1,0	0,3	0,1	6,0	17,0	4,7	7,5	62,5	10,8	432,0
	20-40	5,7	2,0	0,0	3,0	0,8	0,1	0,1	3,0	13,3	3,9	5,9	66,3	8,7	450,0
	40-60	6,1	1,6	0,0	2,9	0,7	0,1	0,1	7,0	10,0	3,7	5,3	69,6	7,4	496,0
	60-80	6,2	1,6	0,0	3,2	0,6	0,1	0,1	3,0	7,0	3,9	5,5	70,8	8,2	471,0
	80-100	6,4	1,4	0,0	3,6	0,6	0,1	0,1	2,0	4,0	4,3	5,7	75,4	8,8	484,0
LVe-4	00-20	5,9	2,0	0,0	4,2	1,4	0,3	0,1	7,0	18,0	5,9	7,9	74,8	11,9	497,0
	20-40	5,8	2,2	0,0	2,3	0,9	0,3	0,0	2,0	14,0	3,5	5,7	61,5	6,8	521,0
	40-60	5,9	2,0	0,0	2,2	0,8	0,1	0,1	3,0	10,0	3,2	5,2	61,5	5,7	565,0
	60-80	6,1	1,6	0,0	2,4	0,9	0,1	0,1	2,0	8,0	3,5	5,1	68,4	5,8	602,0
	80-100	6,2	1,6	0,0	2,1	0,9	0,1	0,1	2,0	5,0	3,1	4,7	66,2	5,1	620,0

Extratores: pH (Relação 1:2,5); H + Al (Acetato de Cálcio 0,5 mol L⁻¹, pH 7,0); Ca, Mg, K, e Na (Ácido Amônio pH 7,0); P (Resina); C (1,72 x teor de carbono determinado pelo método da oxidação com dicromato de potássio em meio ácido); Argila (Método Pipeta).

4.5 Coleta de solo para análise de fertilidade do solo

Para o levantamento da fertilidade de cada área experimental (classe textural) efetuou-se amostragem de solo, conforme a Embrapa (2008) recomenda para o sistema de semeadura direta, nas profundidades de 0 a 10 cm, 10 a 20 cm e 20 a 40 cm com o uso de trado tipo sonda. Em cada profundidade foram coletadas 10 sub amostras visando-se a obtenção de uma amostra composta por repetição (EMBRAPA, 2008). Em seguida as amostras foram ensacadas, identificadas e encaminhadas ao laboratório para obtenção das análises de fertilidade de acordo com a metodologia descrita por Raij (1991), conforme resultados apresentados nas tabelas a seguir (TABELAS 02 e 03).

TABELA 02 - Resultados da análise química dos solos das áreas experimentais – componentes de acidez, matéria orgânica e de fertilidade em macronutrientes

Solo	Prof. cm	Macronutrientes											
		pH ⁽¹⁾	H+Al	Al ³⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K	P ⁽¹⁾	S	MO	SB	CTC	V
			cmol _c dm ⁻³					mg dm ⁻³		g.kg ⁻¹	cmol _c dm ⁻³		%
LVe-2	(00-10)	6,8	1,4	0,0	2,6	1,2	0,2	28,0	7,1	20,8	4,0	5,3	74,2
	(10-20)	5,8	2,1	0,0	1,8	0,8	0,2	21,8	7,8	15,3	2,8	4,8	57,4
	(20-40)	5,7	2,3	0,0	1,6	0,6	0,1	11,8	5,7	9,3	2,3	4,6	49,6
LVe-3	(00-10)	5,7	3,2	0,0	3,2	1,0	0,3	17,8	5,9	28,5	4,5	7,7	58,9
	(10-20)	5,4	3,8	0,0	2,5	0,8	0,2	6,0	4,7	22,8	3,4	7,2	47,5
	(20-40)	5,5	3,7	0,0	1,8	0,6	0,1	5,8	11,8	13,8	2,6	6,2	41,3
LVe-4	(00-10)	6,3	2,0	0,0	4,5	1,4	0,3	23,5	9,8	28,0	6,2	8,1	75,2
	(10-20)	5,7	2,8	0,0	3,2	0,9	0,1	8,3	11,8	21,5	4,2	7,0	59,5
	(20-40)	5,9	2,5	0,0	2,6	0,8	0,1	5,5	5,8	12,5	3,5	6,0	58,7

Extratores: pH(Relação 1:2,5); H + Al (Acetato de Cálcio 0,5 mol L⁻¹, pH 7,0); Al³⁺, Ca²⁺ e Mg²⁺ (KCl 1N); K e P (Melich-1 , relação 1:10); S (Fosfato Monocálcico); MO (1,72 x teor de carbono determinado pelo método da oxidação com dicromato de potássio em meio ácido).

TABELA 03 - Resultados da análise química dos solos das áreas experimentais – micronutrientes

Solo	Prof. cm	Micronutrientes					
		B	Fe	Mn	Cu	Zn	
			mg dm ⁻³				
LVe-2	(00-10)	0,2	90,5	22,0	1,4	8,3	
	(10-20)	0,2	89,7	17,1	1,1	3,4	
	(20-40)	0,2	62,8	9,3	1,3	1,0	
LVe-3	(00-10)	0,2	82,8	28,8	6,2	10,8	
	(10-20)	0,2	78,5	21,6	2,9	2,8	
	(20-40)	0,2	82,2	11,9	4,0	1,0	
LVe-4	(00-10)	0,2	75,1	32,4	3,3	10,1	
	(10-20)	0,2	78,3	21,7	3,3	2,9	
	(20-40)	0,2	94,2	15,5	4,5	1,8	

Extratores: B (Água Quente); Fe, Mn, Cu e Zn (Melich-1 , relação 1:10).

