

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS
CAMPUS DE BOTUCATU

DESEMPENHO AGRONÔMICO DE CULTIVARES DE SOJA (*Glycine max* (L.) Merrill) EM SISTEMAS DE PREPARO DO SOLO

FÁBIO RENSI COMINETTI

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agronômicas da UNESP- Campus de Botucatu, para obtenção do título de Mestre em Agronomia – Programa em Energia na Agricultura.

BOTUCATU-SP

Dezembro - 2004

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS
CAMPUS DE BOTUCATU

DESEMPENHO AGRONÔMICO DE CULTIVARES DE SOJA (*Glycine max* (L.) Merrill) EM SISTEMAS DE PREPARO DO SOLO

FÁBIO RENSI COMINETTI
Engenheiro Agrônomo

Orientador: Prof. Dr. Carlos Antônio Gamero

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agronômicas da UNESP- Campus de Botucatu, para obtenção do título de Mestre em Agronomia – Área de Concentração em Energia na Agricultura.

BOTUCATU-SP

Dezembro – 2004

Para Abílio e Fátima, meus
Pais, Gustavo meu irmão e
Adriana, pelo amor e apoio.

Dedico

AGRADECIMENTOS

A Faculdade de Ciências Agronômicas da UNESP, Campus de Botucatu, pela oportunidade de participar do curso;

Aos Professores Dr. Carlos Antônio Gamero e Dr. Sergio Hugo Benez pela orientação, ensinamentos, incentivos, profissionalismo e dedicação à pesquisa;

A todos os professores do curso de Pós Graduação em Agronomia, área de concentração Energia na Agricultura;

Ao técnico Maury Torres da Silva e demais funcionários do Departamento de Engenharia Rural;

Aos funcionários da Fazenda Experimental Lageado da FCA;

Aos companheiros do curso de Pós Graduação;

Aos funcionários da Biblioteca Prof. Paulo de Carvalho Mattos da seção de Pós Graduação e secretaria do Departamento de Engenharia Rural;

Para todas as pessoas que de certa forma colaboraram para elaboração do presente trabalho, o autor agradece.

5.1.5.3.3. Determinação do teor de água do solo.....	28
5.1.5.3.4. Determinação da resistência do solo à penetração	28
5.1.5.3.5. Material utilizado para medição dos parâmetros relacionados a cultura da soja.....	29
5.2. Métodos	29
5.2.1. Delineamento experimental.....	29
5.2.2. Descrição dos tratamentos	29
5.2.3. Instalação e condução do experimento.....	30
5.2.4. Densidade do solo	31
5.2.5. Teor de água no solo.....	31
5.2.6. Resistência do solo à penetração	32
5.2.7. Capacidade de retenção de água do solo	32
5.2.8. Análise granulométrica do solo	32
5.2.9. Ensaio de compactação do solo.....	32
5.2.10. Determinação da porosidade do solo.....	33
5.2.11. Fertilidade do solo	33
5.2.12. Cobertura vegetal antes da instalação do experimento.....	33
5.2.13. Porcentagem de cobertura	33
5.2.14. População inicial e final de plantas	33
5.2.15. Altura das plantas de soja	34
5.2.16. Altura de inserção da primeira vagem.....	34
5.2.17. Número de vagens por planta	34
5.2.18. Número de grãos por vagem.....	34
5.2.19. Peso de 1000 grãos	35
5.2.20. Produtividade da cultura.....	35
5.2.21. Análise estatística	35
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO	36
6.1. Altura de plantas de soja	36
6.2. Altura de inserção da primeira vagem	38
6.3. Número de vagens por planta.....	41
6.4. Número de grãos por vagem.....	42

6.5. Peso de 1000 grãos	44
6.6. População inicial de plantas	46
6.7. População final de plantas	49
6.8. Produtividade.....	51
7. CONCLUSÕES	54
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	55
9. APENDICE	65

LISTA DE QUADROS

Quadro	Página
1 Análise química do solo na profundidade de 0-20 cm antes da instalação do experimento	22
2. Análise física do solo na profundidade de 0-20 cm antes da instalação do experimento	22
3. Análise de densidade do solo na profundidade antes da instalação do experimento.	22
4. Análise de porosidade do solo antes da instalação do experimento	23
5. Porcentagem de cobertura dos tratamentos	23
6. Cobertura vegetal (k.ha^{-1}) antes da instalação dos tratamentos.....	23
7. Capacidade de retenção de água no solo	24
8. Cultivares utilizados para implantação do experimento.....	25
9. Cronograma de atividades para instalação e condução do experimento	30
10. Ensaio de compactação do solo (Ensaio de Proctor).....	32
11. Altura das plantas em função dos sistemas de preparo de solo e cultivares de soja	37
12. Altura de inserção da primeira vagem (cm) em função das cultivares e sistemas de preparo de solo.....	39
13. Número de vagens por planta em função das cultivares e sistemas de preparo de solo.....	41
14. Número de grãos por vagem em função das cultivares e sistemas de preparo de solo	43
15. Peso de 1000 grãos (kg) em função das cultivares e sistemas de preparo de solo	45
16. População inicial (plantas/m) para a interação de cultivares e sistemas de preparo de solo.....	47
17. População final (plantas/m) em função das cultivares e sistemas de preparo do solo.....	49
18 Produtividade das plantas em função dos sistemas de preparo de solo e cultivares de soja	51

LISTA DE FIGURAS

Figura	Página
1. Resistência do solo à penetração (kg/cm^2) para caracterização inicial da área	24
2. Precipitação pluviométrica mensal (mm) de novembro/2002 a abril/2003.....	25
3. Altura das plantas em função dos cultivares, nos três preparos	37
4. Altura da planta (cm) em função das cultivares e sistemas de preparo do solo	38
5. Altura das plantas (cm) em função do sistema preparo do solo	38
6. Altura de inserção da primeira vagem (cm) em função das cultivares e sistemas de preparo do solo	40
7. Altura de inserção da primeira vagem (cm) em função dos cultivares de soja	40
8. Número de vagens em função dos cultivares	42
9. Número de vagens em função das cultivares e sistemas de preparo do solo.....	42
10. Número de grãos por vagens em função dos cultivares	43
11. Número de grãos por vagens em função das cultivares e sistemas de preparo do solo	44
12. Peso de 1000 grãos, em função dos cultivares.	45
13. Peso de 1000 grãos em função das cultivares e sistemas de preparo do solo.	46
14. População inicial (plantas/metro) em função das cultivares e sistemas de preparo do solo.....	48
15. População inicial (plantas/metro), em função dos cultivares.	48
16. População final (plantas/metro), em função das cultivares e sistemas de preparo do solo.	50
17. População final (plantas/metro) em função dos cultivares.....	50
18. Produtividade das plantas em função das cultivares, nos três preparos	52
19. Produtividade ($\text{kg}.\text{ha}^{-1}$) em função das cultivares e sistemas de preparo do solo	53

1. RESUMO

A cultura da soja é um dos mais importantes produtos agrícolas do país. O sistema de produção de soja predominante utiliza como forma de preparo do solo o uso de arados e grades, caracterizado pela intensa mobilização do solo podendo causar danos ambientais e degradação do solo.

Como alternativa para solucionar esses problemas, indica-se a mínima mobilização do solo, mantendo resíduos vegetais na superfície do solo, favorecendo sua conservação.

Com o objetivo de avaliar o desempenho agrônômico de cultivares de soja recomendadas para o Estado de São Paulo em diferentes sistemas de preparo do solo, desenvolveu-se o presente trabalho, instalado e conduzido em campo experimental na Fazenda Experimental Lageado da Faculdade de Ciências Agrônômicas da UNESP, Campus de Botucatu.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com parcelas subdivididas com quatro repetições. Os tratamentos resultaram da combinação de três sistemas de preparo do solo e dez cultivares de soja totalizando trinta tratamentos.

Os três sistemas de preparo do solo foram: PR- preparo reduzido com escarificador, PC- preparo convencional com grade aradora e niveladora e PD- plantio direto sob vegetação de triticale dessecada com herbicida, foram instalados nas parcelas e as variedades de soja nas subparcelas. Os cultivares de soja foram: C1- IAC 18, C2- FT Abyara, C3- IAS 5, C4- Embrapa 45, C5- IAC 8.2, C6- FT Cometa, C7- Embrapa 133, C8- M.Soy

7501, C9- IAC 22 e C10- Engopa 315.

Os resultados demonstram que os sistemas de preparo do solo não influenciaram: altura de inserção da primeira vagem, número de vagens, população inicial e final de plantas, número de grãos por vagem e peso de mil grãos e produtividade, influenciando apenas a altura de plantas.

THE BEHAVIOR OF THE SOY BEAN CULTIVARES IN THE DIFERENT TYPES OF SOIL CULTIVATION. Botucatu, 2004. 74 f . Dissertação (Mestrado em Agronomia/Energia na Agricultura) – Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista.

Author : Fabio Rensi Cominetti

Adviser: Carlos Antonio Gamero

2. SUMMARY

The soybean is the most important agricultural product of the country. The tillage system that predominates in this crop is the conventional tillage with plowing or heavy harrowing and the leveling harrowing characterized by intense mobilization of the soil causing damages to the environment and soil degradation.

As an alternative to solve these problems a minimum or no soil mobilization is suggested maintaining vegetable residues in the surface on behalf of the soil conservation.

In the seeds market there are lots of soybean cultivares regarding morphologic, physiologic and productivity characteristics. The present work was carried out with the purpose of evaluating the behavior of the soybean cultivares in different soil management systems recommended to the state of São Paulo.

The experiment was installed and conducted in the Experimental Farm Lageado in the College of Agricultural Sciences, UNESP, Botucatu Campus.

The experimental delineation utilized was the random block with subdivided plots in four replicates. The treatments were combination of three soil management systems and ten cultivares of soybean.

The three management systems were: PC- conventional tillage with heavy harrowing and leveling; PR- reduce tillage with mouldboard and PD- no tillage in the vegetation dried with herbicid were installed in the plots, the ten cultivares of the soybean

were: C1- IAC 18, C2- FT Abyara, C3- IAS 5, C4- Embrapa 45, C5- IAC 8.2, C6- FT Cometa, C7- Embrapa 133, C8- M.Soy 7501, C9- IAC 22 e C10- Engopa 315 were installed in the subplots.

The results demonstrated that the soil management practices did not influence the productivity, height of insert of the first shell, number of shells, initial and final population of plants, number of grain by shell and weight of one thousand grains, influenced only by the height of the plants.

Keywords: Tillage systems, soybean, productivity.

3. INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill), é a principal oleaginosa cultivada no mundo e devido a sua grande utilização proporcionou o desenvolvimento de um amplo complexo industrial destinado ao seu processamento.

A produção mundial de soja de 184 milhões de toneladas no ano agrícola de 2002/03 é atribuída principalmente a três países: Estados Unidos, com uma produção de 72 milhões de toneladas, seguida pelo Brasil com 48 milhões de toneladas e da Argentina com uma produção de 31 milhões de toneladas, sendo estes países responsáveis por 80% da produção e 90% da comercialização mundial de soja.

O preparo do solo quando realizado de maneira correta permite o aumento da produtividade, entretanto, quando esta prática é realizada de maneira incorreta é capaz de levar rapidamente o solo a degradação física, biológica e química.

Entre os principais fatores que causam a degradação do solo destacam-se a compactação, preparo excessivo e ausência de cobertura vegetal, portanto, o manejo do solo deve proporcionar condições favoráveis a semeadura, germinação, desenvolvimento e produção da planta cultivada.

O preparo primário do solo com uso do arado, escarificador ou grade pesada deve atingir a camada compactada a fim de rompê-la, permitindo a infiltração da água. O uso excessivo do arado e grade é capaz de pulverizar a camada superficial do solo, promover compactação e selamento superficial do solo, para minimizar esses efeitos o

escarificador pode substituir o arado e a grade pesada com a vantagem de deixar maior quantidade de resíduo vegetal sobre o solo.

A semente da soja possui características que fazem com que exija um preparo do solo esmerado para estabelecer uma população de plantas adequada para a obtenção de rendimentos elevados. O primeiro aspecto se refere ao fato de que a soja requer um grau maior de umidade no solo para germinar, ou seja, ela não consegue retirar umidade de um solo excessivamente seco, além disso, necessita absorver 50% do seu peso para que os processos de germinação tenham início, o terceiro fator a influir na necessidade de boa disponibilidade de umidade é o alto teor de óleo existente na semente, se a quantidade de água absorvida não é suficiente, o óleo rancifica e o embrião morre (COSTA 1996).

Apesar do sistema plantio direto ser largamente utilizado nos estados do Sul e em algumas regiões do cerrado, mais de dois terços da área agrícola nacional ainda é cultivada através de métodos convencionais de preparo do terreno. A não adoção de sistemas conservacionistas como o plantio direto em larga escala no país é atribuída a falta de estudos mais detalhados sobre a implantação do plantio direto em algumas regiões, o desconhecimento que os produtores tem da tecnologia e a carência de recursos para implantar novas técnicas na propriedade (SEVERO 1998).

O desenvolvimento de novas cultivares de soja adaptadas as diferentes condições edafoclimáticas do país, tem proporcionado aumento de produção e da fronteira agrícola brasileira. Diante do elevado número de cultivares existentes no mercado, o presente trabalho tem como objetivo avaliar o comportamento de variedades de soja recomendadas para o Estado de São Paulo em diferentes sistemas de preparo do solo, analisando os componentes relacionados a produtividades.

4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

4.1 Cobertura do solo

O plantio direto é, em comparação com outros métodos de preparo do solo, o único em que a energia de impacto das gotas de chuva é amortecida pela camada de cobertura morta e em que a erosão do solo é controlada eficazmente (DERPSH et al. 1991).

A cobertura vegetal é a defesa natural de um terreno contra erosão, promove melhoramento da estrutura do solo pela adição de matéria orgânica, aumentando sua capacidade de reter água e protege o solo contra o impacto das gotas de chuva (BERTONI & LOMBARDI NETO, 1990).

A palha da cultura anterior auxilia no controle das plantas daninhas através do efeito físico e alelopático, atua sobre a luz, temperatura e na umidade, dificultando os processos de quebra de dormência e impedindo a germinação de propágulos (OLIVEIRA JR.& CONSTANTIN, 2001) .

O fator isolado mais importante que influi sobre a erosão e as perdas de solo por enxurrada é a cobertura do solo, seja ela com plantas em crescimento ou restebas destas (DERPSCH, 1984).

A cobertura vegetal deve ser resultante de espécies com capacidade de produzir grandes quantidades de matéria seca, elevada capacidade de reciclar nutrientes, resistência a seca e ao frio, fácil manejo, elevada relação carbono/nitrogênio rápido crescimento e não ser infestante (HERNANI & SALTON, 1997). A relação C/N ajuda a

conhecer a decomposição do material. Assim adubos verdes com relação C/N maior que 24, apresentam decomposição lenta e abaixo de 24 decomposição rápida (SIQUEIRA, 1999).

Na cultura do feijoeiro em sistema de plantio direto, quando a superfície do solo apresenta uma cobertura morta de pelo menos 50% é possível obter uma economia de água, propiciando menores gastos com os custos da irrigação.

Oliveira (2002), comparou a produtividade de grãos de soja, em função das culturas de cobertura do solo, e concluiu que a produtividade da cultura da soja sobre aveia preta foi maior quando comparada com as coberturas de braquiária e triticale.

Fernandez e Turco (1997) concluíram que quanto menor a temperatura média da cobertura vegetal, maior foi a produção de grãos da cultura da soja, a temperatura da cobertura vegetal não foi função direta da radiação solar incidente, sendo influenciada principalmente pelas condições de umidade do solo.

Pereira (1996) avaliando quantitativamente e qualitativamente as plantas daninhas na cultura da soja submetida aos sistemas de plantio direto e convencional, concluiu que no sistema plantio direto houve menor incidência de plantas daninhas do que no convencional, sendo o plantio direto o sistema que proporcionou melhor crescimento e produtividade da cultura da soja.

Lima (2001) observou que o milheto foi a espécie que obteve maior produção de matéria seca cobrindo a superfície do solo, enquanto que a matéria seca da vegetação espontânea foi igual as demais coberturas vegetais (sorgo vermelho, branco, painço), porém nenhuma delas afetaram a produção de grãos da soja safrinha.

Pontes (1999) observou que restos de culturas anteriores promoveram em média 7 t/ha de matéria seca enquanto a vegetação espontânea, produziu entre 1,054 e 1,557 t/ha.

Campos et al. (1994) constataram que o solo sob cultivo de aveia preta apresentou maior valor de umidade sendo sua capacidade de conservar água associada a maior eficiência de cobertura do solo, as leguminosas estudadas, chícaro, ervilhaca e tremçoço apresentaram resultados intermediários, com variação entre as mesmas, sendo o tratamento com pousio de inverno o que apresentou menor valor de umidade do solo.

Grego (2002) verificou que restos culturais e vegetação dessecada foram maiores nos tratamentos com menor mobilização do solo, sendo o escarificador o

equipamento com menor capacidade de incorporação de resíduos do que os demais (grade aradora pesada seguida de grade niveladora), concordando com os dados de Siqueira (1999) que obteve maior cobertura do solo com a operação de escarificação

Segundo Furlani et al. (1999) o sistema convencional promoveu maior porcentagem de incorporação dos resíduos vegetais após a semeadura (80%), seguida da escarificação (40%) e semeadura direta (10%).

Boller et al. (1996) avaliando diferentes sistemas de preparo do solo e cobertura vegetal, concluíram que a cobertura do solo foi maior após escarificação quando comparado com o preparo convencional, e entre as condições de cobertura, a aveia preta e o centeio proporcionaram os maiores níveis de cobertura do solo após mobilização.

4.2 Manejo da cobertura vegetal

O manejo da resteva e adubos verdes tem como finalidade cortar, reduzindo o comprimento dos restos culturais e coberturas vegetais, permitindo assim melhores condições de desempenho de implementos de preparo do solo ou proporcionar o dessecamento e morte dessa vegetação para que se efetue a semeadura direta (CASÃO JUNIOR et al. 1989).

