

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SERTÃO
PERNAMBUCANO**

**Avaliação da influência de diferentes tipos de preparo de solo no crescimento e
produtividade da cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris*)**

Murilo Santana de Miranda

**Petrolina – PE
2015**

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SERTÃO
PERNAMBUCANO**

**Avaliação da influência de diferentes tipos de preparo de solo no crescimento e
produtividade da cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris*)**

Murilo Santana de Miranda

Trabalho de conclusão de curso apresentada a
coordenação do curso de Bacharelado em
Agronomia como parte dos requisitos para
obtenção o título.

Orientador: Prof. Me. Marcio Rennan Santos Tavares

Petrolina – PE
2015

“Sofremos demais pelo pouco que nos falta
e alegremo-nos pouco pelo muito que temos”.

William Shakespeare.

Dedico este trabalho a minha família.

Agradecimentos

- À Deus por tudo.
- A minha mãe, Josenilda Brigida, meu pai, Gilvan Lira e meu irmão, Danilo Santana, minha namorada, Leidiane do Nascimento, minha professora Valéria Borges e todos os familiares, por todo companheirismo, incentivo e carinho.
- Ao professor Marcio Rennan Santos Tavares pela valiosa orientação, ensinamentos e ajuda ao longo do curso.
- Aos companheiros do curso de bacharelado em agronomia.
- Ao IFSertão PE.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 OBJETIVO GERAL	12
2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
3 REVISÃO DA LITERATURA	14
4 METOLOGIA	17
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	19
6 CONCLUSÃO	21
REFERÊNCIAS	22

LISTA DE TABELA

Tabela 1. Colunas 1 e 2 representam o feijão tipo canapu ¹ e colunas 3 e 4 representam feijão sempre verde ² .	20
Tabela 2. Germinação das espécies de feijão.	20
Tabela 3. Altura das plantas Feijão canapu.	20
Tabela 4. Altura da inserção da primeira canapu.	21
Tabela 5. Produtividade das duas espécies (feijão canapu ¹ e feijão sempre verde ²).	21

RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo avaliar a resposta de diferentes tipos de preparo de solo ao crescimento e produtividade da cultura do feijão, onde as amostras de solo foram coletadas deformadas e indeformadas nas camadas de 0-10, 10-20cm para caracterização química e física do solo. O preparo do solo e a semeadura foram efetuados mecanicamente e o controle de plantas daninhas foi realizado mecanicamente com o auxílio de uma roçadeira de arrasto acoplada ao trator antes da semeadura, sendo complementado por meio de capina manual, 30 dias após a emergência das plântulas, e o comportamento da cultura do feijão, em função do emprego de diferentes sistemas de preparo do solo, será avaliado mediante amostragens e análises. A altura média da inserção da primeira vagem se mostrou acima da mínima requerida para a colheita mecanizada da cultura, e a produtividade não apresentou diferença significativa entre os tratamentos estudados.

Palavras chave: solo, mecanizado, feijão, produtividade.

ABSTRACT

This study aims to evaluate the response of different types of soil preparation to growth and bean crop productivity, where soil samples were collected disturbed and undisturbed at 0-10, 10-20cm for chemical and physical characterization from soil. Soil preparation and sowing were done mechanically and weed control was carried out mechanically with the help of a drag mower attached to the tractor before sowing, and complemented by manual weeding 30 days after seedling emergence, and bean crops of behavior, due to the use of different tillage systems, will be assessed by sampling and analysis. The average height of the first pod was shown above the minimum required for the mechanical harvesting of the crop and productivity showed no significant difference among treatments.

Key words: soil, mechanized, beans, productivity.

INTRODUÇÃO

Os sistemas de manejo de solo afetam diferentemente sua densidade e porosidade e o armazenamento de água ao longo do perfil. Interferindo diretamente no desenvolvimento e produtividade das culturas. O uso do solo, com maior número de cultivos por ano, tem sido intensificado para aumentar a renda dos agricultores e a oferta de alimentos, resultando em maior produtividade da área, principalmente quando se adotam tecnologias apropriadas, como melhor manejo do solo e tratos culturais adequados para cada tipo de solo e cultura (FERREIRA, 1997). O manejo adequado do solo é fundamental para a produção agrícola e visa atingir três objetivos básicos: descompactação, controle de plantas daninhas, incorporação de resíduos orgânicos e corretivos (OLIVEIRA et al,1996).