4.6 Condução do experimento

Em todas as classes texturais dos solos as cultivares de soja foram semeadas no dia 15 de novembro de 2008 em sistema plantio direto sobre a resteva de milho segunda safra. As épocas de colheita foram definidas pelo próprio grupo de maturação de cada cultivar, efetuando-se a colheita no período entre o mês de março (precoces) e início do mês de abril (cultivares médios) de 2009. A adubação de base foi realizada simultaneamente com a semeadura utilizando o fertilizante 00-18-18 na dose de 333 kg ha⁻¹, dimensionados através dos resultados das análises fertilidade (TABELA 03) e recomendação da Embrapa (2008).

Quando a plantas atingiram o estágio fenológico vegetativo V₁, avaliaram-se os estandes iniciais das linhas de cada parcela, efetuando-se, quando necessário, o desbaste de plantas, estabelecendo-se assim, o estande inicial de cada cultivar de acordo com as recomendações de populações por parte dos obtentores de cada cultivar.

Previamente à semeadura das cultivares, as sementes foram tratadas com fungicida (Carbendazin + Thiran) na dose de 200 ml do produto comercial por 100 kg de semente, inseticida (fipronil) na dose de 200 ml do produto comercial por 100 kg de semente e solução contendo sais de cobalto e molibdênio, na dose de 200 ml do produto comercial por 100 kg de semente. Como última operação antes da semeadura, as sementes foram inoculadas com inoculante líquido, cuja dose proporcionou a concentração de 1.200.000 células de rizóbios por semente. A semeadura totalmente mecanizada ocorreu pela utilização de semeadora-adubadora contendo cinco unidades de distribuição de sementes espaçadas entre si de 0,45 m.

Em todos os experimentos as cultivares de soja foram conduzidas conforme preconizam as atuais tecnologias de proteção de plantas e de tratos culturais associados. O manejo de plantas daninha foi realizado com uma dessecação realizada 30 dias antes do plantio utilizando (glyphosate 480 g l⁻¹ + 2,4 D) na dose de 3 litros mais 0,8 litros dos produtos comerciais por ha respectivamente. Logo após a semeadura foi aplicado herbicidas pré-emergentes

(clomazone + diclosulam) na dose de 2 L ha⁻¹ litros mais 35 g ha⁻¹ dos produtos comerciais respectivamente. Nesta mesma operação utilizou o herbicida paraquat para o controle das plantas daninhas que já haviam emergido na dose de 1 L ha⁻¹.

O manejo de praga foi realizado de acordo com as recomendações da Embrapa (2008), utilizando o pano-de-batida, de cor branca, preso em duas varas, com 1 m de comprimento. O pano era colocado entre duas fileiras de soja e as plantas eram sacudidas vigorosamente sobre o mesmo e os insetos eram contados. As aplicações eram realizadas quando na amostragem as pragas atingiam níveis de controle, segundo Embrapa (2008). Para o controle da *Anticarsia gemmatilis* foram utilizados 2 aplicações inseticidas (tiodicarbe) na dose de 70 g ha⁻¹ do produto comercial. No controle da *Pseudoplusia includens* foram realizadas 3 aplicações do inseticida fisiológico (teflubenzurom) na dose de 100 ml ha⁻¹ do produto comercial. Para o controle de *Euschistus heros* foram realizadas três aplicações: 1ª utilizando o inseticida (tiametoxam + lambda-cialotrina) na dose de 250 ml ha⁻¹ do produto comercial; 2ª com inseticida (imidacloprido + beta-ciflutrina) na dose de 1000 ml ha⁻¹ do produto comercial e a 3ª utilizou-se o inseticida (metamidofos) na dose de 1000 ml ha⁻¹ do produto comercial.

Da mesma forma foi realizado o controle das principais doenças preventivamente. Realizaram-se 2 aplicações de fungicidas sistêmicos para o controle de *Phakopsora pachyrhizi* com o fungicida (azostrobin + ciproconazole) na dose de 300 ml ha⁻¹ associado ao adjuvante (óleo mineral) na dose de 600 ml ha⁻¹ do produto comercial e para doenças de finais de ciclo foi realizada 1 aplicação de fungicida (carbendazim) na dose de 800 ml ha⁻¹.

Uma vez atingido o ponto de maturação final (R₈) definido por Fehr & Caviness (1977) foi efetuada a colheita manual das parcelas de soja, por meio de podões com o corte basal da haste principal. As plantas colhidas na área útil de cada parcela foram enfeixadas e transportadas para a trilha estacionária instalada nas dependências da Cooperativa Agrícola Sul Matogrossense (COPASUL) em Naviraí - MS. Os grãos trilhados foram previamente limpos, pesados e embalados.