O cultivo mínimo e o plantio direto consistem na mínima mobilização em toda a área de plantio ou na mobilização apenas na linha de semeadura, com a manutenção do solo parcialmente ou totalmente coberto com plantas de cobertura ou restos culturais. O manejo destas coberturas vegetais através do acamamento e corte é uma prática necessária para a viabilização do uso de semeadoras/adubadoras para controlar ervas daninhas pelo abafamento e efeito alelopático além do controle da erosão dos solos (WEISS et al. 1998).

Grego (1999) obteve com o sistema de plantio direto e manejo da cobertura vegetal com rolo- faca maior cobertura vegetal do solo após semeadura e colheita quando comparado com o preparo convencional e triturador de palha. Gamero et al. (1997), avaliando triturador de palha e rolo-faca na cultura da aveia-preta, concluíram que o rolo-faca manteve maior cobertura do solo e massa de resíduos.

Pontes (1999), constatou que os tratamentos sem revolvimento do solo (rolo-faca, roçadora, triturador e sem manejo da vegetação espontânea) apresentaram

porcentagem de cobertura do solo superior a 75%, não diferindo estatisticamente entre si, enquanto o manejo convencional do solo com grade aradora e niveladora apresentou porcentagem de cobertura de 12%.

Marques (1999) também obteve menor porcentagem de cobertura morta utilizando preparo convencional, não encontrando diferença estatística no sistema plantio direto manejado com rolo-faca, roçadora e triturador, sendo a porcentagem de cobertura do solo superior a 78%.

Bortoluzzi e Eltz (2000) ao avaliarem o efeito do manejo mecânico da palhada de aveia preta, concluíram que o manejo da palhada de aveia palha em pé manteve a cobertura do solo por período maior de tempo, enquanto o manejo palha gradeada reduziu esse período. De modo geral, verificaram que os manejos que trituram a palha ou que forçam maior contato palha –solo, percebe-se tendência de maior decomposição dos resíduos, reduzindo a cobertura do solo mais acentuadamente, entre os tratamentos com palha (palha picada, palha em pé, palha rolada, palha roçada) não houve influência dos diferentes manejos da palhada na velocidade de emergência da soja. Somente houve diferença entre a presença ou não da palha, visto que o tratamento sem palha apresentou índice de velocidade de emergência da soja significativamente menor.

4.3. Sistemas de preparo do solo

Denomina-se preparo periódico as operações de movimentação do solo, com a finalidade de instalação de culturas, oferecendo às sementes que serão colocadas no solo, as condições que teoricamente seriam as melhores para o seu desenvolvimento (BALASTREIRE, 1990).

O preparo do solo tem com objetivo otimizar as condições para germinação e emergência das sementes, assim com o estabelecimento das plântulas e controle das plantas daninhas, sempre considerando as respostas da cultura e do solo (SIQUEIRA, 1999).

Para Hadas et al. citados por Furlani (2000) o preparo do solo, tem com finalidade a mobilização, destorroamento, controle de plantas daninhas, incorporação de restos vegetais, corretivos e defensivos agrícolas, proporcionando assim, condições favoráveis

para a semeadura, cultivo, adubação e também uma compactação desejável para o desenvolvimento radicular das plantas.

Schultz (1978) divide o preparo do solo em três grupos: sistema convencional, quando o solo é lavrado e sua superfície permanece exposta as condições climáticas; cultivo mínimo, quando se refere a qualquer sistema de cultivo onde há menos movimento do solo do que o normalmente empregado em determinada região e o plantio direto, onde as sementes são depositadas sob o solo não preparado, onde a vegetação foi dessecada com uso de herbicidas.

O preparo mínimo ou reduzido do solo não implica na redução da profundidade de trabalho do solo, mas no número de operações necessárias para dar condições ao estabelecimento das culturas, e entre os vários sistemas de preparo reduzido destaca-se o plantio direto por movimentar o solo apenas na linha de semeadura (DENARDINI, 1984).

O preparo do solo compreende um conjunto de técnicas que, quando usadas de modo irracional, permite alta produtividade das culturas; irracionalmente utilizadas, as técnicas de preparo podem levar a destruição dos solos em poucos anos de uso intensivo, chegando a atingir inclusive a desertificação de áreas agrícolas (MAZUCHOWSKI e DERPSCH, 1984).

Segundo Benez (1972) a principal característica do sistema convencional é o alto grau de mobilização e desagregação a que o solo é submetido com o intuito de obtenção de uma semeadura sem obstáculos, mas possui o inconveniente de compactar o solo, destruir a estrutura, reduzir a infiltração, aumentar a erosão, favorecer o crescimento de ervas daninhas e, principalmente, proporcionar maior custo quando comparado ao sistema de cultivo mínimo.

O preparo intensivo do solo, antes dado com essencial para o crescimento das culturas e o controle das plantas daninhas, tem sido substituído gradativamente por sistemas conservacionistas, como preparo mínimo, uso de escarificador e o plantio direto ou na palha (FREITAS, 1992).

No preparo do solo, os objetivos devem ser atingidos com o menor número possível de operações sobre o terreno, reduzindo o tempo e o consumo de energia necessária para a implantação da cultura (SILVEIRA, 1988).

Segundo Grandi (1998) o preparo do solo deve obedecer á vários critérios para ser iniciado: o momento certo (obtendo-se melhores resultados com pouca umidade no solo), o método a ser usado e o implemento que melhor resultado pode oferecer.

Segundo Gamero et al. (1997) os itens que devem ser levados em conta para a escolha de um ou outro método de preparo são: o tipo, a declividade e a susceptibilidade do solo a erosão, o regime de chuvas do local, as culturas a serem empregadas nos sistemas de cultivo, e o tempo disponível para realização das diversas operações agrícolas da propriedade no ano. No entanto o manejo mais adequado deve ser decisivo para a escolha dos equipamentos a serem empregados e não o contrário.

4.3.1 Efeitos dos sistemas de preparo

Mello (1988) estudando o efeito do preparo sobre características do solo, observou que não houve diferença significativa na densidade global nas profundidades estudadas (0-7, 10-17, 20-27 e 30-37 cm) nos seguintes tratamentos: arado de disco liso mais duas gradagens, arado de aivecas mais uma gradagem, grade aradora de arrasto, enxada rotativa e semeadura direta. Com relação a porosidade do solo, observou menores valores de porosidade total na profundidade de 10-17 cm em todos os tratamentos antes de preparo do solo, evidenciando uma região mais compactada e maior porosidade total na época da colheita na mesma profundidade indicando que os implementos trabalharam de maneira eficiente, a infiltração acumulada e a velocidade de infiltração básica antes do preparo do solo não apresentaram diferença significativa entre os tratamentos, mas na ocasião da colheita o tratamento com semeadura direta apresentou maior valor, diferindo estatisticamente dos demais tratamentos.

Hernani et al. (1997) avaliando as perdas por erosão e rendimento de soja e trigo em diferentes sistemas de preparo do solo, observaram que o plantio direto foi o sistema mais eficaz no controle das perdas de água e solo por erosão, proporcionando os maiores rendimentos de grãos de soja e trigo, enquanto o sistema de gradagem pesada mais grade niveladora foi o menos eficaz e o uso de escarificador e grade niveladora apresentou comportamento intermediário.

Stone e Moreira (2000) avaliando os efeitos de sistemas de preparo do

solo no uso da água e na produtividade do feijoeiro, onde os tratamentos foram plantio direto, plantio direto mais adição de cobertura morta, grade aradora, arado de aiveca e arado escarificador, concluíram que o sistema plantio direto mais cobertura morta foi o mais eficiente no uso da água, propiciando maiores produtividades com menor quantidade de água aplicada.

Segundo Levien et al. (1990), o preparo convencional promoveu maiores perdas de solo, quando comparado com o escarificador e sem preparo, enquanto as perdas de água foram menores na escarificação e semelhantes no convencional e sem preparo, a cultura do milho de forma isolada reduziu a perda de solo e água em 60% e 40% respectivamente em relação aos valores observados sob solo descoberto com preparo convencional.

Bertol et al. (1997), concluíram que a semeadura direta com resíduos da cultura foi o tratamento mais eficaz na redução da erosão, sendo a aração e gradagem o menos eficaz.

Hernani et al. (1997), com o objetivo de avaliar os efeitos de sistemas de preparo de um Latossolo Roxo em perdas de solo, água e produtividade da soja e trigo, concluíram que o plantio direto foi o sistema mais eficaz no controle das perdas de solo e água por erosão e o que proporcionou os maiores rendimentos de grãos de soja e trigo. O sistema de gradagem pesada e niveladora foi o menos eficaz e a escarificação e gradagem niveladora apresentou comportamento intermediário.

Cogo et al. (2003) ao estudar perdas de solo e água por erosão hídrica influenciadas por métodos de preparo, classes de declividade e níveis de fertilidade do solo, concluíram que as perdas de solo por erosão hídrica foram os mais elevados no preparo convencional, intermediárias no preparo reduzido (escarificação) e mais baixas na semeadura direta, enquanto as perdas de água foram todas muito baixas e similares, tendendo a serem maiores no preparo convencional, intermediárias na semeadura direta e menores no preparo reduzido. O aumento da perda de solo com o aumento dos valores das classes de declividade do terreno foi maior no preparo convencional do que no preparo reduzido e na semeadura direta.

As operações de preparo do solo são realizadas para criar condições favoráveis à germinação e crescimento radicular das culturas, entretanto, as condições de

umidade durante o preparo, o teor de água e de matéria orgânica do solo, a profundidade de mobilização e o tipo de implemento utilizado podem levar a modificações da estrutura do solo (DE MARIA et al. 1999).

Moraes e Benez (1996) ao estudar diferentes sistemas de preparo do solo em algumas propriedades físicas de uma Terra Roxa Estruturada, concluíram que os sistemas de preparo não evidenciaram diferenças estatísticas significativas para a densidade do solo, todavia constatou-se que na camada de 0-10 cm de profundidade, a densidade tendeu a ser menor nos tratamentos com maior mobilização do solo, nos tratamentos com subsolagem mais enxada rotativa, aração mais gradagem e enxada rotativa, a desagregação provocada pelos equipamentos aumentou a porosidade total e a macroporosidade e diminuiu a microporosidade, apresentaram também maior resistência a penetração a 15 cm de profundidade quando comparados ao sistema plantio direto e aração mais semeadura.

Secco et al. (1997) observaram maior densidade do solo nas profundidades de 0-7, 7-14 cm para o plantio direto, diferindo dos tratamentos com uso de escarificador, grade e arado de disco. Segundo Grant e Lafond citados por Siqueira (1999), este aumento de densidade não é considerado limitante para o desenvolvimento radicular das culturas.

Costa et al. (2003), constataram em solo sob plantio convencional que houve incremento da densidade do solo de 1986 para 2000, indicando que, embora práticas mitigadas do processo de degradação física do solo, como rotação de culturas e manutenção dos resíduos culturais no solo, tenham sido adotados, a degradação física do solo pareceu estar acentuando-se ao longo do tempo, porém, no solo sob plantio direto houve tendência de aumento da densidade apenas na camada superficial, enquanto nas demais camadas houve redução da densidade do solo neste período.

Realizando um estudo comparativo entre preparo convencional do solo, escarificação e plantio direto Derpsch et al. (1991), verificaram que no plantio direto as maiores densidades situavam-se na camada superior do solo (0-20 cm), sob preparo convencional houve compactação na camada de 20-30 cm, os valores encontrados para preparo com escarificador foram intermediários aos dois anteriores.

De Maria et al. (1999) comparando sistemas de preparo do solo (grade pesada, escarificação, escarificação e grade niveladora, escarificação e semeadura direta, e

semeadura direta) verificaram que a densidade e a resistência do solo foram maiores na semeadura direta na camada mais superficial, enquanto abaixo dessa camada, os valores foram iguais ou inferiores aos valores encontrados nos sistemas convencionais.

Métodos diferentes de preparo podem influir nas propriedades químicas do solo, o teor de nutrientes na camada superficial pode ser influenciado pela ação incorporadora de diferentes equipamentos de preparo, ou indiretamente quando afetam a estrutura do solo (DERPSCH, 1984).

Falleiro et al. (2003), avaliando os efeitos dos sistemas de preparo (semeadura direta, arado de disco, arado de aiveca, grade pesada, grade pesada e arado de disco, grade pesada e arado de aiveca) concluíram que a densidade do solo foi superior na semeadura direta, comparativamente às dos demais na média das três profundidades amostradas (0-5, 5-10 e 10-20 cm), os menores valores de densidade foram observados nos tratamentos com preparo convencional, entretanto, a micro e a macroporosidade não foram afetadas pelos diferentes sistemas de preparo. Na semeadura direta houve diminuição nos teores de potássio disponível na camada de 0-5 cm em relação aos demais tratamentos e aumento dos teores de nutrientes, matéria orgânica, pH e CTC efetiva e reduziu o alumínio na camada superficial (0-5 cm).

Derpsch et al (1991) avaliando os resultados de quatro anos de plantio direto, verificaram que os teores de carbono, nitrogênio, fósforo disponível, pH e saturação de bases na camada superficial do solo foram nitidamente maiores que o preparo convencional.

4.3.2 Preparo do solo e produtividade das culturas

Torres et al.(1988a) conduzindo experimento no sexto ano de execução no sistema direto, convencional, reduzido com grade e reduzido com escarificador concluíram que nos três primeiros anos não evidenciaram diferenças estatísticas para rendimento de grãos, nos anos de 1984/85 e 1985/86 o rendimento de grãos foi inferior no sistema direto.

Torres et al.(1988b) avaliando tipos de preparo de solo (aração contínua, gradagem contínua com equipamento pesado, aração alternada, aração com rotação soja-milho e gradagem com rotação soja-milho), sua interação com a rotação de soja e milho e

comportamento de cultivares de soja (Paraná e FT-2) de diferentes ciclos concluíram que no ano agrícola de 1986/87, a produtividade de grãos no cultivar FT-2 foi inferior no tratamento com grade pesada. Dentro do cultivar Paraná os tratamentos com grade pesada foram os que apresentaram pior desempenho, podendo ser explicado pelo fato dessa cultivar ter sido mais afetada pela estiagem em relação a cultivar FT-2.

Torres et al.(1989) observaram que no ano agrícola de 1987/88, a produtividade de grãos para os tratamentos de manejo e rotação foi semelhante dentro do cultivar FT-2. No entanto , no cultivar Paraná, a produtividade foi inferior nos tratamentos com grade pesada e aração alternada, confirmando a tendência do ano anterior, ou seja, o cultivar que apresentou menor produtividade, caso da Paraná, evidenciou efeito para manejo do solo. Nesse cultivar, o preparo com aração proporcionou maior produtividade em relação aos tratamentos com grade pesada e preparo alternado (último ano grade pesada).

A altura das plantas de soja (FT-2 e Paraná) foi influenciada pelos sistemas de preparo utilizados, sendo que as plantas ficaram mais altas no sistema com aração, quanto ao stand não houve alteração dos diferentes sistemas de preparo do solo, observando uma tendência de plantas mais altas quando o stand era mais denso, analisando os cultivares independentemente, observou-se que os sistemas de preparo do solo não influenciaram o cultivar Paraná, mas sim o cultivar FT-2 que apresentou maior altura e maior número de plantas nos sistema com aração (Galerani et al, 1988).

Galerani et al. (1985) com o objetivo de conhecer o comportamento dos cultivares de soja (Paraná, Lancer, Davis, Bragg, BR 6, IAS-5, FT 1, FT 2, FT 3, FT 4, OCEPAR 2 – Iapó, Bossier, Primavera, Sertaneja, BR 14, e IAC 4) recomendadas em dois tipos de preparo de solo, aração e gradagem, não observaram diferenças entre as médias de produção, que pudessem ser atribuídas ao preparo do solo.

Stone et al. (2000) utilizando o sistema de plantio direto, plantio direto mais cobertura morta, grade aradora, arado de aiveca e arado escarificador, e diferentes lâminas de água na produtividade do feijoeiro, concluíram que o sistema de preparo do solo afetaram significativamente o número de vagens por planta e o de grãos por vagem. O número de vagens por planta foi maior no plantio direto mais cobertura morta e o número de grãos por vagem também foi maior neste tratamento em relação ao preparo de grade, não havendo diferença significativa entre os demais tratamentos.

Fernandez et al. (1999) estudando preparo do solo e adubação nitrogenada na produção de grãos, matéria seca e acúmulo de nutrientes pelo milho, concluíram que o sistema de plantio direto proporciona maior produção de grãos e de palhada em relação ao sistema convencional com arado de disco e convencional com arado de aiveca.

Kluthcouski et al. (2000) com o objetivo de verificar o efeito de quatro sistemas de manejo do solo (plantio direto, grade aradora, escarificação profunda e aração profunda), associados com três níveis de adubação fosfatada e potássica sobre o rendimento da cultura do milho, soja, feijão e arroz sobre plantio direto durante oito anos, concluíram que a cultura da soja é mais adaptada ao sistema de plantio direto, para o feijoeiro, observou-se efeito significativo do manejo do solo com aração na produtividade média dos grãos. Em relação à cultura do milho, este também apresentou produtividade de grãos superior na aração em relação aos demais manejos, a escarificação resultou em ligeiro acréscimo no rendimento de grãos em relação a grade aradora e ao plantio direto.

Os resultados obtidos com os manejos que movimentam maior volume de solo e rompem a camada adensada como aração e escarificação, demonstram que a cultura do arroz é altamente sensível a porosidade do solo.

Bayer et al (1998) concluíram que os sistemas de preparo convencional através de gradagem, reduzido com uso do escarificador e plantio direto não afetaram o rendimento do milho.

Silva (2000) avaliando o comportamento de variedades e híbridos de milho em diferentes tipos de preparo de solo, concluiu que o sistemas de preparo do solo (preparo convencional com grade aradora e niveladora, preparo reduzido com escarificador e plantio direto), não influenciaram o diâmetro do colmo, altura das plantas, altura de inserção da primeira espiga, número de plantas acamadas, matéria seca das plantas de milho, matéria seca total e produtividade, enquanto que população inicial e final das plantas, número de plantas quebradas e a matéria seca de plantas daninhas e restos culturais presentes no solo após a colheita das espigas, são afetadas pelo sistema de preparo do solo, enquanto que a produtividade dos híbridos e variedades de milho, têm comportamento diferenciado em função dos sistemas de preparo do solo, sendo que os mais produtivos foram: CO 32 e C 909, não sendo observado diferenças significativas entre as variedades (AL-25, AL-30 e AL-34) dentro dos sistemas de preparo do solo, o contrário foi observado para os híbridos (CO 32,

Zeneca 8440, XL 360 e C909) que se comportaram de maneira diferente em função do sistema de preparo do solo indicando uma melhor adaptação destes ao preparo reduzido.