O preparo convencional feito com arado e grade ainda são o mais utilizado na região do submédio São Francisco e, apesar de permitir a periódica incorporação de corretivos, fertilizantes e adubos verdes, provoca a completa desestruturação da camada superficial, que fica altamente sujeita à erosão e à formação de camadas compactadas subsuperficiais, que impedem o crescimento das plantas. O sistema de preparo do solo com grade aradora tem sido o mais usado nas regiões semiáridas. Normalmente a grade trabalha o solo a pouca profundidade e apresenta alto rendimento de campo. Entretanto, o uso contínuo desse implemento pode levar à formação de camadas compactadas, chamadas "pé-de-grade" (SILVA 1992), que dificultam a penetração da água e das raízes, favorecendo, como consequência, a erosão do solo.

No sistema de plantio direto (SPD), a cobertura vegetal contribui efetivamente para a proteção do solo, pois diminui a possibilidade de impacto direto de gotas de chuva; melhora a estrutura do solo pela adição de matéria orgânica (COELHO, 1991); reduz a velocidade de escoamento da enxurrada e aumenta a taxa de reflexão (albedo) que resulta em menor variação térmica do solo (SALTON e MIELNICZUK, 1995), além de favorecer o desenvolvimento da microbiota.

A desestruturação do solo, a compactação e a redução nos teores de matéria orgânica são considerados os principais indutores da degradação dos solos agrícolas. Tal degradação, com todas as suas implicações e consequências, tem resultado no desafio de viabilizar sistemas de produção que possibilitem maior eficiência energética e conservação ambiental, criando-se novos paradigmas tecnológicos baseados na sustentabilidade.

O rendimento de grãos na maioria das culturas sob diferentes manejos do solo dependem, dentre outros, da qualidade do manejo. O feijoeiro é uma cultura relativamente exigente no que diz respeito a condições físicas e químicas do solo. Dessa forma, é importante a escolha da área onde a cultura vai ser implantada, bem como o sistema de manejo a ser utilizado para se obter o potencial máximo de produtividade da cultura. Apesar das escassas pesquisas conduzidas com essa cultura a superioridade do plantio direto no rendimento do feijoeiro foi observada por Silva et al. (1996) e Merten (1994).

OBJETIVO GERAL

Avaliar a resposta de diferentes tipos de preparo de solo ao crescimento e produtividade da cultura do feijão.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Comparar a influência do uso de diferentes tipos de preparo do solo no crescimento de duas variedades de feijoeiro;
- Verificar o rendimento de grãos de plantas de feijão cultivados no Sistema de Plantio Direto (SPD) e convencional, submetidos a diferentes tipos de preparos de solos;
- Observar o comportamento de três variedades de feijoeiro quando submetidas a diferentes espaçamentos;
- Observar o ciclo de vida das plantas, estimando o percentual de produtividade da cultura em estudo;
- Conhecer e identificar as técnicas agrícolas utilizadas no manejo do solo na cultura do feijão;
- Avaliar as alterações promovidas pelos diferentes tipos de preparo nos atributos físicos do solo.

REVISÃO DA LITERATURA

Uma das maiores preocupações dos estudiosos e técnicos em agricultura é a constante movimentação de tratores e máquinas pesadas sobre o solo durante as fases de condução da lavoura. O peso dos veículos sobre o solo, quando em desacordo com a capacidade de suporte do solo, acaba por favorecer o arranjo das partículas as quais passam ocupar volume menor, e nesse sentido por aumentar a massa reduzindo o volume de vazios, ocasionando o fenômeno da compactação (JORGE, 1986).

A degradação da estrutura afeta o desenvolvimento vegetal e predispõe o solo à erosão hídrica acelerada. O manejo incorreto de máquinas e equipamentos agrícolas, levando à formação de camada subsuperficial compactada, tem sido apontado como uma das principais causas da degradação da estrutura do solo e do decréscimo da produtividade das culturas (Campos et al., 1995). Os efeitos do preparo do solo sobre sua estrutura dependem da intensidade de revolvimento ou trânsito, tipos de equipamentos utilizados, manejo dos resíduos vegetais e condições do solo no momento do preparo (Vieira, 1985).