4.7 Variáveis avaliadas

4.7.1 Avaliação dos teores foliares da macro e micronutrientes

A amostragem das folhas foram realizadas no florescimento (R2) definido por Fehr e Caviness (1977). Foram coletadas 30 trifólios com pecíolo da 3ª folha a partir da extremidade da haste principal (MALAVOLTA, 2006). O material foi seco a sombra até atingir peso constante e enviado ao laboratório para determinação dos teores de macro e micronutrientes segundo a metodologia descrita por Malavolta et al. (1997).

Previamente à colheita, dez plantas por parcela foram aleatoriamente coletadas, de acordo com metodologia descrita por Heiffig (2002), para determinação dos seguintes parâmetros:

4.7.2 Número de vagens por planta

Determinado pela contagem do número de total de vagens formadas por plantas.

4.7.3 Número de grãos por vagem

Calculado pela razão numérica entre o número total de grãos formados por planta (numerador) e o número total de vagens formadas pela mesma planta (denominador).

4.7.4 Peso de mil grãos

Determinado através da coleta ao acaso e pesagem de oito amostras de 100 grãos, todos corrigido a 13% de umidade de acordo com a metodologia descrita em Regras para análise de sementes (BRASIL, 2009).

4.7.5 Produtividade

A produtividade média foi obtida após pesagem dos grãos provenientes de cada parcela, corrigindo a umidade para 13%, sendo os valores expressos em kg ha⁻¹.

4.8 Análise estatística dos resultados

As avaliações agronômicas foram realizadas de maneira independente para cada classe de solo (LVe-2, LVe-3 e LVe-4), cujos resultados foram submetidos a análise de variância (ANOVA, <0,05) e ao teste de comparação de médias Tukey (<0,05) pelo programa estatístico SISVAR 5.0.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Teores foliares de macro e micronutrientes

5.1.1 LATOSSOLO VERMELHO Eutrófico textura média (LVe-2)

Os resultados dos teores foliares dos nutrientes das cultivares de soja instaladas no ambiente caracterizado pelo LATOSSOLO VERMELHO Eutrófico textura média (LVe-2) são apresentados na tabela 04.

Os teores foliares do macronutriente P em todas as cultivares estão abaixo da faixa de suficiência (EMBRAPA, 2008), apesar dos resultados das análises químicas (TABELA 02), apresentarem nível bom de P (EMBRAPA, 2008). Segundo Malavolta (2006) os baixos teores foliares de P pode ser explicado pelo alto teor foliar de Ca.

Com relação ao macronutriente K, apenas as cultivares BRS CharruaRR e BRS 245RR apresentaram teores foliares dentro da faixa de suficiência (EMBRAPA, 2008), enquanto as demais cultivares apresentaram valores abaixo do limite inferior (EMBRAPA, 2008), isto pode ser explicado pela competição catiônica (THROEH; THOMPOSON, 2007), onde o aumento na absorção de um cátion (Ca^{2+}) provoca o decréscimo na absorção de outro cátion (K^+).

Todas as cultivares apresentaram teores foliares de S abaixo dos respectivos valores correspondentes à faixa de suficiência de cada elemento

(EMBRAPA, 2008). Estes baixos teores foliares de S estão relacionados com os baixos teores foliares de P (MALAVOLTA, 2006).

Os resultados dos teores foliares do B estão suficientes (EMBRAPA, 2008), embora nos resultados de análise química do solo (TABELA 03) mostrarem níveis baixos (EMBRAPA, 2008). A suficiência foliar do B também é explicada pelos baixos teores foliares do P (MALAVOLTA, 2006).

Para todos os demais nutrientes os resultados dos teores foliares apresentados na tabela 04 estão suficientes e até altos (EMBRAPA, 2008), confirmando assim um bom nível de fertilidade e uma boa nutrição mineral dos cultivares conduzidos na classe textural LVe-2.

Considerando-se exclusivamente a absorção de nutrientes pelos cultivares, sem a preocupação de comparar os teores foliares com os respectivos padrões de suficiência, chama à atenção a absorção diferenciada de nutrientes entre os cultivares dentro do ambiente caracterizado pelo LATOSSOLO VERMELHO Eutrófico textura média (TABELA 04).

Numericamente, a cultivar CD 219RR foi a que mais absorveu os macronutrientes N e S e os micronutrientes Fe, Cu e B. Já a cultivar CD 208 absorveu as menores quantidades de N, P e B. Esses resultados ilustram as diferenças entre genótipos quanto à capacidade e à eficiência em absorver nutrientes de uma mesma classe de solo, ou de um mesmo ambiente de produção.