Segundo Pontes (1999) ao avaliar a altura de plantas de milho no sistema sem manejo mecânico com aplicação de herbicida pós-emergente e manejo convencional com duas gradagens e aplicação de herbicida pós-emergente, concluiu que as plantas apresentaram-se mais baixas e com menos nitrogênio nas folhas que os demais tratamentos enquanto que a produção de grãos no tratamento convencional foi maior que nos demais.

Marques (1999) observou ao estudar a cultura do milho e manejo da vegetação espontânea no sistema plantio direto e convencional que a cultura do milho não respondeu aos diferentes sistemas de manejo da vegetação espontânea e sistema de preparo do solo.

Grego (1999) estudando sistemas de preparo do solo e manejo da cobertura vegetal espontânea na cultura do feijão, observou no “feijão das águas”, obteve maior produtividade no sistema de plantio direto, diferenciando significativamente do preparo convencional, porém, no cultivo do “feijão da seca” não houve diferença significativa entre o sistema plantio direto e convencional.

Sidiras et al.(1983) estudando o efeito de três sistemas de preparo do solo, sua umidade e rendimento de soja, concluíram que os rendimentos de soja foram superiores no plantio direto e preparo com uso do escarificador, quando comparados com o sistema convencional com uso de arado de discos e duas gradagens niveladoras. O aumento de rendimento é resultado de um número maior de plantas e do peso de 1000 sementes, o rendimento médio da soja no sistema de plantio direto durante de três anos, foi 33% superior ao preparo convencional.

Com o objetivo de avaliar diferentes tipos de preparo do solo na cultura da soja e no solo, Mello (1988) concluiu que o tratamento com uma aração com arado de disco e duas gradagens apresentou maior lotação final de plantas, maior altura de plantas, e maiores produções de palha e de grãos, quando comparado com os seguintes preparos do solo: uma aração com arado de aivecas e duas gradagens, preparo com grade aradora e uma gradagem, preparo com enxada rotativa e semeadura direta. A semeadura direta apresentou menor produção de grãos, altura de plantas lotação final e diâmetro do caule. A altura de

inserção da 1ª vagem foi maior no tratamento com enxada rotativa, não apresentou diferença significativa entre os tratamentos com arado de discos, arado de aivecas e grade aradora, porém a menor altura de inserção foi observada no tratamento com semeadura direta, mas não houve diferença significativa com a produção em todos os tratamentos. Repetindo os mesmos objetivos e tratamentos em um latossolo vermelho escuro de cerrado, obteve os mesmos resultados descritos anteriormente.

Oliveira (2002) trabalhando com a cultura da soja implantada em diferentes coberturas e manejos do solo em área de pastagem degradada, concluiu que o manejo do solo influenciou significativamente a produtividade de soja, sendo a maior produção observada no sistema convencional.

Bertol e Fisher (1997) avaliando semeadura direta e sistemas de preparo reduzido observaram que a emergência de plântulas de soja foi maior apenas nos tratamentos constituídos de uma operação de preparo do solo (escarificador com rolo destorroador), sendo observado no mesmo tratamento o maior rendimento de grãos.

Marques (2002) concluiu que o plantio direto apresentou maior produtividade de grãos de soja nos dois anos de cultivo em relação ao plantio convencional e reduzido.

Dedecek et al. (1986) durante cinco anos de cultivo de soja no sistema convencional (arado de disco e duas gradagens) e plantio direto, observaram que o sistema convencional proporcionou produção de 10% a 20% superior ao plantio direto. A partir do terceiro ano com uso de duas cultivares de sojas observaram que a cultivar Cristalina foi suscetível ao déficit hídrico durante quarenta dias de veranico do que a cultivar Doko, a cultivar Cristalina apresentou produções maiores no sistema plantio direto enquanto a Doko apresentou maiores produções no sistema convencional, concluindo que há cultivares adaptados a um determinado preparo, e que determinado manejo do solo pode favorecer uma cultivar em relação à deficiência de água.

Cunha et al. (2002) com objetivo de estudar os efeitos de três preparos de solo utilizando arado de aiveca, grade aradora e plantio direto, implantados durante seis anos consecutivos, sobre a variabilidade da produtividade de grãos de milho e feijão irrigado, concluíram que o preparo do solo influenciou na produtividade de grãos, para a cultura do milho, a maior produtividade ocorreu no tratamento com arado de aiveca, enquanto para o

feijoeiro a maior produtividade foi observada no tratamento com grade aradora e plantio direto.

4.4 Cultura da soja

Espécie de grande importância econômica teve como cento de origem o continente asiático, foi introduzida no Brasil em 1882 na Bahia por Gustavo D'Utra, atualmente a soja é cultivada na maior parte do território nacional. Hoje a soja constitui na maior fonte de óleo vegetal e de proteína, tanto para alimentação humana como animal.

Fora do campo da alimentação é cada vez maior o uso da soja em produtos industriais com tintas, sabão, cosméticos entre outros.

As temperaturas médias, ótimas para melhor desenvolvimento da soja, estão entre 20 e 30°C, precipitações pluviométricas anuais de 700 a 1200 milímetros, bem distribuídas, preenchem perfeitamente suas necessidades de água, em relação ao solo, a soja não apresenta grandes exigências, podendo ser cultivada em todos os tipos de solo do estado de São Paulo, a sensibilidade da soja ao fotoperíodo condiciona a escolha do cultivar e a época de plantio que vai de outubro a dezembro (COSTA & MANICA, 1996).

5. MATERIAL E MÉTODOS

5.1. Material

5.1.1. Área experimental

O experimento foi instalado e conduzido na Fazenda Experimental Lageado, pertencente a Faculdade de Ciências Agronômicas da UNESP Campus de Botucatu, localizada no município de Botucatu-SP. A localização geográfica está entre as coordenadas 22º49' latitude sul e 48º25' longitude oeste, com altitude média de 770 metros, com declividade média de 4,5 % e exposição face norte.

Antes da instalação do experimento a área foi cultivada com a cultura do milho no verão e triticle no inverno.

5.1.2. Solo

O solo da área experimental foi classificado segundo os critérios brasileiros de classificação do solo (EMBRAPA 1999) como Nitossolo Vermelho distroférico. O resultado da análise química e granulométrica na profundidade de 0-20 cm são apresentados nos quadros 1 e 2.

Quadro 1. Análise química do solo na profundidade de 0-20 cm antes da instalação do experimento.

	pH	M.O.	P	H+Al	K	Ca	Mg	SB	CTC	V%
	CaCl ₂	g. dm-3	Resina mg.dm-3	mmolc. dm-3						
PC	5,0	29	18	55	4,3	30	14	48	103	47
PD	5,8	26	30	22	2,6	69	40	112	134	83
PR	5,1	26	36	45	3,2	36	15	54	99	55
média	5,3	27	28	40,67	3,37	45	23	71,33	112	61,67

PC: Plantio convencional PD: plantio direto PR: preparo reduzido

Quadro 2. Análise física do solo na profundidade de 0-20 cm antes da instalação do experimento.

	Areia grossa	Areia fina	Areia Total	Argila	Silte	Textura do solo
	g.Kg ⁻¹					
PC	49	99	148	614	238	Muito Argilosa
PD	37	99	136	630	234	Muito Argilosa
PR	44	99	143	625	231	Muito Argilosa

PC: Plantio convencional PD: plantio direto PR: preparo reduzido

De acordo com os dados obtidos, não foram observadas diferenças significativas entre os sistemas de manejo do solo para densidade (Quadro 3) nas profundidades analisadas, indicando homogeneidade da área.

Quadro 3. Análise de densidade do solo (g.cm⁻³) na profundidade antes da instalação do experimento.

Profundidade	Reduzido	Convencional	Plantio direto
0-10	1,40 A	1,37 A	1,44 A
10-20	1,33 A	1,36 A	1,40 A
20-30	1,36 A	1,38 A	1,37 A

DMS: 0,14

De acordo com os dados obtidos (Quadro 4), não foram observadas diferenças significativas entre os sistemas de manejo do solo para porosidade nas profundidades analisadas, indicando homogeneidade da área.

Quadro 4. Análise de porosidade (%) do solo antes da instalação do experimento.

Porosidade (%)	Reduzido	Convencional	Plantio direto
Macro poro	14	15	12
Micro poro	35	35	36
Porosidade total	49	50	48

DMS: 0,04

De acordo com os dados obtidos, foram observadas diferenças significativas entre os sistemas de manejo para porcentagem de cobertura do solo (Quadro 5).

Quadro 5. Porcentagem de cobertura dos tratamentos.

Preparo	% de Cobertura antes do preparo	% de Cobertura depois do preparo
Preparo reduzido	88,12 b	23,0 b
Preparo convencional	87,87 b	5,25 c
Plantio direto	93,12 a	93,50 a

Verifica-se no Quadro 6 que as coberturas vegetais verdes, seca e total, não apresentaram diferença significativa, mostrando que a área experimental se encontrava homogênea quanto a cobertura.

A cobertura vegetal verde coletada era constituída basicamente da cultura do triticale, enquanto a cobertura vegetal seca era constituída de restos da cultura anterior de milho e plantas daninhas secas.

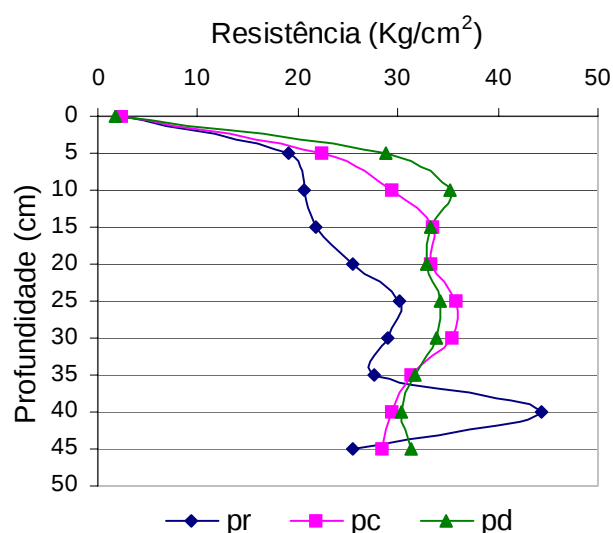
Quadro 6. Cobertura vegetal (kg.ha^{-1}) antes da instalação dos tratamentos.

Tratamento	Cobertura veg. verde	Cobertura veg. seca	Cobertura veg. total
	kg.ha^{-1}		
Preparo reduzido	3678	5716	9394
Preparo convencional	3367	7409	10776
Plantio direto	3410	8227	11637

Quadro 7. Capacidade de retenção de água no solo (dm^3/dm^3).

Profundidade (cm)	Preparo	Água retida (dm^3/dm^3)		
		Saturado	CC	PMP
0-10	Escarificado	0,52	0,34	0,24
	Convencional	0,53	0,35	0,24
	Plantio direto	0,48	0,36	0,24
10-20	Escarificado	0,49	0,37	0,25
	Convencional	0,49	0,35	0,24
	Plantio direto	0,49	0,37	0,26
20-30	Escarificado	0,50	0,35	0,24
	Convencional	0,50	0,36	0,26
	Plantio direto	0,48	0,36	0,25

CC- capacidade de campo. PMP- Ponto de murcha permanente

Figura 1. Resistência do solo à penetração (kg/cm^2) para caracterização da área.

5.1.3. Dados climatológicos

Pelo sistema de Koppen de classificação, o clima da região é classificado como subtropical chuvoso tipo Cfa. Os dados de pluviosidade referente ao período da cultura foram obtidos com a instalação de um pluviômetro ao lado da área experimental (Figura 2).

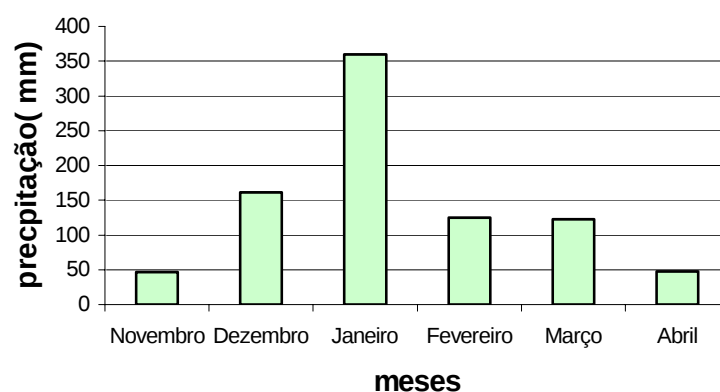


Figura 2. Precipitação pluviométrica mensal (mm) de novembro/2002 a abril/2003.

5.1.4. Insumos agrícolas

5.1.4.1. Sementes

Para instalação do experimento, utilizou-se as cultivares de soja relacionados no Quadro 7.

Quadro 8. Cultivares utilizadas para implantação do experimento

Cultivar	Ciclo	Dias
IAC 18	semi-precoce	121 a 130
FT Abyara	semi-precoce	121 a 130
IAS 5	precoce	até 120
Embrapa 48	precoce	até 120
IAC 8.2	medio	131 a 140
FT Cometa	precoce	até 120
Embrapa 133	semi-precoce	121 a 130
M. Soy 7501	semi-precoce	121 a 130
IAC 22	precoce	até 120
Engopa 315	medio	131 a 140

5.1.4.2. Fertilizante

Utilizou-se na semeadura da soja, a dosagem de 280 kg.ha⁻¹ do formulado (N-P-K) 4 - 20 - 10.

5.1.4.3. Herbicidas

No manejo da cobertura vegetal antes da instalação do experimento, utilizou-se o herbicida glyphosate na dosagem de 4 L.ha⁻¹; para o controle das plantas daninhas em pós- emergência, utilizou-se o herbicida Cletodim na dosagem de 0,4 L.ha⁻¹ e óleo mineral na dosagem de 5 L.ha⁻¹.

5.1.4.4. Inseticidas

No controle da lagarta da soja (*Anticarsia gemmate*) e percevejos (*Nezara viridula* e *Piezodorus guildinii*), houve a necessidade de três aplicações dos inseticidas deltamethrin na dosagem de 200ml.ha⁻¹, monocrotophos na dosagem de 0,380 ml.ha⁻¹, devido a utilização de cultivares de soja de diferentes ciclos.

5.1.4.5. Fungicidas

Para o tratamento das sementes utilizou-se o fungicida carboxin + thiran na dosagem de 300 ml/100 kg de sementes e inoculante na dosagem de 300 ml/100 kg de semestres.

Para o controle de oídio (*Microsphaera diffusa*), utilizou-se o fungicida derosal 500 SC (carbendazin) na dose de 0,5 L ha⁻¹.

5.1.5. Equipamentos agrícolas

5.1.5.1. Tratores

Trator Massey Ferguson, modelo 299 com tração dianteira auxiliar, com potência de 95,6 kW utilizado para as operações de preparo do solo (gradagen pesada e escarificação).

Trator John Deere, modelo 6600 com tração dianteira auxiliar, com potência de 88,8 kW utilizado na semeadura da soja.

Trator Massey Ferguson, modelo 265, com tração dianteira auxiliar, com potência de 48,5 kW utilizado na operação de roçagem dos carregadores.

Trator Massey Ferguson, modelo 65, com potência de 44 kW utilizado para acionar trilhadora estacionária através da tomada de potência.

Trator Massey Ferguson, modelo 235, 4x2 com potência de 37,5 kW utilizado nas operações de pulverização.

5.1.5.2. Equipamentos

Grade de discos aradora marca Marchesan, de arrasto tipo deslocada, modelo GASPCR/10, com discos recortados de 32", largura de trabalho de 1770 mm e controle remoto para profundidade de trabalho e levante através do sistema hidráulico.

Grade de discos niveladora marca Marchesan de arrasto tipo deslocada, modelo GNL, com 32 discos de 20" e largura de trabalho de 2550 mm.

Escarificador marca Jan, modelo Jumbo Matic JMDA-7, de arrasto com levante no sistema hidráulico, equipado com sete hastes, ponteiros de 50mm de largura e 430mm de comprimento e rolo destorroador/nivelador.

Semeadora-adubadora de arrasto marca Marchesan, modelo PST2 D44 para plantio direto com seis linhas espaçadas de 450mm, mecanismo sulcador tipo disco duplo desencontrado para semente e facão para fertilizante, com discos (Agrodisco) para semente número 76 e 86.

Roçadora montada marca Marchesan, modelo RO2 1500 e largura de corte de 1500 mm.

Pulverizador tipo canhão, marca Jacto, modelo 401 LH, capacidade de 400 litros de calda.

Pulverizador de barra montado marca Jacto, modelo Condor M12, capacidade de 600 litros de calda.

Trilhadora estacionária de cereais, marca NUX, modelo BC 30 Junior acionada pela tomada de potência do trator.

5.1.5.3. Material e equipamentos para coleta de amostras e avaliações

5.1.5.3.1. Determinação da densidade do solo

Para a coleta das amostras e determinação da densidade do solo, utilizou-se, enxada, sacos plásticos, cápsulas de alumínio, parafina, barbante, etiquetas, aparelho para banho maria, vidrarias, balança de precisão (0,01g) e estufa elétrica.

5.1.5.3.2. Determinação da matéria seca antes da instalação dos tratamentos.

Utilizou-se para a coleta do material vegetal um quadrado de madeira de 0,25 m² de área (0,50 x 0,50 m), faca, sacos de papel, estufa elétrica com circulação forçada de ar e balança.

5.1.5.3.3. Determinação do teor de água do solo.

Foram utilizados para a coleta das amostras, enxada, cápsulas de alumínio, bandeja plástica, estufa elétrica e balança de precisão.