TABELA 04 - Resultados observados para os teores foliares de macro e micronutrientes das cultivares de soja instaladas no LATOSSOLO VERMELHO Eutrófico textura média (LVe-2)

Cultivares	Macronutriente						Micronutriente				
	N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Mn	Cu	Zn	B
	-----g.Kg ⁻¹ -----						-----mg.Kg ⁻¹ -----				
CD 202	39,37	1,87	15,77	23,40	5,40	1,57	156,33	314,33	10,33	60,67	45,23
CD 208	38,10	1,60	15,53	19,53	5,30	1,63	155,33	291,33	9,00	44,00	34,87
CD 214RR	42,67	1,80	13,40	20,57	5,73	1,73	171,67	259,33	8,33	43,33	35,93
BRS 239	43,97	1,80	15,13	22,10	5,27	1,77	177,33	328,33	8,33	52,67	41,23
BRS CharruaRR	42,23	1,93	19,33	18,97	5,43	1,67	151,00	285,00	9,33	41,67	42,43
BRS 245RR	43,47	2,17	18,70	17,73	5,00	1,67	168,00	183,33	9,67	38,00	43,67
CD 219RR	46,73	2,10	15,47	21,13	4,73	1,77	182,67	215,33	11,00	49,33	47,37
Monsoy 8001	41,17	1,70	16,67	22,37	5,03	1,67	170,67	236,67	8,67	40,33	42,93

5.1.2 LATOSSOLO VERMELHO Eutrófico textura argilosa (LVe-3)

Com relação ao ambiente caracterizado pelo LATOSSOLO VERMELHO Eutrófico textura argilosa (LVe-3), nota-se para todas as cultivares, com exceção de CD 219RR, teores foliares de N abaixo do limite inferior da faixa de suficiência (EMBRAPA, 2008). Segundo Hungria (1997) as plantas de soja nas condições brasileiras de cultivo chegam a consumir até 97 % da necessidade de N através da fixação biológica. Desta forma este nutriente não seria limitante para a soja e os teores foliares baixos podem estar relacionados ao aumento da textura dos solos (SANTOS, 2008).

Para o nutriente P os teores baixos nos cultivares CD 202 e CD 208 (EMBRAPA, 2008) podem estar relacionados aos altos teores foliares do Ca (MALAVOLTA, 2006).

Assim como na classe textural LVe-2, os baixos teores de K na grande maioria dos cultivares conduzido nesta classe textural (LVe-3) podem estar associados a competição entre cátions (THROEH; THOMPSON, 2007).

Esta classe textural também apresenta bons níveis de fertilidade (TABELA 03) confirmados nos resultados de análises dos teores foliares (EMBRAPA, 2008).

Considerando-se novamente e apenas a absorção de nutrientes pelos cultivares dentro do ambiente caracterizado pelo LATOSSOLO VERMELHO Eutrófico textura argilosa (TABELA 05) nota-se que também neste ambiente de produção a mesma CD 219RR foi a que mais absorveu o macronutriente N e o P, além de absorver as maiores quantidades novamente de Cu, além de Zn.

Da mesma forma que no solo anterior, no LVe-3 a cultivar CD 208 novamente foi menos eficiente na absorção de nutrientes, principalmente N, P, S e B. A cultivar BRS CharruaRR também chama à atenção pelas menores quantidades absorvidas de Ca, Mg, Mn e Zn.

TABELA 05 - Resultados observados para os teores foliares de macro e micronutrientes das cultivares de soja instaladas no LATOSSOLO VERMELHO Eutrófico textura argilosa (LVe-3)

Cultivares	Macronutriente						Micronutriente				
	N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Mn	Cu	Zn	B
	g.Kg ⁻¹						mg.Kg ⁻¹				
CD 202	31,97	2,23	12,37	25,60	3,87	2,70	176,33	219,33	7,67	62,33	67,00
CD 208	30,83	2,20	16,17	23,90	2,50	2,23	236,67	202,67	8,67	57,00	53,40
CD 214RR	31,60	2,63	14,17	20,43	3,40	2,70	211,00	192,00	7,67	46,67	57,07
BRS 239	32,27	2,40	12,13	23,50	3,47	2,53	205,67	201,33	7,67	66,67	49,10
BRS CharruaRR	34,60	2,77	18,33	17,87	2,13	2,87	200,00	164,00	9,33	46,00	64,10
BRS 245RR	33,20	2,77	16,27	19,17	3,40	2,50	187,67	208,33	8,67	49,33	66,83
CD 219RR	37,23	3,03	17,53	18,03	3,23	2,67	229,67	193,67	11,67	68,67	66,47
Monsoy 8001	36,20	3,03	14,23	18,47	3,37	2,70	232,67	218,33	11,33	67,33	59,53

5.1.3 LATOSSOLO VERMELHO Eutrófico textura muito argilosa (LVe-4)

Quanto ao ambiente caracterizado pelo LATOSSOLO VERMELHO Eutrófico textura muito argilosa (LVe-4), nota-se em relação ao N, que as cultivares de ciclo precoce e semiprecoce (TABELA 06), apresentaram teores foliares de N abaixo do limite inferior da faixa de suficiência (EMBRAPA, 2008). Este fato pode ter relação ao maior teor de argila desta classe textural (SANTOS, 2008).

Para o K, as cultivares CD 202, CD 214RR, BRS 239 e CD 219RR apresentaram baixos teores desse nutriente (EMBRAPA, 2008) podendo ter ocorrido a absorção competitivas entre cátions (Ca, Mg, Fe, Mn e Zn), segundo Malavolta (2006).

Os resultados de análises de química dos solos (TABELAS 02 e 03) demonstram que o solo mais equilibrado é o Latossolo Vermelho Eutrófico textura muito argilosa estabelecendo assim uma relação de boa nutrição mineral das plantas que foram cultivadas naquele solo (EMBRAPA, 2008).

No ambiente de produção caracterizado pelo LATOSSOLO VERMELHO Eutrófico textura muito argilosa (TABELA 06), mais uma vez a cultivar CD 219RR se destacou pelas maiores quantidades absorvidas de N, S, Cu, Zn e B. Dentre as que absorveram menores quantidades de macro e micronutrientes destacam-se CD 214RR (S, Cu e Zn), BRS 239 (N, K e B) e BRS 245RR (Mg, Fe e Zn).

TABELA 06 - Resultados observados para os teores foliares de macro e micronutrientes das cultivares instaladas no LATOSSOLO VERMELHO Eutrófico textura muito argilosa (LVe-4)

Cultivares	Macronutriente						Micronutriente				
	N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Mn	Cu	Zn	B
	-----g.Kg ⁻¹ -----						-----mg.Kg ⁻¹ -----				
CD 202	35,07	2,40	15,43	23,57	3,13	2,50	246,00	187,67	6,67	47,00	53,97
CD 208	31,30	2,07	18,20	16,67	2,90	2,50	285,00	238,00	7,33	34,67	46,83
CD 214RR	32,17	2,17	15,80	18,07	2,93	2,33	222,33	157,33	6,67	26,33	43,97
BRS 239	31,03	2,43	15,43	22,37	3,50	2,53	218,00	155,67	7,00	34,67	38,27
BRS CharruaRR	36,33	2,60	19,10	18,67	2,40	2,63	208,67	169,33	8,00	35,33	45,20
BRS 245RR	37,00	2,33	19,13	16,57	2,20	2,43	202,33	118,33	7,00	26,33	52,80
CD 219RR	39,67	2,60	17,10	12,83	2,40	2,97	270,67	116,67	10,33	50,33	56,23
Monsoy 8001	38,73	2,90	20,10	16,80	2,33	2,90	259,67	157,67	9,00	43,67	49,10

5.2 Componentes de produção das diferentes classes texturais

5.2.1 LATOSSOLO VERMELHO Eutrófico textura média (LVe-2)

Na tabela 07 são apresentados os resultados dos componentes de produção das cultivares instaladas no LVe-2. O teste de *F* revelou valores significativos para todos os parâmetros avaliados. Para o parâmetro número de vagens por planta, maior valor foi observado para a cultivar CD 214 RR (141,77 vagens por planta), significativamente superior aos valores observados para as cultivares CD 202, BRS 239, BRS CharruaRR, CD 219RR e Monsoy 8001. Com relação ao número de grãos por vagens, a cultivar CD 208 foi significativamente superior à cultivar BRS 245RR.

Com relação ao peso de mil grãos (TABELA 07) houve diferença estatística significativa apenas entre os cultivares CD 202 (145,4 g) e Monsoy 8001 (97,1 g).

Quanto à produtividade agrícola de grãos (TABELA 07), a cultivar CD 202 foi a mais produtiva (3.419,6 kg ha⁻¹), significativamente superior às produtividades agrícolas observadas para as cultivares BRS 245RR, CD 219RR e Monsoy 8001, alcançando uma diferença superior a 1.200 kg por hectare em relação a BRS 245RR e Monsoy 8001.

Para a classe textural LVe-2 houve uma relação direta entre produtividade e peso de mil grãos, pois a cultivar mais produtiva foi também a que apresentou o maior peso de mil grãos, CD 202, indicando assim uma relação direta entre peso de mil grãos e produtividade. Diferentemente do que foi observado por Motta et al. (2000), onde os cultivares mais produtivos não apresentaram o maior peso de mil grãos.

TABELA 07 - Resultados dos componentes de produção das cultivares instaladas no LVe-2. As letras apresentam as análises estatísticas pelo teste de comparação de médias Tukey ($p < 0,05$), onde as letras maiúsculas identificam diferenças entre as cultivares

Parâmetros: V/P- Vagem por planta; G/V- Grão por vagem; P1000G- Peso de mil grãos e PM.- Produtividade Média. Símbolo do Solo: LVe-2- LATOSSOLO VERMELHO Eutrófico textura média tendendo a argilosa.

5.2.2 LATOSSOLO VERMELHO Eutrófico textura argilosa (LVe-3)

No LATOSSOLO VERMELHO Eutrófico textura argilosa (LVe-3), tabela 08, o teste de *F* da análise da variância revelou valores significativos apenas para o parâmetro número de vagens por planta. A cultivar CD 214RR foi estatisticamente superior às cultivares BRS CharruaRR, BRS 245RR, CD 219RR e Monsoy 8001 produzindo 56 vagens por planta a mais, em relação a cultivar CD 219RR. Embora sem diferenças significativas entre cultivares para o parâmetro produtividade agrícola de grãos, a cultivar CD 214RR foi aproximadamente 950 kg por hectare mais produtiva que a cultivar CD 219RR (Tabela 08). De acordo com Junior & Costa (2002), é relativa a importância de cada componente de produção para os diferentes cultivares de soja.