5.1.5.3.4. Determinação da resistência do solo à penetração.

Utilizou-se penetrógrafo manual marca Soil Control, modelo SC 60, com penetração máxima de 60 cm, resistência de 76 kg/cm², carga máxima admitida de 120 kg, cone com ângulo de 30°, área da base de 0,2 pol², diâmetro da haste de 9,5 mm.

5.1.5.3.5. Material utilizados para medição dos parâmetros relacionados à cultura da soja.

Foi utilizado trena para contagem inicial e final de plantas, altura da planta e inserção da primeira vagem. Para determinação da produção de grãos e peso de mil grãos foram utilizados, sacos de ráfia e de papel, trilhadora, contador de grãos, balanças eletrônicas e estufa elétrica.

5.2. Métodos

5.2.1. Delineamento experimental

O experimento foi constituído por trinta tratamentos, três sistemas de preparo do solo e dez cultivares de soja.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso com parcelas subdivididas e quatro repetições, sendo os sistemas de preparo instalados nas parcelas e os cultivares de soja nas subparcelas, totalizando doze parcelas e cento e vinte sub parcelas.

Cada parcela teve dimensões de 30m de largura x 20m de comprimento e as subparcelas 3m x 20m. As parcelas e os blocos foram separados por 10 e 5 metros respectivamente. Os espaços foram utilizados para manobras e estabilização das máquinas e equipamentos utilizados.

A área experimental vinha sendo mantida com o mesmo tamanho de parcelas e tratamentos desde 2002 e possuía declividade média de 4,5 %.

5.2.2. Descrição dos tratamentos.

Os tratamentos resultaram da combinação de três sistemas de preparo do solo com dez cultivares de soja. Os sistemas de preparo do solo utilizados foram :

PR – preparo reduzido com escarificador; PC – preparo convencional com uma gradagem pesada e uma gradagem leve; PD – plantio direto com dessecação química da vegetação.

Os cultivares de soja utilizados foram: C1 - IAC 18; C2 - FT Abyara; C3 - IAS 5; C4 - Embrapa 48; C5 - IAC 8.2; C6 - FT Cometa; C7 - Embrapa 133; C8 - M.Soy 7501; C9 - IAC 22; C10 - Engopa 315.

5.2.3. Instalação e condução do experimento

Antes da instalação do experimento a área foi cultivada com milho na safra de 2001/2002 e no inverno cultivada com triticle (*Triticum secale*). Os sistemas de preparo do solo foram realizados sobre a cobertura vegetal do triticle.

Quadro 9. Cronograma de atividades para instalação e condução do experimento.

Datas	Atividades realizadas
Outubro	Demarcação das parcelas.
02/10/2002	Coleta da cobertura vegetal verde e seca.
01/11/2002	Determinação da porcentagem de cobertura vegetal antes do preparo do solo.
07/11/2002	Coleta de solo para determinação da densidade.
19/11/2002	Preparo do solo.
25/11/2002	Determinação da porcentagem de cobertura vegetal após preparo do solo.
28/11/2002	Tratamento das sementes.
29/11/2002	Semeadura.
9/12/2002	Chuva de granizo.
11/12/2002	Avaliação do estande inicial.
20/12/2002	Aplicação de herbicida.
14/01/2003	Aplicação de inseticida.
05/02/2003	Aplicação de inseticida.
27/02/2003	Aplicação de inseticida.
25/03/2003	Avaliação do estande final.
31/03/2003	Avaliação do estande final.

27/03/2003	Colheita do material C6
01/04/2003	Avaliação do estande final.
03/04/2003	Colheita dos materiais C1, C2, C8, C9.
07/04/2003	Colheita dos materiais C1, C2, C3, C4, C7, C8, C9.
08/04/2003	Colheita dos materiais C1, C2, C3, C4, C7, C8.
10/04/2003	Colheita dos materiais C3, C7, C8, C9.
10/04/2003	Coleta de matéria seca da cultura da soja após colheita.
24/04/2003	Colheita dos materiais C5, C10.
29/04/2003	Avaliação da resistência do solo a penetração

No dia 29 de novembro de 2002, foi realizada a semeadura da soja com seis linhas espaçadas de 0,45 m com média de 24 sementes por metro de linha, a semeadura não pode ser realizada na primeira quinzena de novembro devido a falta de chuva.

5.2.4. Densidade do solo

Para determinação da densidade do solo foi utilizado o método do torrão parafinado, de acordo com EMBRAPA (1979). Os torrões foram retirados em três profundidades (0-10, 10-20, 20-30 cm). Foi analisado um torrão em cada profundidade em cada parcela.

5.2.5. Teor de água do solo

Para determinação do teor de água do solo, utilizou-se o método gravimétrico descrito pela EMBRAPA (1979). Coletou-se as amostras do solo em três profundidades (0-10, 10-20, 20-30 cm). As amostras foram coletadas um dia antes do preparo do solo e na determinação da resistência do solo à penetração com uso do penetrógrafo.

5.2.6. Resistência do solo à penetração

Com o penetrógrafo descrito anteriormente, levantou-se três gráficos indicadores da resistência do solo em cada parcela até 45 cm de profundidade após a colheita da soja.

5.2.7. Capacidade de retenção de água do solo

A capacidade de retenção de água do solo foi determinada pelo método da câmara de pressão de Richards. As amostras indeformadas foram coletadas na profundidade de 0-30 cm.

5.2.8. Análise granulométrica do solo

A análise granulométrica foi realizada através do método de Bouyoucus, sendo as amostras retiradas na profundidade de 0-20 cm. A análise foi realizada pelo laboratório do Departamento de Recursos Naturais- Ciência do Solo da FCA- UNESP.

5.2.9. Ensaio de compactação do solo

Para determinar o teor de água adequado para o manejo do solo, foi realizado o ensaio de Proctor, de acordo com metodologia descrita por Kiehl (1979). O teor de água e densidade máxima estão no Quadro 10 .

Quadro 10. Resultado do ensaio de compactação do solo (Ensaio de Proctor).

Teor de água	PEAS (g.cm ⁻³)
23,07	1,26
33,20	1,39
31,48	1,45
32,96	1,43
34,89	1,39

PEAS: Peso específico (g.cm⁻³) da amostra seca.

5.2.10. Determinação da porosidade do solo

A porosidade do solo foi determinada através da mesa de tensão descrita pela Embrapa (1979). As amostras indeformadas foram coletas na profundidade de 0-10, 10-20 e 20-30 cm.

5.2.11. Fertilidade do solo

Para determinar a fertilidade do solo, amostrou-se dois pontos ao acaso por parcela totalizando 24 pontos, numa profundidade de 0-20 cm formando uma amostra composta, segundo metodologia do Instituto Agronômico de Campinas. A análise foi realizada pelo laboratório do Departamento de Recursos Naturais- Ciência do Solo da FCA- UNESP.

5.2.12. Cobertura vegetal antes da instalação dos tratamentos

A massa da cobertura vegetal do triticales (*Triticum secale*) presente na área foi determinada através da metodologia do quadrado de madeira (0,25 cm²) descrita por Chaila (1986). O material verde foi embalado em sacos de papel e seco em estufa a 65° C por 48 horas, os valores obtidos foram transformados em t.ha⁻¹.

5.2.13. Porcentagem de cobertura

A porcentagem de cobertura do solo foi determinada pela metodologia descrita por Lafen et al.(1981), que constitui em uma corda de 15 m com cem pontos a cada 15 cm, onde cada ponto representa um por cento de cobertura.

5.2.14. População inicial e final de plantas

As populações iniciais e finais de plantas foram determinadas doze dias após a semeadura e antes da colheita respectivamente em três metros de linha de plantio

nas quatro linhas centrais, totalizando 12 metros, contando-se o número de plantas e calculando a população.

5.2.15. Altura das plantas de soja

Para determinação da altura das plantas de soja, coletou-se duas seqüências de cinco plantas, cortando-as rente ao solo. As plantas foram embaladas em sacos de papel e levadas ao laboratório onde a altura foi determinada com uma trena graduada em centímetros.

5.2.16. Altura de inserção da primeira vagem

A altura de inserção da primeira vagem foi determinada nas dez plantas descritas no item anterior, medindo em centímetros a distância entre as duas extremidades de cada planta.

5.2.17. Número de vagens por planta

O número de vagens por planta foi determinado nas dez plantas coletadas descritas no item 5.2.15, contando-se manualmente o número de vagens presente em cada planta.

5.2.18. Número de grãos por vagem

O número de grãos por vagem foi determinado coletando-se cem vagens das dez plantas descritas anteriormente. Cada vagem foi aberta manualmente, contando-se o número total de grãos obtidos com ajuda de um contador de madeira.

5.2.19. Peso de 1000 grãos

O peso de mil grãos foi obtido coletando-se cem grãos da massa de grãos produzida por cada material de soja, com ajuda de um contador de madeira por oito vezes seguidas totalizando oitocentos grãos e extrapolando o resultado para mil grãos.

5.2.20. Produtividade da cultura

A produtividade da cultura foi determinada colhendo manualmente as plantas presentes em dez metros das duas linhas centrais de cada subparcela. Após trilhagem, a massa de grãos foi pesada e coletada uma amostra que foi seca em estufa para determinar a umidade do grão. A produtividade foi corrigida para kg por hectare com 13 % de umidade.

5.2.21. Análise estatística

Os dados obtidos foram analisados através do programa SISVAR. Foi realizada a análise de variância e teste de Tuckey, ao nível de 5% de probabilidade, para comparar as médias.

Comparou-se os sistemas de preparo do solo, as cultivares de soja e a interação das cultivares dentro dos sistemas de preparo do solo.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados obtidos serão apresentados em forma de quadros, onde as médias seguidas de mesmas letras minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5 % de probabilidade.

As abreviações PR, PC e PD citados, correspondem respectivamente, aos sistemas de preparo do solo preparo reduzido, preparo convencional e plantio direto.

Para as cultivares utilizou-se os seguintes termos: C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9 e C10 como consta no subitem 5.2.2.

6.1 Altura de planta de soja

Pela análise do Quadro 11, verifica-se que a altura de plantas foi influenciada pelo sistema de preparo do solo. A maior altura de planta foi observada no sistema de preparo convencional, (64.7 cm), e a menor no sistema plantio direto, (59.5 cm), esses dados assemelham-se aos obtidos por Oliveira (2002) que encontrou maiores alturas de plantas no preparo convencional e as menores no plantio direto. Galerani et al. (1988) também observaram maior altura de plantas no sistema de preparo do solo com arado. Mello (1988), obteve altura de planta maior e menor nos sistema de preparo do solo com arado de disco e semeadura direta respectivamente.

Quadro 11. Altura das plantas (cm) em função dos sistemas de preparo de solo e cultivares de soja.

Cultivares	Preparo do solo									Média	
	PR			PC			PD				
C1	81	A	a	77	AB	ab	63	B	bcd	74	ab
C2	48	A	cd	45	A	d	41	A	e	45	de
C3	48	A	cd	46	A	d	49	A	de	48	de
C4	52	A	cd	55	A	cd	50	A	cde	52	de
C5	80	A	a	85	A	a	91	A	a	85	a
C6	66	A	abc	72	A	abc	71	A	ab	70	b
C7	57	B	bcd	78	A	a	59	B	bcde	65	bc
C8	42	A	d	48	A	d	40	A	e	43	e
C9	58	A	bcd	57	A	bcd	54	A	bcde	56	cd
C10	76	A	ab	79	A	a	70	A	bc	75	ab
Média	61	B		64	A		59	B			

De acordo com os resultados apresentados no Quadro 11, verifica-se que houve diferenças entre os cultivares nos três sistemas de preparo do solo. Pode-se observar que as cultivares C5, C10 e C1 foram as únicas que apresentaram maior altura de planta nos três sistemas de preparo (Figura 3).

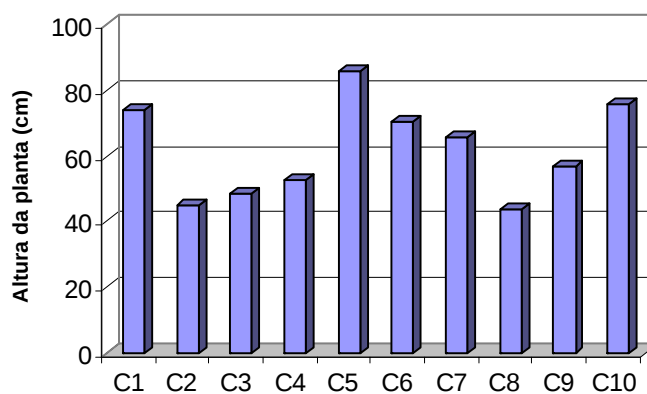


Figura 3. Altura das plantas (cm) em função das cultivares, nos três preparos.

Ainda no Quadro 11, observa-se que na média da cultivar houve diferença significativa entre preparos. A cultivar C1 apresentou maior altura de planta no sistema de preparo reduzido do solo (81 cm), e a menor foi observada no plantio direto (63

cm) enquanto no material C7, a maior altura de planta foi observada no sistema de preparo convencional (78 cm) não havendo diferenças significativas entre o sistema reduzido e plantio direto (Figura 4). Galerani et al (1988), observou que a cultivar FT-2 apresentou maior altura de planta no sistema com aração ao comparar com a cultivar Paraná, observando uma tendência de plantas mais altas quando a população era mais densa.

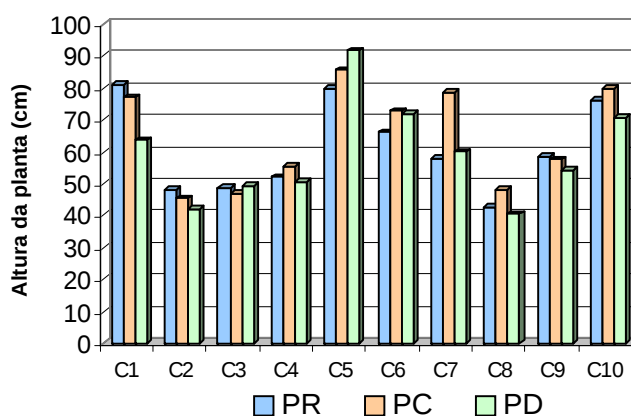


Figura 4. Altura de planta de soja (cm) em função das cultivares e sistemas de preparo do solo.

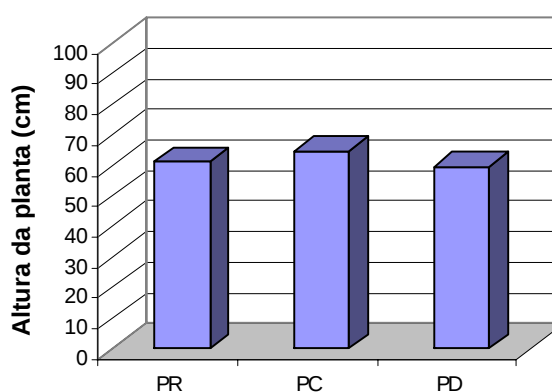


Figura 5. Altura das plantas (cm) em função do sistema preparo do solo.

6.2 Altura de inserção da primeira vagem

Diferentemente da altura de plantas, os sistemas de preparo do solo não influenciaram a altura de inserção da primeira vagem (Quadro 12). Mello (1988) e

Oliveira (2002) não encontraram diferença significativa para altura de inserção da primeira vagem. Entre os cultivares, foram observadas diferenças significativas.

Quadro 12. Altura de inserção da primeira vagem (cm) em função das cultivares e sistemas de preparo de solo.

Cultivares	Preparo do solo									Média	
	PR			PC			PD				
C1	11,7	A	c	13,1	A	cde	10,7	A	c	11,8	c
C2	12,0	A	c	12,8	A	cde	10,9	A	c	11,9	c
C3	11,2	A	c	12,3	A	cde	11,7	A	c	11,7	c
C4	11,4	A	c	13,4	A	cde	11,4	A	c	12,1	c
C5	20,5	A	a	19,3	A	ab	20,0	A	a	19,9	a
C6	10,3	A	c	9,7	A	e	10,6	A	c	10,2	c
C7	14,2	A	bc	17,2	A	abc	14,9	A	bc	15,4	b
C8	11,6	A	c	12,2	A	de	11,2	A	c	11,7	c
C9	17,2	A	ab	17,0	A	bcd	17,3	A	ab	17,2	ab
C10	17,9	B	ab	22,0	A	a	18,7	AB	ab	19,5	a
Média	13,8	A		14,9	A		13,7	A			

Verifica-se no Quadro 12, que houve diferença significativa entre as cultivares para o mesmo preparo do solo. Analisando os sistemas de preparo do solo quando se compara as cultivares, observa-se que houve diferença significativa somente na cultivar C10, sendo a maior altura de inserção encontrada no sistema convencional e a menor no sistema reduzido, (Figura 6), podendo essa característica estar relacionada à altura da planta que também foi maior no sistema de preparo convencional.

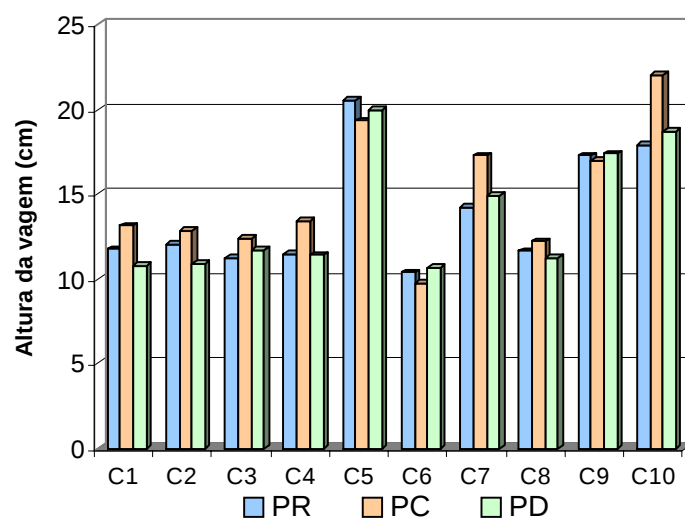


Figura 6. Altura de inserção da primeira vagem (cm) em função das cultivares e sistemas de preparo do solo.

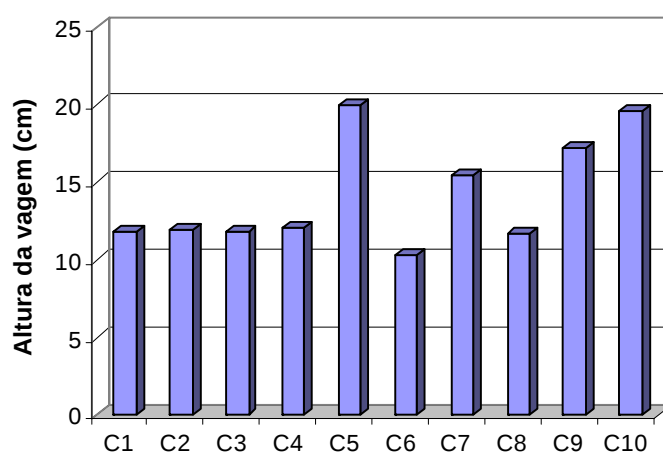


Figura 7. Altura de inserção da primeira vagem (cm) em função das cultivares de soja.

6.3 Número de vagens por planta

Verifica-se no Quadro 13, que o número de vagens não apresentou diferenças significativas que pudessem ser atribuídas ao sistema de preparo do solo. Esses dados diferem de Oliveira (2002) que encontrou maior número de vagem por planta no preparo convencional, menor no preparo reduzido e semelhante a ambos no plantio direto. Analisando a média dos cultivares nos três preparos observa-se que a cultivar C10 apresentou o maior número de vagens.

Entre os cultivares de soja em cada sistemas de preparo, somente no preparo reduzido houve diferença significativa entre eles, sendo que a cultivar C10 apresentou maior número de vagens por planta (66 cm) conforme Quadro 13.

Quadro 13. Número de vagens por planta em função das cultivares e sistemas de preparo de solo.

Cultivares	Preparo do solo									Média	
	PR			PC			PD				
C1	48	A	ab	46	A	a	50	A	a	48	ab
C2	49	A	ab	46	A	a	45	A	a	46	ab
C3	39	A	b	39	A	a	40	A	a	40	ab
C4	51	A	ab	46	A	a	48	A	a	48	ab
C5	39	A	b	40	A	a	50	A	a	43	ab
C6	39	A	b	42	A	a	49	A	a	43	ab
C7	38	A	b	37	A	a	38	A	a	38	b
C8	36	A	b	36	A	a	38	A	a	37	b
C9	44	A	ab	40	A	a	43	A	a	42	ab
C10	66	A	a	39	B	a	54	AB	a	53	a
Média	45	A		41	A		46	A			

Ainda no Quadro 13, analisando os preparos do solo na média das cultivares, observa-se que somente no cultivar C10 houve diferença significativa entre os sistemas de preparo do solo, onde o maior número de vagens por planta foi observado no sistema de preparo reduzido (Figura 9).

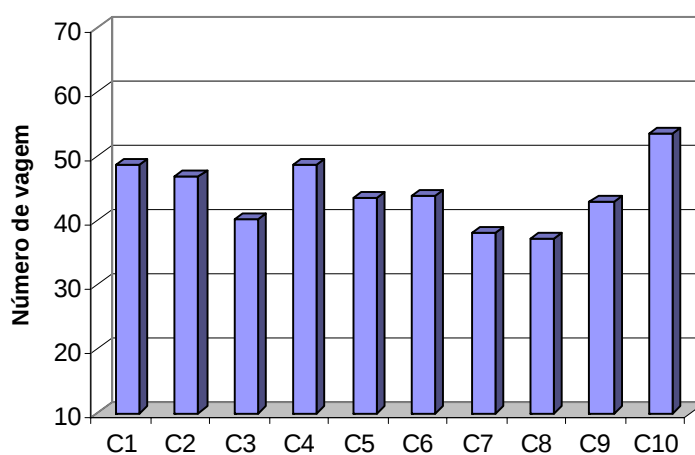


Figura 8. Número de vagens em função das cultivares.

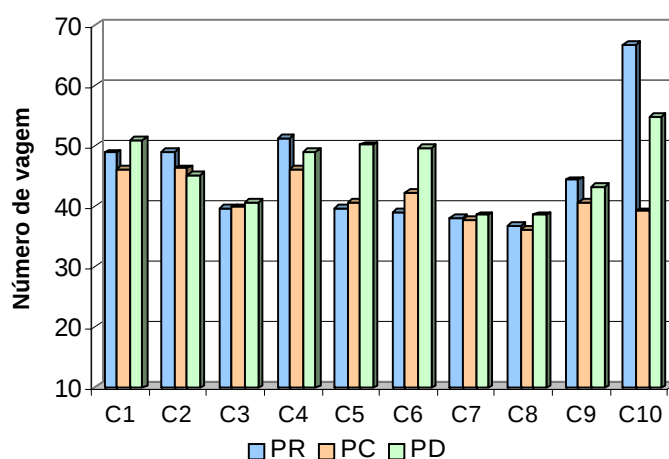


Figura 9. Número de vagens em função das cultivares e sistemas de preparo do solo.

6.4 Número de grãos por vagem

Para o parâmetro número de grãos por vagem, não foi observado diferenças significativas que pudessem ser atribuídas aos sistemas de preparo do solo como mostra o Quadro 14. Entretanto, nota-se diferenças significativas entre os cultivares de soja (Figura 10).

Quadro 14. Médias do número de grãos por vagem em função das cultivares e sistemas de preparo de solo.

Cultivares	Preparo do solo									Média	
	PR			PC			PD				
C1	2,0	A	ab	2,0	A	a	2,1	A	a	2,0	ab
C2	2,4	A	a	2,1	A	a	2,2	A	a	2,2	ab
C3	2,0	A	ab	1,9	A	a	2,0	A	a	1,9	ab
C4	1,9	A	ab	1,7	A	a	1,9	A	a	1,8	b
C5	2,1	A	ab	1,8	A	a	1,9	A	a	2,0	ab
C6	0,7	B	c	0,7	B	b	1,6	A	a	1,0	c
C7	2,1	A	ab	2,1	A	a	2,0	A	a	2,0	ab
C8	2,3	A	ab	2,2	A	a	2,2	A	a	2,2	ab
C9	1,6	B	b	2,1	AB	a	2,3	A	a	2,0	ab
C10	2,4	A	a	2,1	A	a	2,3	A	a	2,3	a
Média	1,9	A		1,9	A		2,0	A			

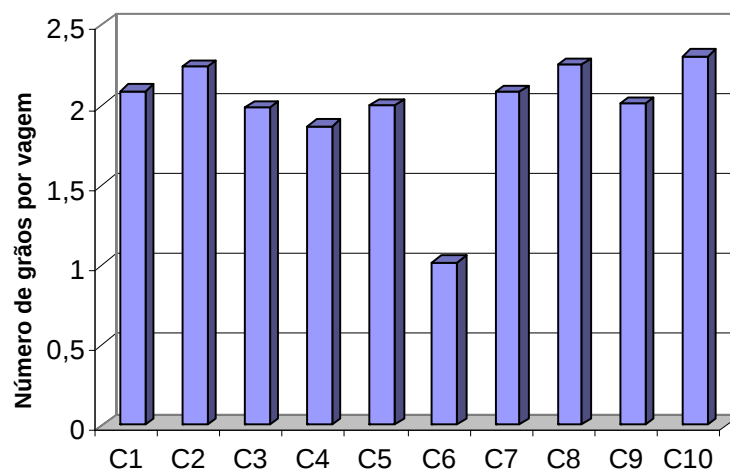


Figura 10. Número de grãos por vagens, em função das cultivares.

Verifica-se, no Quadro 14, que não ocorreram diferenças significativas entre os cultivares de soja no sistema de plantio direto, nota-se também diferenças significativas entre os sistemas de preparo do solo no cultivar C9, onde o maior e menor número de grãos por vagem foi encontrado no plantio direto e preparo reduzido respectivamente, e na cultivar C6 onde o maior número de grãos por vagem foi encontrado no plantio direto (Figura 11).

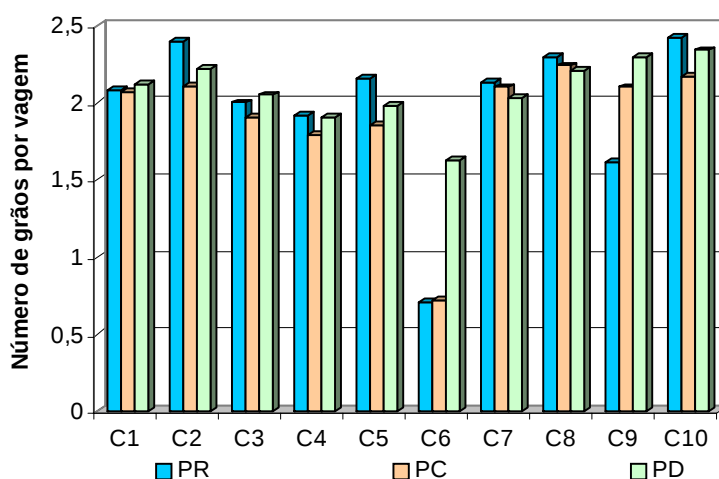


Figura 11. Número de grãos por vagens para a interação cultivares e sistemas de preparo do solo.

6.5 Peso de 1000 grãos

O peso de 1000 grãos não foi influenciado pelos sistemas de preparo do solo, conforme mostra o Quadro 15. Oliveira (2002) também não verificou diferenças significativas no peso de 1000 grãos em função do preparo do solo.

Quadro 15. Médias do peso de 1000 grãos (kg) para a interação de cultivares e sistemas de preparo de solo.

Cultivares	Preparo do solo									Média	
	PR			PC			PD				
C1	0,194	A	ab	0,199	A	a	0,187	A	ab	0,193	ab
C2	0,183	A	ab	0,180	A	a	0,180	A	ab	0,181	ab
C3	0,221	A	a	0,221	A	a	0,220	A	a	0,220	a
C4	0,187	A	ab	0,177	A	a	0,184	A	ab	0,182	ab
C5	0,189	A	ab	0,192	A	a	0,217	A	a	0,199	ab
C6	0,124	A	b	0,085	A	b	0,135	A	b	0,114	c
C7	0,180	A	ab	0,172	A	a	0,190	A	ab	0,181	ab
C8	0,177	A	ab	0,188	A	a	0,183	A	ab	0,183	ab
C9	0,180	A	ab	0,170	A	a	0,174	A	ab	0,174	b
C10	0,187	A	ab	0,169	A	a	0,167	A	ab	0,174	b
Média	0,182	A		0,175	A		0,183	A			

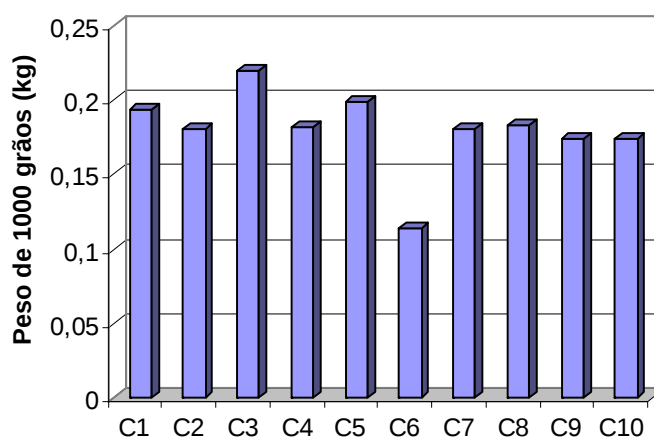


Figura 12. Peso de 1000 grãos (kg), em função das cultivares.

Para as cultivares de maneira geral, nota-se diferenças significativas entre elas para o mesmo preparo, (Quadro 15). Essas diferenças ocorridas entre as cultivares podem ser devido às diferenças genéticas existentes entre elas. De acordo com o

Quadro 15, observa-se que houve diferenças significativas entre as cultivares, nos três sistemas de preparo do solo estudados. Porém nota-se que em todos os preparos nove cultivares foram semelhantes entre si.

Não foi observado diferenças significativas entre os sistemas de preparo do solo quando se compara as cultivares de soja, conforme Quadro 15.

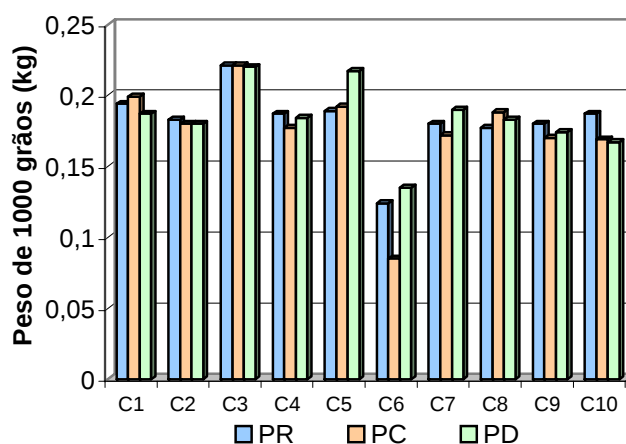


Figura 13. Peso de 1000 grãos (kg), em função das cultivares e sistemas de preparo do solo.

6.6 População inicial de plantas

De acordo com os dados apresentados no Quadro 16, nota-se que não houve diferenças significativas entre as médias de população inicial na média dos sistemas de preparo do solo. Esses dados discordam de Oliveira (2002) que obteve maior número de plantas no preparo convencional, menor no plantio direto e semelhantes a ambos no preparo reduzido.

Quadro 16. População inicial (plantas/m) para a interação de cultivares e sistemas de preparo de solo.

Cultivares	Preparo do solo									Média	
	PR		PC			PD					
C1	13,5	A	a	13,2	A	ab	13,5	A	ab	13,4	ab
C2	10,1	A	d	10,6	A	c	10,1	A	c	10,3	f
C3	11,1	A	bcd	12,1	A	abc	12,5	A	ab	11,9	cde
C4	12,0	A	abc	11,5	A	abc	11,5	A	bc	11,7	de
C5	12,8	A	ab	13,2	A	ab	13,1	A	ab	13,0	abc
C6	10,5	A	cd	10,7	A	c	11,8	A	bc	11,0	ef
C7	12,9	A	ab	13,5	A	a	12,8	A	ab	13,1	abc
C8	13,7	A	a	13,7	A	a	14,3	A	a	13,9	a
C9	12,6	AB	abc	11,2	B	bc	13,1	A	ab	12,3	bcd
C10	5,9	B	e	8,3	A	d	7,5	AB	d	7,2	g
Média	11,5	A		11,8	A		12,0	A			

Mello (1988), não observou diferenças significativas para população inicial de plantas que pudesse ser atribuída ao preparo do solo com os seguintes equipamentos: arado de disco, arado de aivecas, grade, enxada rotativa e semeadura direta. Bertol e Fisher (1997) observaram que a semeadura direta proporcionou emergência de plântulas de soja (cultivar BR16) significativamente maior do que os tratamentos constituídos de uma operação do solo (escarificador com rolo destorroador e escarificador) e valores semelhantes aos proporcionados pelos tratamentos constituídos de duas operações de preparo do solo (escarificador + grade e grade + escarificador).

Em relação ao cultivar C10 nota-se que a população inicial de plantas foi menor que a população final, que pode ser explicado pelo fato da avaliação ter sido feita somente doze dias após a semeadura, não havendo tempo suficiente para que todas as sementes germinassem.

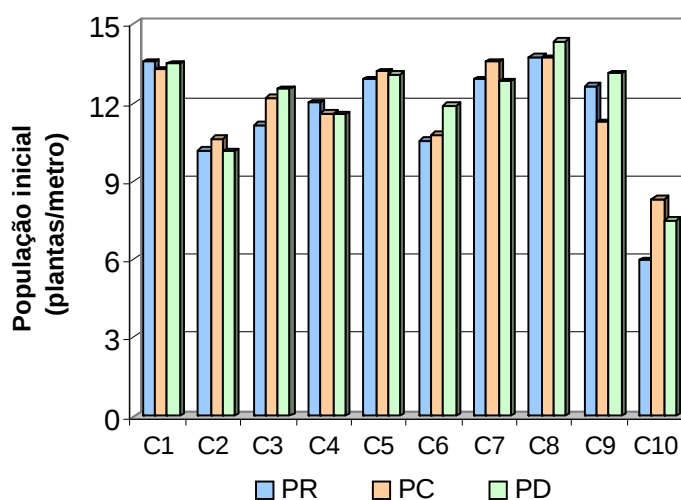


Figura 14. População inicial (plantas/metro) para a interação cultivares e sistemas de preparo do solo.

Analisando os sistemas de preparo do solo e cultivares de soja, Quadro 16, nota-se diferenças significativas no cultivar C10, sendo a maior população inicial encontrada no preparo convencional (8,3 plantas/metro) e a menor (5,9 plantas/metro) no sistema de preparo reduzido, e na cultivar C9 onde a maior população final foi encontrada no plantio direto (13,1) e a menor no preparo convencional (11,2) (Figura 14).

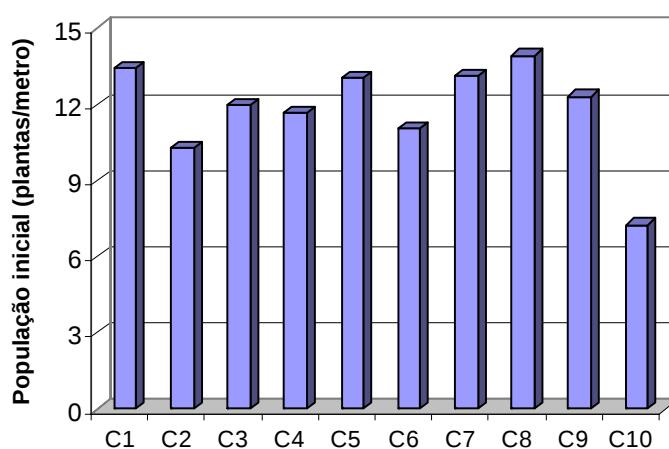


Figura 15. População inicial (plantas/metro), em função dos cultivares.

6.7 População final de plantas

No Quadro 17, observa-se que não houve diferenças significativas entre as médias de população final em função dos sistemas de preparo do solo. Os resultados discordam de Oliveira (2002), que verificou maior número de plantas no sistema convencional não havendo diferenças significativas entre o preparo reduzido e o plantio direto.