Cultivares	Vagens/Planta	Grãos/Vagem	Peso Mil Grãos	Produtividade
	Nº		g	Kg.ha ⁻¹
CD 202	94,23 ^{ab}	2,24 ^{NS}	153,44 ^{NS}	2951,24 ^{NS}
CD 208	87,13 ^{ab}	2,48 ^{NS}	129,68 ^{NS}	3477,67 ^{NS}
Cultivares	Vagens/Planta	Grãos/Vagem	Peso Mil Grãos	Produtividade
CD 214 RR	118,43 ^a	2,21 ^{NS}	112,97 ^{NS}	3523,04 ^{NS}
BRS 209	87,30 ^{ab}	2,02 ^{ab}	125,42 ^{ab}	3419,60 ^{ab}
BRS Charrua RR	87,70 ^{ab}	2,19 ^{ab}	138,09 ^{ab}	3773,19 ^{ab}
BRS 214 RR	141,87 ^a	2,28 ^{ab}	116,99 ^{ab}	3088,67 ^{ab}
BRS 239 RR	62,03 ^b	2,29 ^{ab}	139,43 ^{ab}	2658,63 ^{ab}
BRS Charrua RR	66,83 ^b	2,09 ^{ab}	125,19 ^{ab}	2791,40 ^{ab}
BRS 245 RR	96,20 ^{ab}	1,92 ^b	122,55 ^{ab}	3065,03 ^{ab}
CD 219 RR	70,67 ^b	2,18 ^{ab}	140,22 ^{ab}	2364,39 ^{bc}
Monsoy 8001	84,37 ^b	2,16 ^{ab}	97,09 ^b	2148,15 ^c
Média geral	89,60	2,15	124,00	2.654,86
C.V. %	21,16	6,57	12,77	12,25
DMS	54,66	0,40	45,60	937,67

TABELA 08 - Resultados dos componentes de produção das cultivares instaladas no LVe-3. As letras apresentam as análises estatísticas pelo teste de

comparação de médias Tukey ($p < 0,05$), onde as letras maiúsculas identificam diferenças entre as cultivares

Parâmetros: V/P- Vagem por planta; G/V- Grão por vagem; P1000G- Peso de mil grãos e PM.- Produtividade Média. Símbolo do Solo: LVe-3- LATOSSOLO VERMELHO Eutrófico textura argilosa.

5.2.3 LATOSSOLO VERMELHO Eutrófico textura muito argilosa (LVe-4)

Para o LATOSSOLO VERMELHO Eutrófico textura muito argilosa (LVe-4), o teste de F da análise da variância revelou valores significativos apenas para os parâmetros número de grãos por vagem e produtividade agrícola de grãos (TABELA 09).

A cultivar CD 208 apresentou, em média, 2,56 grãos por vagem, valor este significativamente superior aos valores observados para as cultivares CD 202 (2,04); CD 214RR (1,98) e Monsoy 8001 (2,10). Com relação à produtividade agrícola de grãos, CD 202 e CD 208 foram estatisticamente iguais e significativamente superiores às cultivares BRS CharruaRR, CD 219RR e Monsoy 8001 (TABELA 09).

TABELA 09 - Resultados dos componentes de produção das cultivares instaladas no LVe-4. As letras apresentam as análises estatísticas pelo teste de comparação de médias Tukey ($p < 0,05$), onde as letras maiúsculas identificam diferenças entre as cultivares

Parâmetros: V/P- Vagem por planta; G/V- Grão por vagem; P1000G- Peso de mil grãos e PM.- Produtividade Média. Símbolo do Solo: LVe-4- LATOSSOLO VERMELHO Eutrófico textura muito argilosa.

5.3. Produtividade nas diferentes classes texturais

A classe textural que obteve a maior produtividade ($3.853 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) foi a classe com maior gradiente textural (LVe-4), o maior equilíbrio químico de fertilidade (TABELAS 02 e 03) e também os melhores teores foliares (TABELA 06), confirmando assim que o gradiente textural tem influência no rendimento produtivo da soja principalmente nos anos em que as condições climáticas (FIGURA 02) forem desfavoráveis (SANTOS, 2008).

Ficou evidente também que o potencial produtivo de solos de textura média (LVe-2) é semelhante aos solos com classe textural argilosa (LVe-4) desde que equilibrados nutricionalmente (SANTOS, 2008).

O número de vagens formadas por planta, o número de sementes

Cultivares	Vagens/Planta	Grãos/Vagem	Peso Mil Grãos	Produtividade
	-----Nº-----		-----g-----	----Kg.ha ⁻¹ ----
CD 202	68,10 ^{NS}	2,04 ^b	160,64 ^{NS}	3852,92 ^a
CD 208	67,20 ^{NS}	2,58 ^a	135,47 ^{NS}	3569,89 ^a
CD 214 RR	79,13 ^{NS}	1,98 ^b	126,98 ^{NS}	2964,69 ^b
BRS 239	62,73 ^{NS}	2,32 ^{ab}	142,32 ^{NS}	3400,31 ^{ab}
BRS Charrua RR	56,17 ^{NS}	2,30 ^{ab}	116,70 ^{NS}	2775,77 ^c
BRS 245 RR	58,80 ^{NS}	2,14 ^{ab}	116,92 ^{NS}	2989,75 ^b
CD 219 RR	57,43 ^{NS}	2,32 ^{ab}	159,78 ^{NS}	2607,34 ^c
Monsoy 8001	64,00 ^{NS}	2,10 ^b	98,31 ^{NS}	2762,24 ^c
Média geral	64,19	2,22	132,13	3.115,36
C.V.%	15,06	7,41	22,59	6,32
DMS	27,87	0,47	86,05	567,33

formadas por vagem e a massa da semente constituem-se nos componentes de produção da planta. Agregando-se à população de plantas tem-se os componentes de rendimento da área de produção (RITCHIE et al., 1994). Os componentes de produção da planta dependem diretamente do genótipo e da interação deste com o ambiente de produção (CÂMARA, 1998).