Quadro 17. População final (plantas/m) para a interação de cultivares e sistemas de preparo de solo.

Cultivares	Preparo do solo									Média	
	PR			PC			PD				
C1	11,7	ab	A	11,4	abc	A	11,3	abc	A	11,5	abcd
C2	9,9	b	A	10,1	bc	A	9,7	cd	A	9,9	d
C3	10,3	ab	A	11,4	abc	A	12,0	abc	A	11,2	bcd
C4	11,5	ab	A	11,1	abc	A	11,6	abc	A	11,4	abcd
C5	12,0	ab	A	11,8	ab	A	10,2	bcd	A	11,4	bcd
C6	9,7	b	A	10,7	abc	A	11,0	abc	A	10,5	cd
C7	11,7	ab	A	12,9	a	A	12,5	ab	A	12,4	ab
C8	13,0	a	A	12,4	ab	A	13,5	a	A	13,0	a
C9	11,9	ab	A	10,8	abc	A	11,9	abc	A	11,5	abc
C10	6,5	c	B	8,7	c	A	8,2	d	AB	7,8	e
Média	10,8		A	11,1		A	11,2		A		

Em relação ao cultivar C10 nota-se que a população inicial de plantas foi menor que a população final, que pode ser explicado pelo fato da avaliação ter sido feita somente doze dias após a semeadura, não havendo tempo suficiente para que todas as sementes germinassem. Para os cultivares quando se compara os sistemas de preparo do solo houve diferenças significativas entre eles para o mesmo preparo.

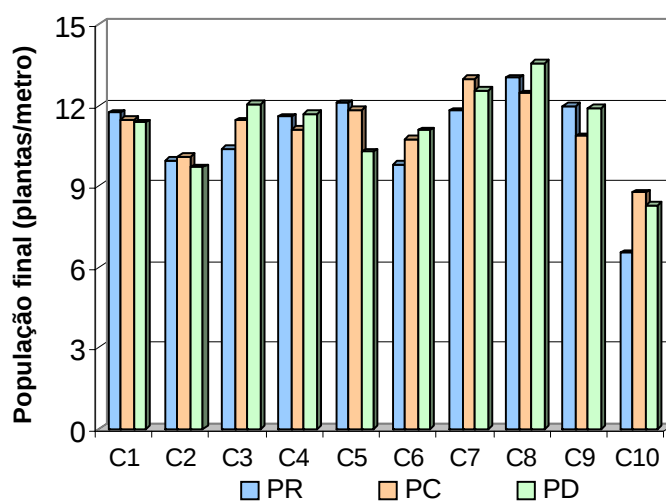


Figura 16. População final (plantas/metro) para a interação cultivares e sistemas de preparo do solo.

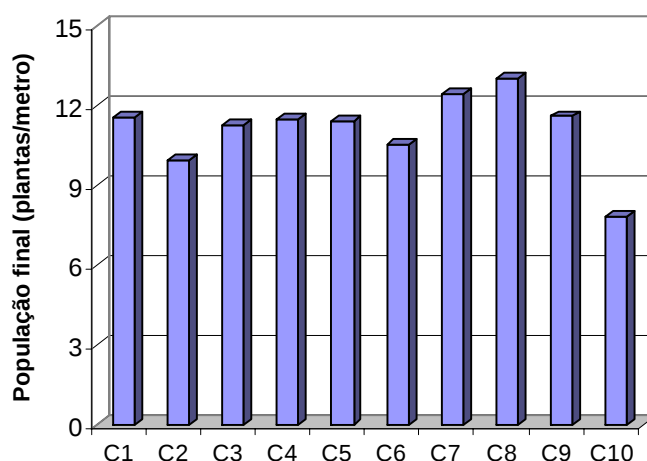


Figura 17. População final (plantas/metro) em função dos cultivares.

Analisando os sistemas de preparo do solo e cultivares de soja, Quadro 17, nota-se diferenças significativas somente no cultivar C10, sendo a maior população final encontrada no sistema convencional (8,7 plantas/metro) e a menor (6,5 plantas/metro) no sistema de preparo reduzido do solo (Figura 16). A possível explicação pode ser atribuída a profundidade de semeadura. Galerani et al. (1988), observou que o cultivar FT2 apresentou

maior população de plantas nos preparos com aração e menor nos tratamentos com gradagem, enquanto o cultivar Paraná não teve a população de plantas influenciada pelos tratamentos.

6.8 Produtividade

Os resultados de produtividade das plantas não diferiram significativamente em função dos sistemas de preparo do solo, (Quadro 18). Porém nota-se tendências de maiores produtividades no sistema PD (2.535 kg.ha^{-1}), intermediário no sistema PR (2.352 kg.ha^{-1}) e menores no PC (2.187 kg.ha^{-1}).

Apesar de não haver diferenças significativas, tais dados concordam com Torres et al. (1988a) que não encontraram diferenças significativas entre os tratamentos nos três primeiros anos. Sidiras et al. (1983) e Marques (2002) encontraram maiores produções no plantio direto.

Quadro 18. Produtividade das plantas (kg.ha^{-1}) em função dos sistemas de preparo de solo e cultivares de soja.

Cultivares	Preparo do solo									Média	
	PR			PC			PD				
C1	2972	A	a	2684	A	ab	2512	A	ab	2723	ab
C2	2984	A	a	2805	A	ab	2694	A	a	2827	ab
C3	2279	A	ab	2302	A	ab	2582	A	ab	2388	ab
C4	2427	A	a	1626	A	bc	2532	A	ab	2195	b
C5	1882	A	ab	2106	A	abc	2670	A	ab	2219	ab
C6	1114	A	b	1065	A	c	1443	A	b	1207	c
C7	2404	A	a	2204	A	abc	2906	A	a	2504	ab
C8	2809	A	a	3035	A	a	2892	A	a	2912	a
C9	2470	A	a	2185	A	abc	2811	A	a	2489	ab
C10	2182	A	ab	1855	A	abc	2306	A	ab	2114	b
Média	2352	A		2187	A		2535	A			

Mello (1988), Oliveira (2002) e Dedek et al. (1986) por sua vez observaram maiores produções no sistema convencional, enquanto Bertol e Fisher (1997),

obtiveram maior produtividade no preparo reduzido e atribuíram os resultados ao fato de os sistemas de preparo do solo com menor número de operações proporcionarem melhores condições na camada mobilizada do solo para o desenvolvimento da cultura.

Observa-se no Quadro 18, que houve diferença significativa entre as cultivares, sendo as menos produtivas as cultivares C4, C6 e C10 (Figura 18). Esse resultado pode ser devido a diferenças genéticas existentes entre os cultivares ou ao fato de apresentar a maior população final.

De acordo com os resultados apresentados no Quadro 18, verifica-se que houve diferenças entre os cultivares para o mesmo preparo. Pode-se observar que a cultivar C8 foi a mais produtiva nos três sistemas de preparo, que pode estar relacionado com o maior potencial produtivo e estabilidade produtiva dessa cultivar. As cultivares C2, C7 e C9 foram as mais produtivas tanto no sistema com preparo reduzido como no plantio direto, podendo, estas cultivares serem mais adaptadas a sistemas que exercem menor mobilização do solo. Torres et al. (1988b), também observaram diferença de produção de cultivares em determinado preparo do solo, porém, utilizando cultivares diferentes dos apresentados acima.

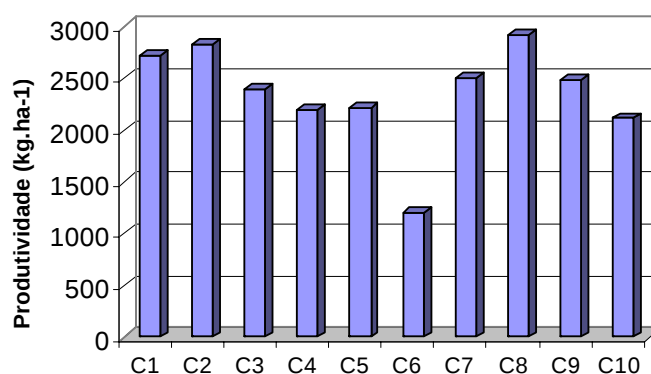


Figura 18. Produtividade (kg.ha⁻¹) em função das cultivares, nos três preparos.

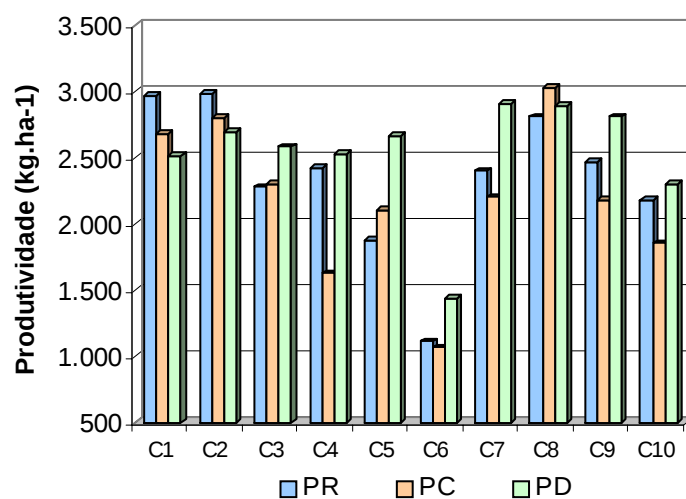


Figura 19. Produtividade (kg.ha⁻¹) em função das cultivares e sistemas de preparo do solo.

7. CONCLUSÕES

Mediante análise dos resultados e condições em que o ensaio foi conduzido, pode-se concluir que:

Os sistemas de preparo do solo não influenciaram na média da altura de inserção da primeira vagem, número de vagem por planta, número de grãos por vagem, peso de mil grãos, população inicial e final de plantas e produtividade.

Quanto à média da altura de plantas, esta foi influenciada pelo preparo do solo.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agrianual 2004, Anuário da Agricultura Brasileira, FNP Consultoria & Agroinformativos, 496 p.

ARANTES, N. E., SOUZA, P.I.M. **Cultura da soja nos cerrados**, Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fósforo, Piracicaba-SP, 535 p., 1993.

BALASTREIRE, L.A. **Máquinas agrícolas**, ed. Manole, 307 p., 1990.

BAYER, C., MIELNICZUK, J., PAVINATO, A. Sistemas de manejo do solo e seus efeitos sobre o rendimento do milho, **Ciência Rural**, Santa Maria-RS, v. 28, n. 1, p 23-28, 1998.

BENEZ, S.H. **Estudo do cultivo mínimo na cultura do milho (Zea mays L.) em solo Podizólico Vermelho Amarelo var. Laras**. 1972 .Tese (Doutorado)- Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 1972.

BERTOL, I., COGO, N.P., LEVIEN, R. Erosão hídrica em diferentes preparos do solo após as colheitas de milho e trigo, na presença e ausência dos resíduos culturais. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 21, n. 3, p. 409- 418, 1997.

BERTOL, O.J., FISHER, I.I. Semeadura direta versus sistemas de preparo de reduzido:efeito na cobertura do solo e no rendimento da cultura da soja. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.17, n 2, p. 87-96, 1997.

BERTONI, J., LOMBARDI NETO, F. **Conservação do solo**. São Paulo, Icone, 355 p. 1990.

BOLETIM 100, Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo, Instituto Agrônômico-FUNDAG, Campinas SP, 2^a edição, 285 p., 1997.

BOLLER,W., GAMERO, C.A., PEREIRA, J.O. Avaliação de diferentes sistemas de preparo e de condições de cobertura do solo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 25, 1996, Bauru. **Resumos...**Bauru: Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola, 1996, pág. 160.

BORTOLUZZI, E.C., ELTZ, F.L.F. Efeito do manejo mecânico da palhada de aveia preta sobre a cobertura, temperatura, teor de água no solo e emergência da soja em sistema de plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.24 n. 2, p. 449-457, 2000.

CAMARA, G.M.S. **Soja tecnologia da produção**. Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Departamento de Agricultura, 293 p. 1998.

CAMPOS, B-H. C., REINERT, D.J., ALBUQUERQUE, J.A, NICOLODI, R. Avaliação temporal da umidade do solo como consequência do tipo e percentagem de cobertura vegetal. **Ciência Rural**, v. 24, n. 3, p. 459-463, 1994.

CASÃO JUNIOR, R., FIGUEREDO, P.P.A., ARAUJO, A.G. Desenvolvimento de um rolo faca a tração animal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 18, 1989, Recife. **Anais...**Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola, p.56-66,1989.

CHAILA, S. Métodos de evaluacion de malezas para estúdios de poblacion y de control. **Malezas**, v. 14, n. 2, p. 1-78, 1986.

COGO, N.R., LEVIEN, R., SCHWARZ, R.A. Perdas de solo e água por erosão hídrica influenciadas por métodos de preparo, classes de declive e níveis de fertilidade do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 27, n. 4, p.743- 753, 2003.

COSTA, F.S., ALBUQUERQUE, J.A., BAYER, C., FONTOURA, S.M.V., WOBETO, C. Propriedades físicas de um Latossolo Bruno afetadas pelos sistemas plantio direto e convencional. **Revista Brasileira de Ciência do solo**, Campinas, v. 27 n.3, p. 527-535, 2003.

COSTA, J.A., MANICA, I. **Cultura da soja**, 233 p.,1996.

CUNHA, A.A., SILVEIRA, P.M., SILVA, J.G., ZIMMERNMAM, F.J.P. Variabilidade da produtividade de grãos de milho e de feijão em um Latossolo submetido a diferentes preparos do solo. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.22, n.1, p.93-100, 2002.

DEDECEK, R.A., PEREIRA, J., IKE, M., IWATA, F. Efeito de profundidade de aração inicial, modos de adubação corretiva e sistemas de preparo do solo na produção de soja em solo de cerrados. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.10, n. 2, p.173-180, 1986.

DE MARIA, I.C., CASTRO, O.M., SOUZA DIAS, H. Atributos físicos do solo e crescimento radicular de soja em Latossolo Roxo sob diferentes métodos de preparo do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.23, n.3, p.703-709, 1999.

DENARDINI, J.E. Manejo adequado do solo para áreas motomecanizadas. In: SIMPÓSIO DE MANEJO DO SOLO E PLANTIO DIRETO NO SUL DO BRASIL, 1; SIMPOSIO DE CONSERVAÇÃO DE SOLO DO PLANALTO, 3, 1983, Passo Fundo. **Anais...** Passo Fundo; Projeto integrado de uso e conservação do solo, Universidade Federal de Passo Fundo, p.107-123, 1984.

DERPSCH, R., ROTH, C.H., SIDIRAS, N., KOPKE, U. **Controle da erosão no Paraná, Brasil: sistemas de cobertura de solo, plantio direto e preparo conservacionista do solo.** Eschborn:GTZ, 272 p., 1991.

DERPSCH, R. Importância da cobertura do sol e do preparo conservacionista. In: SIMPÓSIO DE MANEJO DO SOLO E PLANTIO DIRETO NO SUL DO BRASIL, 1; SIMPOSIO DE CONSERVAÇÃO DE SOLO DO PLANALTO, 3, 1983, Passo Fundo. **Anais...** Passo Fundo; Projeto integrado de uso e conservação do solo, Universidade Federal de Passo Fundo, p.153-166, 1984.

Documentos 167, Tecnologia de produção de soja-região central do Brasil, 2001/2002; Embrapa Soja, Londrina, PR; 267 pág.

EMBRAPA. Serviço nacional de levantamento e conservação do solo. **Manual de métodos de análise de solo**, Rio de Janeiro: Serviço nacional de levantamento e conservação do solo/ EMBRAPA, 1979. Parte 1.

EMBRAPA. Serviço nacional de levantamento e conservação do solo. Classificação brasileira de solos. Brasília: Serviço nacional de levantamento de solo/ EMBRAPA, 1999, 412 p.

FALLEIRO, R.M., SILVA C.S.W., SILVA, A.A., SOUZA, C.M., SEDIYAMA, C.S., FAGUNDES, J.L. Influência dos sistemas de preparo nas propriedades químicas e físicas do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 27, n. 6, p.1097-1104, 2003.

FERNANDES, L.A., VASCONCELOS, C.A., NETO, A. E. F., RASCOE, R., GUEDES, G.A.A. Preparo do solo e adubação nitrogenada na produção de grãos e matéria seca e acúmulo de nutrientes pelo milho, **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.34, n.9, p.1691-1698, 1999.

FREITAS, P.L. Manejo físico do solo. In: SIMPOSIO SOBRE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO NO CERRADO, Fundação Cargill, **Anais...**Campinas, p. 117-139, 1992.

FURLANI, C.E.A., LOPES, A., ABRAHÃO, F.Z., LEITE, M.A.S. Influência da velocidade da semeadora na cultura do milho em diferentes condições de preparo do solo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 28, 1999, Pelotas. **Anais...** Pelotas: Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola, 1999.

FURLANI, C. E. A, **Efeito do preparo do solo e do manejo da cobertura de inverno na cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.)**. Botucatu, 2000. 139 f. Tese (Doutorado em Agronomia / Energia na Agricultura) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista.

GALERANI, P. R., GARCIA, A. Avaliação de cultivares de soja em dois sistemas de preparo do solo, Centro Nacional de Pesquisa da Soja, Documento 15, **Resultados de Pesquisa de Soja 1984/85**, Londrina-PR, p. 464, 1985.

GALERANI, P.R., TORRES, E., NEVES, L.C. Avaliação de sistemas de produção de soja: manejo, rotação e cultivares. Centro Nacional de Pesquisa da Soja, Documento 28, **Resultados de Pesquisa de Soja 1986/87**, Londrina-PR, p. 264-268, 1988.

GAMERO, C. A., SIQUEIRA, R., LEVIEN, R., SILVA, S.L. Decomposição da aveia preta (*Avena strigosa* Schreb) manejada com rolo-faca e triturador de palhas. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, 26, 1997, Campina Grande. **Anais...**; Universidade Federal da Paraíba, 1997.

GAMERO, C. A., LEVIEN, R., SIQUEIRA, R., LOPES, A. Prepare os implementos que esta chegando a hora. **Granja**, n. 585, p.14-21, 1997.

GRANDI, L.A. Preparo do solo, **Informe Agropecuário**, v. 19, n. 191, p. 5-6, 1998.

GREGO, C. R. **Sistemas de preparo do solo e manejo da cobertura vegetal espontânea na cultura do feijão**. Botucatu, 1999. 113 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia / Energia na Agricultura) - Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista.

GREGO, C. R. **Sistemas de manejo do solo e da cobertura vegetal na cultura da soja semeada com dois mecanismos sulcadores**. Botucatu, 2002. 139 f. Tese (Doutorado em Agronomia / Energia na Agricultura) - Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista.

HERNANI, L. C., SALTON, J. C., FABRICIO, A. C., DEDECEK, R., ALVES JUNIOR, M. Perdas por erosão e rendimento de soja e trigo em diferentes sistemas de preparo de um latossolo Roxo de Dourados (MS). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 21, n. 4, p. 667-676, 1997.

HERNANI, L. C., SALTON, J.C. Manejo e conservação do solo. Embrapa. **Milho: Informações Técnicas**. Dourados, p. 39-67, 1997.

KLUTHCOUSKI, J., FANCELLI, A., DOURADO NETO, D., RIBEIRO, C.M., FERRARO, L.A. Manejo do solo e o rendimento de soja, milho, feijão e arroz em plantio direto, **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 57 n. 1, p. 97-104, 2000.

LAFLEN, J. M.; AMEMIYA, M.; HINTZ, E. A. Measuring crop residue cover. **Journal of Soil and Water Conservation**. v. 36, p. 341-343, 1981.

LEVIEN, R, COGO, N.P., ROCKENBACH, C.A. Erosão na cultura do milho em diferentes sistemas de cultivo anterior e métodos de preparo do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.14, n.1, p. 73-80, 1990.

LIMA, E.V. **Alterações dos atributos químicos do solo e resposta da sola à cobertura vegetal e à calagem superficial na implantação do sistema de semeadura direta**. Botucatu,

2001. 125 f. Tese (Doutorado em Agronomia / Agricultura) - Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista.

LIMA, E.V. **Avaliações qualitativas e quantitativas das plantas daninhas na cultura da soja submetidas aos sistemas de plantio direto e convencional.** Botucatu, 1996. 76 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia / Proteção de plantas) - Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista.

MARQUES, J. P. **Efeito dos sistemas de manejo do solo e da cobertura de entressafra na cultura da soja.** Botucatu, 2002. 244 f. Tese (Doutorado em Agronomia / Energia na Agricultura) - Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista.

MARQUES, J.P. **Manejo da vegetação espontânea para implantação da cultura do milho (Zea mays L.) em plantio direto e preparo convencional do solo.** Botucatu, 1999. 98 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia / Energia na Agricultura) - Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista.

MAZUCHOWSKI, J.Z., DERPSCH, R. **Guia de preparo do solo para culturas anuais mecanizadas.** 65 p., 1984.

MELLO, L. M. M. **Efeitos de diferentes sistemas de preparo do solo na cultura da soja (Glycine max (L.) Merrill) e sobre algumas propriedades de um Latossolo Vermelho Escuro de Cerrado.** Botucatu, 1988. 132 f. Tese (Doutorado em Agronomia / Energia na Agricultura) - Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista.

MORAES, M.H., BENEZ, S.H. Efeitos de diferentes sistemas de preparo do solo em algumas propriedades físicas de uma Terra Roxa Estruturada e na produção de milho para um ano de cultivo. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.16, n. 2, pág. 31-40, 1996.

OLIVEIRA JR.,CONSTANTIN, J. **Plantas daninhas e seu manejo.** Guaíba-RS, Agropecuária, 362 p., 2001.

OLIVEIRA, M.F.B. **A cultura da soja implantada em diferentes coberturas e manejos do solo em áreas pastagem degradada**. Botucatu, 2002. 100 f. Dissertação (mestrado em Agronomia / Energia na Agricultura)- Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista.

PEREIRA, A.L. **Efeito de níveis de cobertura do solo e manejo da irrigação, a produtividade, a temperatura do solo e o crescimento do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.), no sistema plantio direto**. Botucatu, 2000. 80 f. Tese (Doutorado em Agronomia / irrigação e Drenagem) - Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista.

PEREIRA, E.S. **Avaliações qualitativas e quantitativas das plantas daninhas na cultura da soja submetidas aos sistemas de plantio direto e convencional**. Botucatu, 1996. 76 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia / Proteção de Plantas) - Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista.

PONTES, J.R.V. **Manejo da vegetação espontânea , desempenho dos equipamentos e efeitos na cultura do milho (*Zea mays* L.)**. Botucatu, 1999. 73 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia / Energia na Agricultura) - Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista.

Principais Culturas, Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, Campinas, v.2, 401 p. 1987.

SCHULTZ, L.A. **Manual do plantio direto: técnicas e perspectivas**, 1^a ed., 83 p.1978.

SECCO,D., DAROS,C.O., FIORIN, J.E., PAUTZ, C.V., PASA, L. Efeitos de sistemas de manejo nas propriedades físicas de um Latossolo Vermelho Escuro. **Ciência rural**, v. 27, n. 1, p.57-60, 1997.

SEVERO, G. Para onde vai o plantio direto. **A Granja**, n. 599, p. 32-33, 1998.

SIDIRAS, N., DERPSCH, R., MONDARDO, A. Influência de diferentes sistemas de preparo do solo na variação da umidade e rendimento da soja, em Latossolo Roxo Distrófico (Oxisol), **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas SP, v.7, n.1, p. 103-106, 1983.

SILVA, A.R.B. **Comportamento de variedades/híbridos de milho (*Zea mays* L.) em diferentes tipos de preparo do solo**. Botucatu, 2000. 93p. Dissertação (Mestrado em Agronomia / Energia na Agricultura) - Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista.

SILVEIRA, G.M. **O preparo do solo: implementos corretos**. Coleção do agricultor, 3ª ed., editora. Globo, 243 p., 1988.

SIQUEIRA, R. **Sistemas de preparo em diferentes tipos de coberturas vegetais do solo**. Botucatu, 1999. 191f. Tese (Doutorado em Agronomia / Energia na Agricultura) - Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista.

STONE, L.F., MOREIRA, J.A.A. Efeitos de sistemas de preparo do solo no uso da água e na produtividade do feijoeiro, **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.4, pág. 835-841, 2000.

TORRES, E., GAZZIERO, D.L.P., GALERANI, P.R., NEUMAIER, N., GARCIA A. Avaliação de sistemas de preparo do solo e semeadura da Soja, Centro Nacional de Pesquisa da Soja, Documento 36, **Resultados de Pesquisa de Soja 1987/88**, Londrina-PR, p. 237, 1988a.

TORRES, E., GALERANI, P.R., OLIVEIRA, M.C.N. Avaliação de sistemas de produção de soja: manejo, rotação e cultivares, Centro Nacional de Pesquisa da Soja, documento 36, **Resultados de Pesquisa de Soja 1987/88**, Londrina-PR, p. 238-240, 1988b.

TORRES, E., GALERANI, P.R., OLIVEIRA, M.C.N. Avaliação de sistemas de produção de soja: manejo, rotação e cultivares, Centro Nacional de Pesquisa da Soja, documento 43, **Resultados de Pesquisa de Soja 1988/89**, Londrina-PR, p. 233-237, 1989.

TURCO, J.E.P., FERNANDES, E.J. Determinação do stress hídrico da cultura da soja por diferença de temperaturas da cobertura vegetal. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 17, n. 2, p. 29-38, 1997.

WEISS,A., SANTOS,S., BACK, N., FORCELLINI, F.A., DIAS, A. Testes e desenvolvimento de melhoramentos para implementos de manejo mecânico de coberturas vegetais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 27, 1998, Poços de Caldas. **Anais...** Poços de Caldas: Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola, v.3, pág 127-129, 1998.

APENDICE

Variável analisada: produtividade

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
bloco	3	0.894506	0.298169	0.864	0.5091
preparo	2	2.422261	1.211131	3.511	0.0978
erro 1	6	2.069685	0.344948		
cultivar	9	25.542506	2.838056	9.845	0.0000
preparo*cultivar	18	4.392445	0.244025	0.846	0.6417
erro 2	81	23.350934	0.288283		
Total corrigido	119	58.672337			
CV 1 (%) =	24.90				
CV 2 (%) =	22.77				
Média geral:	2.3583333				

Teste Tukey para a FV preparo DMS: 0,402957459783277 NMS: 0,05

Teste Tukey para a FV cultivar DMS: 0,71329143918007 NMS: 0,05

Análise do desdobramento de preparo dentro de cada nível de:cultivar

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
preparo	/1 2	0.431407	0.215703	0.748	0.4728
preparo	/2 2	0.171283	0.085641	0.297	0.7429
preparo	/3 2	0.227651	0.113825	0.395	0.6732
preparo	/4 2	1.961667	0.980834	3.402	0.0371
preparo	/5 2	1.316478	0.658239	2.283	0.1063
preparo	/6 2	0.337093	0.168546	0.585	0.5566
preparo	/7 2	1.044608	0.522304	1.812	0.1670
preparo	/8 2	0.104798	0.052399	0.182	0.8346
preparo	/9 2	0.785311	0.392656	1.362	0.2583
preparo	/10 2	0.434410	0.217205	0.753	0.4704
Resíduo	81	23.350934	0.288283		

Teste de Tukey para o desdobramento de preparo dentro da codificação:

IAC 18 DMS: 0,906697318848699 NMS: 0,05

FT ABYARA DMS: 0,906697318848699 NMS: 0,05

IAS 5 DMS: 0,906697318848699 NMS: 0,05

EMBRAPA 48 DMS: 0,906697318848699 NMS: 0,05

IAC 8.2DMS: 0,906697318848699 NMS: 0,05

FT COMETA DMS: 0,906697318848699 NMS: 0,0

EMBRAPA 133 DMS: 0,906697318848699 NMS: 0,05

M. SOY 7501 DMS: 0,906697318848699 NMS: 0,05

IAC 22 DMS: 0,906697318848699 NMS: 0,05

ENGOPA 315 DMS: 0,906697318848699 NMS: 0,05

Análise do desdobramento de cultivar dentro de cada nível de:preparo

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
cultivar	/1 9	11.202639	1.244738	4.318	0.0001
cultivar	/2 9	12.202575	1.355842	4.703	0.0000
cultivar	/3 9	6.529737	0.725526	2.517	0.0135
Resíduo	81	23.350934	0.288283		

Teste de Tukey para o desdobramento de cultivar dentro da codificação:

preparo reduzido DMS: 1,23545701326381 NMS: 0,05

preparo convencional DMS: 1,23545701326381 NMS: 0,05

plantio direto DMS: 1,23545701326381 NMS: 0,05

Variável analisada: altura da planta

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
bloco	3	381.914083	127.304694	5.089	0.0436
preparo	2	573.290375	286.645187	11.458	0.0089
erro 1	6	150.096792	25.016132		
cultivar	9	22685.453333	2520.605926	30.664	0.0000
preparo*cultivar	18	1996.650042	110.925002	1.349	0.1809
erro 2	81	6658.216625	82.200205		
Total corrigido	119	32445.621250			

CV 1 (%) = 8.09

CV 2 (%) = 14.67

Média geral: 61.8125000

Teste Tukey para a FV preparo DMS: 3,43156915855271 NMS: 0,05

Teste Tukey para a FV cultivar DMS: 12,0446404894387 NMS: 0,05

Análise do desdobramento de preparo dentro de cada nível de:cultivar

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
preparo /1	2	679.521667	339.760833	4.133	0.0190
preparo /2	2	73.655417	36.827708	0.448	0.6382
preparo /3	2	15.671250	7.835625	0.095	0.9107
preparo /4	2	48.040417	24.020208	0.292	0.7466
preparo /5	2	279.845000	139.922500	1.702	0.1856
preparo /6	2	101.031667	50.515833	0.615	0.5402
preparo /7	2	1049.078750	524.539375	6.381	0.0026
preparo /8	2	120.077917	60.038958	0.730	0.4813
preparo /9	2	39.455417	19.727708	0.240	0.7870
preparo /10	2	163.562917	81.781458	0.995	0.3704
Resíduo	81	6658.216625	82.200205		

Teste de Tukey para o desdobramento de preparo dentro da codificação:

IAC 18 DMS: 15,3104925117622 NMS: 0,05

FT ABYARA DMS: 15,3104925117622 NMS: 0,05

IAS 5 DMS: 15,3104925117622 NMS: 0,05

EMBRAPA 48 DMS: 15,3104925117622 NMS: 0,05

IAC 8.2 DMS: 15,3104925117622 NMS: 0,05

FT COMETA DMS: 15,3104925117622 NMS: 0,05

EMBRAPA 133 DMS: 15,3104925117622 NMS: 0,05

M.SOY 7501 DMS: 15,3104925117622 NMS: 0,05

IAC 22 DMS: 15,3104925117622 NMS: 0,05

ENGOPA 315 DMS: 15,3104925117622 NMS: 0,05

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
cultivar /1	9	7111.691812	790.187979	9.613	0.0000
cultivar /2	9	8731.472750	970.163639	11.802	0.0000
cultivar /3	9	8838.938812	982.104312	11.948	0.0000
Resíduo	81	6658.216625	82.200205		

Teste de Tukey para o desdobramento de cultivar dentro da codificação:

preparo reduzido DMS: 20,8619292866091 NMS: 0,05

preparo convencional dms: 20,8619292866091 nms: 0,05

plantio direto DMS: 20,8619292866091 NMS: 0,05

Variável analisada: altura da vagem

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
bloco	3	24.970667	8.323556	1.762	0.2540
preparo	2	33.916167	16.958083	3.590	0.0944
erro 1	6	28.345833	4.724306		
cultivar	9	1380.928667	153.436519	32.018	0.0000
preparo*cultivar	18	62.728833	3.484935	0.727	0.7738
erro 2	81	388.168500	4.792204		
Total corrigido	119	1919.058667			

CV 1 (%) = 15.32

CV 2 (%) = 15.43

Média geral: 14.1866667

Teste Tukey para a FV preparo DMS: 1,49125415221055 NMS: 0,05

Teste Tukey para a FV cultivar DMS: 2,90820506103689 NMS: 0,05

Análise do desdobramento de preparo dentro de cada nível de:cultivar

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
preparo	/1 2	11.375000	5.687500	1.187	0.3066
preparo	/2 2	7.301667	3.650833	0.762	0.4665
preparo	/3 2	2.660000	1.330000	0.278	0.7577
preparo	/4 2	10.145000	5.072500	1.058	0.3479
preparo	/5 2	2.660000	1.330000	0.278	0.7577
preparo	/6 2	1.680000	0.840000	0.175	0.8401
preparo	/7 2	20.420000	10.210000	2.131	0.1230
preparo	/8 2	1.820000	0.910000	0.190	0.8278
preparo	/9 2	0.301667	0.150833	0.031	0.9705
preparo	/10 2	38.281667	19.140833	3.994	0.0215
Resíduo	81	388.168500	4.792204		

IAC 18 DMS: 3,69675224833127 NMS: 0,05

FT ABYARA DMS: 3,69675224833127 NMS: 0,05

IAS 5 DMS: 3,69675224833127 NMS: 0,05

EMBRAPA 48DMS: 3,69675224833127 NMS: 0,05

IAC 8.2 DMS: 3,69675224833127 NMS: 0,05

FT COMETA DMS: 3,69675224833127 NMS: 0,05

EMBRAPA 133 DMS: 3,69675224833127 NMS: 0,05

M.SOY 7501 DMS: 3,69675224833127 NMS: 0,05

IAC 22 DMS: 3,69675224833127 NMS: 0,05

ENGOPA 315 DMS: 3,69675224833127 NMS: 0,05

Análise do desdobramento de cultivar dentro de cada nível de:preparo
TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV		GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
cultivar	/1	9	439.184000	48.798222	10.183	0.0000
cultivar	/2	9	522.396250	58.044028	12.112	0.0000
cultivar	/3	9	482.077250	53.564139	11.177	0.0000
Resíduo		81	388.168500	4.792204		

Teste de Tukey para o desdobramento de cultivar dentro da codificação:

preparoreduzido DMS: 5,03715892454485 NMS: 0,05

preparo convencional DMS: 5,03715892454485 NMS: 0,05

plantio direto DMS: 5,03715892454485 NMS: 0,05

Variável analisada: numero vagem

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV		GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
bloco		3	22.873667	7.624556	0.079	0.9689
preparo		2	477.126167	238.563083	2.482	0.1639
erro 1		6	576.713833	96.118972		
cultivar		9	2880.333000	320.037000	3.091	0.0031
preparo*cultivar		18	1724.660500	95.814472	0.925	0.5512
erro 2		81	8385.892500	103.529537		

Total corrigido 119 14067.599667

CV 1 (%) = 22.13

CV 2 (%) = 22.97

Média geral: 44.3016667

Teste Tukey para a FV preparo DMS: 6,72647040384815 NMS: 0,05

Teste Tukey para a FV cultivar DMS: 13,5172867437524 NMS: 0,05

Análise do desdobramento de preparo dentro de cada nível de: cultivar

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV		GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
preparo	/1	2	44.420000	22.210000	0.215	0.8075
preparo	/2	2	31.686667	15.843333	0.153	0.8592
preparo	/3	2	1.581667	0.790833	0.008	0.9931
preparo	/4	2	51.771667	25.885833	0.250	0.7790
preparo	/5	2	264.705000	132.352500	1.278	0.2803
preparo	/6	2	234.731667	117.365833	1.134	0.3231
preparo	/7	2	1.125000	0.562500	0.005	0.9951
preparo	/8	2	12.451667	6.225833	0.060	0.9434
preparo	/9	2	27.626667	13.813333	0.133	0.8764
preparo	/10	2	1531.686667	765.843333	7.397	0.0011
Resíduo		81	8385.892500	103.529537		

Teste de Tukey para o desdobramento de preparo dentro da codificação:

IAC 18 DMS: 17,1824404099925 NMS: 0,05

FT ABYARA DMS: 17,1824404099925 NMS: 0,05

IAS 5 DMS: 17,1824404099925 NMS: 0,05

EMBAPA 48 DMS: 17,1824404099925 NMS: 0,05

IAC 8.2 DMS: 17,1824404099925 NMS: 0,05

FT COMETA DMS: 17,1824404099925 NMS: 0,05

EMBRAPA 133 DMS: 17,1824404099925 NMS: 0,05

M.SOY 7501 DMS: 17,1824404099925 NMS: 0,05
 IAC 22 DMS: 17,1824404099925 NMS: 0,05
 EMGOPA 315 DMS: 17,1824404099925 NMS: 0,05

Análise do desdobramento de cultivar dentro de cada nível de:preparo

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
cultivar	/1 9	2990.167250	332.240806	3.209	0.0023
cultivar	/2 9	468.481000	52.053444	0.503	0.8683
cultivar	/3 9	1146.345250	127.371694	1.230	0.2883
Resíduo	81	8385.892500	103.529537		

Teste de Tukey para o desdobramento de cultivar dentro da codificação:

preparo reduzido DMS: 23,4126274206564 NMS: 0,05

preparo convencional DMS: 23,4126274206564 NMS: 0,05

plantio direto DMS: 23,4126274206564 NMS: 0,05

Variável analisada: estande inicial

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
bloco	3	3.396623	1.132208	2.140	0.1964
preparo	2	4.884245	2.442122	4.616	0.0611
erro 1	6	3.174662	0.529110		
cultivar	9	409.575713	45.508413	53.019	0.0000
preparo*cultivar	18	26.246172	1.458121	1.699	0.0564
erro 2	81	69.526115	0.858347		
Total corrigido	119	516.803530			

CV 1 (%) = 6.15

CV 2 (%) = 7.83

Média geral: 11.8265000

Teste Tukey para a FV preparo DMS: 0,499063462379762 NMS: 0,05

Teste Tukey para a FV cultivar DMS: 1,23080389639561 NMS: 0,05

Análise do desdobramento de preparo dentro de cada nível de:cultivar

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
preparo	/1 2	0.209817	0.104908	0.122	0.8863
preparo	/2 2	0.614817	0.307408	0.358	0.6986
preparo	/3 2	4.085000	2.042500	2.380	0.0970
preparo	/4 2	0.485517	0.242758	0.283	0.7537
preparo	/5 2	0.203017	0.101508	0.118	0.8899
preparo	/6 2	4.052817	2.026408	2.361	0.0987
preparo	/7 2	1.265717	0.632858	0.737	0.4780
preparo	/8 2	1.015800	0.507900	0.592	0.5527
preparo	/9 2	7.541667	3.770833	4.393	0.0150
preparo	/10 2	11.656250	5.828125	6.790	0.0018
Resíduo	81	69.526115	0.858347		

Teste de Tukey para o desdobramento de preparo dentro da codificação:

IAC 18 DMS: 1,56453103400938 NMS: 0,05

FT ABYARA DMS: 1,56453103400938 NMS: 0,05

IAS 5 DMS: 1,56453103400938 NMS: 0,05

EMBRAPA 48 DMS: 1,56453103400938 NMS: 0,05
 IAC 8.2 DMS: 1,56453103400938 NMS: 0,05
 FT COMETA DMS: 1,56453103400938 NMS: 0,05
 EMBRAPA 133DMS: 1,56453103400938 NMS: 0,05
 M.SOY 7501 DMS: 1,56453103400938 NMS: 0,05
 IAC 22 DMS: 1,56453103400938 NMS: 0,05
 ENGOPA 315 DMS: 1,56453103400938 NMS: 0,05

Análise do desdobramento de cultivar dentro de cada nível de:preparo

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
cultivar	/1 9	193.287310	21.476368	25.021	0.0000
cultivar	/2 9	102.835123	11.426125	13.312	0.0000
cultivar	/3 9	139.699453	15.522161	18.084	0.0000
Resíduo	81	69.526115	0.858347		

Teste de Tukey para o desdobramento de cultivar dentro da codificação:

Preparo reduzido DMS: 2,13181488271094 NMS: 0,05
 preparo convencional DMS: 2,13181488271094 NMS: 0,05
 plantio direto DMS: 2,13181488271094 NMS: 0,05

Variável analisada: estande final

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
bloco	3	2.892437	0.964146	1.058	0.4337
preparo	2	3.068532	1.534266	1.683	0.2628
erro 1	6	5.468208	0.911368		
cultivar	9	220.198553	24.466506	16.875	0.0000
preparo*cultivar	18	35.024752	1.945820	1.342	0.1851
erro 2	81	117.436555	1.449834		

Total corrigido 119 384.089037

CV 1 (%) = 8.60

CV 2 (%) = 10.84

Média geral: 11.1061667 Número de observações: 120

Teste Tukey para a FV preparo DMS: 0,654982320448255 NMS: 0,05

Teste Tukey para a FV cultivar DMS: 1,59961892125631 NMS: 0,05

Análise do desdobramento de preparo dentro de cada nível de:cultivar

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
preparo	/1 2	0.273217	0.136608	0.094	0.9117
preparo	/2 2	0.323017	0.161508	0.111	0.8961
preparo	/3 2	5.677317	2.838658	1.958	0.1451
preparo	/4 2	0.771117	0.385558	0.266	0.7666
preparo	/5 2	7.531217	3.765608	2.597	0.0789
preparo	/6 2	3.614467	1.807233	1.247	0.2892
preparo	/7 2	2.903150	1.451575	1.001	0.3681
preparo	/8 2	2.531250	1.265625	0.873	0.4178
preparo	/9 2	3.252317	1.626158	1.122	0.3269
preparo	/10 2	11.216217	5.608108	3.868	0.0242
Resíduo	81	117.436555	1.449834		

Teste de Tukey para o desdobramento de preparo dentro da codificação:

IAC 18 DMS: 2,03334865304138 NMS: 0,05

FT ABYARA DMS: 2,03334865304138 NMS: 0,05
 IAS 5 DMS: 2,03334865304138 NMS: 0,05
 EMBRAPA 48 DMS: 2,03334865304138 NMS: 0,05
 IAC8.2 DMS: 2,03334865304138 NMS: 0,05
 FT COMETA DMS: 2,03334865304138 NMS: 0,05
 EMBRAPA 133 DMS: 2,03334865304138 NMS: 0,05
 M.SOY 7501 DMS: 2,03334865304138 NMS: 0,05
 IAC 22 DMS: 2,03334865304138 NMS: 0,05
 ENGOPA 315 DMS: 2,03334865304138 NMS: 0,05

Análise do desdobramento de cultivar dentro de cada nível de:preparo

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
cultivar	/1 9	122.190373	13.576708	9.364	0.0000
cultivar	/2 9	50.766723	5.640747	3.891	0.0004
cultivar	/3 9	82.266210	9.140690	6.305	0.0000
Resíduo	81	117.436555	1.449834		

Teste de Tukey para o desdobramento de cultivar dentro da codificação:

Preparo reduzido DMS: 2,77062124436445 NMS: 0,05

CONVENCIONAL DMS: 2,77062124436445 NMS: 0,05

PLANTIO DIRETO DMS: 2,77062124436445 NMS: 0,05

Variável analisada: graos por vagem

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
bloco	3	1.393049	0.464350	4.960	0.0459
preparo	2	0.591872	0.295936	3.161	0.1154
erro 1	6	0.561708	0.093618		
cultivar	9	14.522108	1.613568	15.804	0.0000
preparo*cultivar	18	3.205145	0.178064	1.744	0.0480
erro 2	81	8.270218	0.102101		

Total corrigido 119 28.544099

CV 1 (%) = 15.37

CV 2 (%) = 16.06

Média geral: 1.9900833

Teste Tukey para a FV preparo DMS: 0,209924189355223 NMS: 0,05

Teste Tukey para a FV cultivar DMS: 0,424495750362028 NMS: 0,05

Análise do desdobramento de preparo dentro de cada nível de:cultivar

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
preparo	/1 2	0.006650	0.003325	0.033	0.9695
preparo	/2 2	0.168817	0.084408	0.827	0.4374
preparo	/3 2	0.042117	0.021058	0.206	0.8142
preparo	/4 2	0.042467	0.021233	0.208	0.8128
preparo	/5 2	0.186050	0.093025	0.911	0.4023
preparo	/6 2	2.214950	1.107475	10.847	0.0001
preparo	/7 2	0.020217	0.010108	0.099	0.9073
preparo	/8 2	0.015267	0.007633	0.075	0.9297
preparo	/9 2	0.971217	0.485608	4.756	0.0108
preparo	/10 2	0.129267	0.064633	0.633	0.5303
Resíduo	81	8.270218	0.102101		

Teste de Tukey para o desdobramento de preparo dentro da codificação:

IAC 22DMS: 0,539595931725114 NMS: 0,05
 FT ABYARA DMS: 0,539595931725114 NMS: 0,05
 IAS 5 DMS: 0,539595931725114 NMS: 0,05
 EMBRAPA 48 DMS: 0,539595931725114 NMS: 0,05
 IAC 22 DMS: 0,539595931725114 NMS: 0,05
 FT COMETA DMS: 0,539595931725114 NMS: 0,05
 EMBRAPA 133 DMS: 0,539595931725114 NMS: 0,05
 M.SOY 7501 DMS: 0,539595931725114 NMS: 0,05
 IAC 22 DMS: 0,539595931725114 NMS: 0,05
 EMGOPA 315 DMS: 0,539595931725114 NMS: 0,05

Análise do desdobramento de cultivar dentro de cada nível de:preparo

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
cultivar /1	9	9.153590	1.017066	9.961	0.0000
cultivar /2	9	6.955353	0.772817	7.569	0.0000
cultivar /3	9	1.618310	0.179812	1.761	0.0885
Resíduo	81	8.270218	0.102101		

Teste de Tukey para o desdobramento de cultivar dentro da codificação:

Preparo reduzido DMS: 0,735248207224107 NMS: 0,05
 CONVENCIONAL DMS: 0,735248207224107 NMS: 0,05
 PLANTIO DIRETO DMS: 0,735248207224107 NMS: 0,05

Variável analisada: peso de 1000 grãos

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
bloco	3	0.009394	0.003131	4.758	0.0500
preparo	2	0.001582	0.000791	1.201	0.3640
erro 1	6	0.003949	0.000658		
cultivar	9	0.078726	0.008747	9.398	0.0000
preparo*cultivar	18	0.008424	0.000468	0.503	0.9496
erro 2	81	0.075391	0.000931		
Total corrigido	119	0.177465			
CV 1 (%) =	14.20				
CV 2 (%) =	16.88				
Média geral:	0.1807333				

Teste Tukey para a FV preparo DMS: 0,0176021323091163 NMS: 0,05

Teste Tukey para a FV cultivar DMS: 0,040529789220126 NMS: 0,05

Análise do desdobramento de preparo dentro de cada nível de:cultivar

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
preparo /1	2	0.000280	0.000140	0.150	0.8617
preparo /2	2	0.000032	0.000016	0.017	0.9844
preparo /3	2	0.000005	0.000002	0.003	0.9978
preparo /4	2	0.000222	0.000111	0.119	0.8889
preparo /5	2	0.001821	0.000910	0.978	0.3766
preparo /6	2	0.005561	0.002780	2.987	0.0547
preparo /7	2	0.000656	0.000328	0.352	0.7025
preparo /8	2	0.000242	0.000121	0.130	0.8793

preparo	/9	2	0.000195	0.000098	0.105	0.9020
preparo	/10	2	0.000993	0.000496	0.533	0.5859
Resíduo		81	0.075391	0.000931		

 Teste de Tukey para o desdobramento de preparo dentro da codificação:

IAC 18DMS: 0,0515192657599162 NMS: 0,05
 FT ABYARA DMS: 0,0515192657599162 NMS: 0,05
 IAS 5 DMS: 0,0515192657599162 NMS: 0,05
 EMBRAPA 48 DMS: 0,0515192657599162 NMS: 0,05
 IAC 8.2 DMS: 0,0515192657599162 NMS: 0,05
 FT COMETA DMS: 0,0515192657599162 NMS: 0,05
 EMBRAPA 133 DMS: 0,0515192657599162 NMS: 0,05
 M.SOY 7501 DMS: 0,0515192657599162 NMS: 0,05
 IAC 22 DMS: 0,0515192657599162 NMS: 0,05
 ENGOPA 315 DMS: 0,0515192657599162 NMS: 0,05

Análise do desdobramento de cultivar dentro de cada nível de:preparo

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
cultivar	/1	9	0.020643	0.002294	2.464 0.0154
cultivar	/2	9	0.045574	0.005064	5.441 0.0000
cultivar	/3	9	0.020932	0.002326	2.499 0.0141
Resíduo		81	0.075391	0.000931	

 Teste de Tukey para o desdobramento de cultivar dentro da codificação:

preparo reduzido DMS: 0,0701996541493157 NMS: 0,05
 convencional DMS: 0,0701996541493157 NMS: 0,05
 plantio direto DMS: 0,0701996541493157 NMS: 0,05

Variável analisada: densidade 0-10 cm

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
bloco	3	0.011033	0.003678	0.225	0.8755
preparo	2	0.009800	0.004900	0.300	0.7510
erro	6	0.097867	0.016311		
Total corrigido	11	0.118700			
CV (%) =	9.09				
Média geral:	1.4050000	Número de observações:	12		

 Teste Tukey para a FV preparo DMS: 0,277092294915575 NMS: 0,05

Variável analisada: densidade 10-20 cm

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
bloco	3	0.006158	0.002053	0.258	0.8530
preparo	2	0.009867	0.004933	0.621	0.5687
erro	6	0.047667	0.007944		
Total corrigido	11	0.063692			
CV (%) =	6.50				
Média geral:	1.3708333				

Teste Tukey para a FV preparo DMS: 0,193381285408049 NMS: 0,05

Variável analisada: densidade 20-30 cm

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
bloco	3	0.009092	0.003031	1.052	0.4357
preparo	2	0.000517	0.000258	0.090	0.9154
erro	6	0.017283	0.002881		
Total corrigido	11	0.026892			
CV (%) =	3.91				
Média geral:	1.3741667				

Teste Tukey para a FV preparo DMS: 0,116444989027764 NMS: 0,05

Variável analisada: densidade

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
bloco	3	0.000067	0.000022	0.005	0.9996
preparo	2	0.003517	0.001758	0.417	0.6766
erro	6	0.025283	0.004214		
Total corrigido	11	0.028867			
CV (%) =	4.69				
Média geral:	1.3833333				

Teste Tukey para a FV preparo DMS: 0,140839416299918 NMS: 0,05

Variável analisada: porosidade total

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
bloco	3	0.000967	0.000322	2.829	0.1288
preparo	2	0.001050	0.000525	4.610	0.0613
erro	6	0.000683	0.000114		
Total corrigido	11	0.002700			
CV (%) =	2.16				
Média geral:	0.4950000				

Teste Tukey para a FV preparo DMS: 0,0231538574123842 NMS: 0,05

Variável analisada: macroporosidade

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
bloco	3	0.001100	0.000367	0.772	0.5505
preparo	2	0.002217	0.001108	2.333	0.1780
erro	6	0.002850	0.000475		
Total corrigido	11	0.006167			
CV (%) =	15.76				
Média geral:	0.1383333				

Teste Tukey para a FV preparo DMS: 0,0472856628442663 NMS: 0,05

Variável analisada: microporosidade

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
bloco	3	0.000967	0.000322	0.607	0.6342
preparo	2	0.000150	0.000075	0.141	0.8710
erro	6	0.003183	0.000531		
Total corrigido	11	0.004300			
CV (%) =	6.49				
Média geral:	0.3550000				

Teste Tukey para a FV preparo DMS: 0,0499744599641259 NMS: 0,05

Variável analisada: % de cobertura antes da instalação do experimento

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
bloco	3	17.729167	5.909722	1.834	0.2415
preparo	2	70.166667	35.083333	10.888	0.0101
erro	6	19.333333	3.222222		
Total corrigido	11	107.229167			
CV (%) =	2.00				
Média geral:	89.7083333	Número de observações:	12		

Teste Tukey para a FV preparo DMS: 3,89457812977159 NMS: 0,05

Variável analisada: % de cobertura depois do preparo

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
bloco	3	45.083333	15.027778	0.973	0.4650
preparo	2	17431.166667	8715.583333	564.318	0.0000
erro	6	92.666667	15.444444		
Total corrigido	11	17568.916667			
CV (%) =	9.68				
Média geral:	40.5833333	Número de observações:	12		

Teste Tukey para a FV preparo DMS: 8,52646123473644 NMS: 0,05

Variável analisada: cobertura vegetal verde

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
bloco	3	2715092.666667	905030.888889	4.197	0.0640
preparo	2	227129.166667	113564.583333	0.527	0.6156
erro	6	1293872.833333	215645.472222		
Total corrigido	11	4236094.666667			
CV (%) =	13.32				
Teste Tukey para a FV preparo DMS: 1007,51808030132					
NMS: 0,05					

Variável analisada: cobertura vegetal seca

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
bloco	3	8265982.250000	2755327.416667	0.817	0.5300
preparo	2	13115637.166667	6557818.583333	1.944	0.2235
erro	6	20244471.500000	3374078.583333		
Total corrigido	11	41626090.916667			
CV (%) =	25.81				
Média geral:	7117.5833333				

Teste Tukey para a FV preparo DMS: 3985,29315347188 NMS: 0,05

Variável analisada: cobertura vegetal total

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
bloco	3	19319727.583333	6439909.194444	1.784	0.2500
preparo	2	10242364.666667	5121182.333333	1.419	0.3129
erro	6	21655956.666667	3609326.111111		
Total corrigido	11	51218048.916667			
CV (%) =	17.92				
Média geral:	10602.9166667				

Teste Tukey para a FV preparo DMS: 4121,88374062289 NMS: 0,05

Dados de Precipitação

DIAS	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR
1						
2						
3		23				
4						
5			40			
6			20			44
7						
8						
9						
10						3,7
11		36			38	
12		34			43	
13					20	
14					22	
15						
16						
17		39	40			
18		13		35		
19			52,5	37,5		
20						
21				20		
22			43	32,5		
23			27			
24	17		28			
25						
26	30	18				
27			41			
28			41,5			
29			25			
30						
31						