Da mesma forma que para a absorção foliar de nutrientes, os resultados observados para os componentes de produção apresentados nas tabelas 7, 8 e 9 demonstram grande variabilidade de dados entre as cultivares, inferindo-se que para cada ambiente de produção ocorrem interações mais estreitas entre os genótipos e as classes texturais de solo, razão pela qual em alguns ambientes de produção se observam diferenças significativas entre os parâmetros relativos aos componentes de produção da planta, enquanto em outros não se observam tais diferenças.

O fato de uma determinada cultivar apresentar maior número de vagens formadas por planta não implica necessariamente na obtenção de maior produtividade, pois há que se considerar que outros fatores presentes no ambiente de produção, tais como insetos pragas, doenças e excesso ou deficiência hídrica podem causar chochamento de algumas vagens ou redução da matéria seca acumulada na forma de grãos, impedindo conseqüentemente, a expressão do máximo potencial produtivo da cultivar (CÂMARA, 1998).

Por outro lado existindo boa granação das vagens há que se considerar que, havendo maior número de vagens formadas por planta, haverá maior número de sementes ou de grãos formados na mesma planta. Entretanto, maior será a competição entre os grãos de uma mesma planta perante a mesma quantidade de fatores da produção presentes em um mesmo ambiente de produção. Isto resultará em grãos mais leves, de maneira que, maior número de grãos por planta ou grãos mais pesados formados por planta nem sempre se reflete em maior produtividade agrícola de grãos (CÂMARA, 1998).

Estas considerações são importantes e ajudam a compreender a variabilidade de resultados e a eventual ausência de correlação direta entre os componentes de produção da planta e a respectiva produtividade agrícola obtida pela cultivar.

6 CONCLUSÃO

1. A cultivar CD 202 de ciclo precoce foi a mais produtiva em duas classes texturais: LATOSSOLO VERMELHO Eutrófico textura média e LATOSSOLO VERMELHO textura muito argilosa.
2. Para a classe textural do LATOSSOLO VERMELHO Eutrófico textura argilosa não houve diferença significativa para número de grãos por vagem, peso de mil grãos e produtividade entre as cultivares.
3. Considerando-se as três classes texturais, as cultivares CD 202, CD 208 e BRS 239 apresentam melhor estabilidade produtiva e maior produtividade média.
4. Independente da classe textural, a fertilização e manutenção de médios a altos teores de nutrientes nos LATOSSOLOS VERMELHOS Eutróficos de textura média a muito argilosa possibilita a expressão fenotípica de altas produtividades agrícolas de grãos pelas cultivares de soja.

BIBLIOGRAFIA

ALLIPRANDINI, L. F. et al. Efeitos da interação X ambiente sobre a produtividade da soja no Estado do Paraná. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 29, n. 9, p. 1433-1444, 1994.

ALLIPRANDINI, L. F. et al. Ganho genético em soja **no Estado do Paraná, via melhoramento no período de 1985/86 a 1989/90**. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 28, n. 4, p. 489-497, 1993.

ANAND, S. C.; TORRIE, J. H. Heritability of yield and other traits and interrelationships among traits in the F₃ and F₄ generations of three soybean crosses. **Crop Science**, Madison, v. 3, n. 6, p. 508-511, nov./dec. 1963.

ARANTES, N. E. **Interação genótipo x ambiente e estudo de alternativas para seleção da variedade de soja (*Glycine Max* (L.) Merrill), com base em testes regionais**. 1979. 51 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Universidade federal de Viçosa- UFV, Viçosa.

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Regras para análise de sementes**. Brasília. Mapa/ACS, 2009. 399 p.

BORKERT, C. M.; SFREDO, G. J.; SILVA, D. N. **Calibração de potássio trocável para soja em Latossolo Roxo distrófico**. R. Bras. Ci. Solo, v. 17, p. 223-226, 1993a.

BORKERT, C. M.; SILVA, D. N.; SFREDO, G. J. **Calibração de potássio nas folhas de soja em Latossolo Roxo distrófico**. R. Bras. Ci. Solo, v. 17, p. 227-230, 1993b.

CÂMARA, G. M. S.; **Desempenho produtivo dos cultivares de soja IAC-17, IAC-12 e IAC-19, semeados em três épocas de semeadura e em cinco densidades de plantas**. Tese de Livre Docência 165 p. – ESALQ – USP – Piracicaba – SP – 1998.

CÂMARA, G. M. S. et al. **Soja: Tecnologia da Produção II**. Piracicaba: ESALQ, 2000.

CASTRO, L. P. **Herança da produção de grãos e dos componentes de produção em soja.** 2008. 44p. Dissertação (Mestrado) Universidade de São Paulo – ESALQ – USP. Piracicaba – SP.

COOPER, R. L. **Pesquisa sobre produtividade máxima da soja nos E.U.A.** Piracicaba: Potafos, 2003. (Informações Agronômicas nº 101)>

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento de safra brasileira: grãos, primeiro levantamento, outubro 2010.** Companhia Nacional de Abastecimento. Brasília: Conab, 2010.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006.

EMBRAPA. **Tecnologia de Produção de Soja – Região Central do Brasil – 2009 e 2010.** Londrina: Embrapa Soja: Embrapa Cerrado: Embrapa Agropecuária Oeste, 2008.

FEHR, W. R.; CAVINESS, C. **Stages of soybean development.** Ames, Yowa: Yowa State University, Cooperative Extension Service, 1977. 11 p. (Special Report, 80).

FIETZ, C. R.; FISCH, G. F. **O Clima na região de Dourados – MS.** Dourados – MS: Embrapa Agropecuária Oeste, 2008. 32 p.

GIECO, J. O. **Interação genótipo x ambientes e implicações para o melhoramento da soja.** 1997. 98 p. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas) Universidade de São Paulo – ESALQ-USP, Piracicaba.

HEIFFIG, L. S. **Plasticidade da cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merrill) em diferentes arranjos espaciais.** 2002. 85 p. Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo – ESALQ-USP, Piracicaba.

JUNIOR, H.M.; COSTA, J. A. **Contribuição relativa dos componentes do rendimento para produção de grãos de soja.** Pesquisa Brasileira Agropecuária. Brasília – DF. 2002. p. 269-274.

KIIHL, R. A. S. **Como recolocar a “locomotiva” nos trilhos?.** Piracicaba – SP: ESALQ-USP, 2006. p. 4. (Visão Agrícola - Soja. nº 5).

LAÍNEZ-MEJÍA, J. R. **Implicações genótipos x ambientes na seleção de progênies de soja com ênfase nas produtividades de grãos e óleo.** Piracicaba, 1996. 145 p. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas) Universidade de São Paulo – ESALQ-USP, Piracicaba.

MALAVOLTA, E. et al. **Avaliação do estado nutricional das plantas princípios e aplicações.** 2.ed. 319 p. Piracicaba: Potafos, 1997.

MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição mineral de plantas.** São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 2006. 638 p.

MORAES, L. K. de; et al. **Interação de cultivares de soja com épocas de semeadura.** In: CONGRESSO NACIONAL DE GENÉTICA, 43., Goiânia, 1997. Anais... Goiânia, SBG, 1997, p. 166.

MOTTA, I. S.; et al. **Características agronômicas e componentes da produção de sementes de soja em diferentes épocas de semeadura.** Revista Brasileira de Sementes, 2000. P.153-162.

NOVAIS, R. F. et al. **Fertilidade do Solo.** Viçosa, MG; Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. 1017 p.

OLIVEIRA, J. B. de. **Pedologia aplicada.** 3.ed. Piracicaba: FEALQ, 2008. 592 p.

PARRA, J. R. P. **Visão Agrícola.** Piracicaba: ESALQ – USP, 2006. p. 6. (Soja. nº 5).

PRADO, H.do. **Classes das condições químicas superficiais para manejo.** In: **FERTIBIO, 2004.** Anais 1. CD-ROM.

PRADO, H.do. **Pedologia fácil:** Curiosidade: Sentidos. Disponível em: <www.pedologiafacil.com.br>. Acesso em: 10 de maio de 2010.

PRADO, H.do. **Pedologia fácil:** aplicação na agricultura. 2.ed. Piracicaba – 2008. 145 p.

RAIJ, B. V. **Fertilidade dos solo e adubação.** Piracicaba. São Paulo: Ceres, Potafos, 1991. 343 p.

RAIJ, B. V. **Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo**. Campinas: Instituto Agrônomo, 1997. 285 p. (Boletim Técnico, 100).

REIS, E.F. et al. **Estimativa de variância e herdabilidade de algumas características primárias e secundárias da produção de grãos de soja (*Glycine max (L.) Merrill*)**. Ciência e Cultura São Paulo. São Paulo: SBPC, 1989. p. 680-681.

RITCHIE, S. W.; HANWAY, J. J.; THOMPSON, H. E.; BENSON, G. O. **How a soybean plant develops**. Ames, Yowa: Yowa State University of Science and Thechnology, Cooperative Extension Service. 1994. 20p. (Special Report, 53).

ROCHA, M. de M.; VELLO, N. A. Interação genótipo e locais para rendimento de grãos de linhagens de soja com diferentes ciclos de maturação. **Bragantia**, Campinas, v. 58, n. 1, p. 69-81, 1999.

SANTOS, F. C. dos et al. Produtividade e aspectos nutricionais de plantas de soja cultivadas em solos de cerrado com diferentes texturas. **Bras. Ci. Solo**, v. 32, n. 2015-2025, 2008.

SEDIYAMA, T. et al. **Tecnologia de produção e usos da soja**. Londrina: Mecenas, 2009.

SOLDINI, D. O. **Interação genótipos x locais e correlações entre caracteres com ênfase na produtividade de óleo em soja**. Piracicaba, 1993. 136 p. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas) Universidade de São Paulo – ESALQ-USP, Piracicaba.

TOLEDO, J. F. F. et. al. **Ganho genético em soja no Estado do Paraná, via melhoramento**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 25, p. 89-94, 1990.

TROEH, F. R.; THOMPSON, L. M. **Solos e Fertilidade do Solo**. 6.ed. São Paulo: Andrei, 2007. 718 p.