O sistema de preparo do solo com grade aradora tem sido o mais usado nos diversos plantios do Brasil. Normalmente, a grade trabalha o solo a baixa profundidade e é de alto rendimento de campo. Entretanto, o uso contínuo desse implemento pode levar à formação de camadas compactadas, chamadas “pé-de-grade” (Silva, 1992). O arado de aiveca é pouco usado porque requer maior tempo e energia para a sua operação que os demais implementos, embora, em situações onde foi usado, tenha ocorrido maior produtividade de milho (Kluthcouski, 1998) e de arroz (Seguy & Bouzinac, 1992; Kluthcouski, 1998), quando comparado ao plantio direto ou ao preparo com grade aradora. Isto deveu-se ao pior desenvolvimento do sistema radicular nesses sistemas de preparo, por causa da compactação do solo na camada superficial ou subsuperficial, respectivamente.

A adoção do plantio direto vem expandindo nas diversas regiões do Brasil. Ele pode ser uma alternativa ao sistema convencional de preparo do solo e contribuir para a sustentabilidade de sistemas agrícolas intensivos, por manter o solo coberto por restos culturais ou por plantas vivas o ano inteiro, minimizando os efeitos da erosão, e por manter o teor de matéria orgânica (Albuquerque et al., 1995). Entretanto, no plantio direto, os solos apresentam, em geral, na camada superficial, após três a quatro anos, maiores valores de densidade e microporosidade e menores valores de macroporosidade e porosidade total, quando comparados com os do preparo convencional. Isto decorre, principalmente, do

arranjo natural do solo, quando não é mobilizado, e da pressão provocada pelo trânsito de máquinas e implementos agrícolas, sobretudo quando realizado em solos argilosos e com teores elevados de umidade (Vieira, 1981; Vieira & Muzilli, 1984; Corrêa, 1985).

Corroborando tais informações, Derpsch et al. (1991), em Latossolo Roxo, na camada de 0-20 cm, e Urchei (1996), em Latossolo Vermelho-Escuro, na camada de 0-10 cm, constataram que a densidade do solo foi maior e a porosidade total e a macroporosidade foram menores sob plantio direto, em comparação com o preparo com arado de disco.

Nas camadas mais profundas, as maiores densidades do solo ocorreram no preparo com arado de disco, levando à formação de “pé-de-arado”. Contudo, segundo Fernandes et al. (1983) e Reeves (1995), com o passar dos anos, a densidade do solo sob plantio direto pode diminuir, devido, em parte, ao aumento do teor de matéria orgânica na camada superficial, melhorando a estrutura do solo. Em condições temperadas, Voorhees & Lindstrom (1984) verificaram ser necessários de três a quatro anos para um Molissolo franco-argilo-siltoso sob plantio direto apresentar, na camada de 0-15 cm, maior porosidade que o preparado com arado de aiveca. Na camada de 15-30 cm, o tempo necessário foi de sete anos.

Muitos trabalhos têm evidenciado que, em plantio direto, o conteúdo de água do solo é maior que em áreas cultivadas com preparo convencional (Lal, 1974; Vieira, 1981; Sidiras et al., 1983; Salton & Mielniczuk, 1995). Sidiras et al. (1983) verificaram que, em plantio direto, o solo reteve de 36% a 45% mais água disponível para as culturas, reduzindo as perdas de água por evaporação e aumentando o armazenamento de água no solo.

Os feijões constituem, sem dúvida, a base da alimentação do povo nordestino, especialmente daqueles que se localizam nas áreas interioranas, quando não o único alimento de que dispõem. O seu consumo vem se elevando nos últimos anos, estando hoje na faixa dos 18,5kg/hab/ano, no Brasil, enquanto no Nordeste já ultrapassa os 20kg “per capita” (Yokoyama et al., 1996). A região do Vale do Sub-Médio São Francisco constitui a área de cultivo irrigado do feijão de arranca, acreditando-se representar cerca de 15% da área plantada no Estado. Em todo o Estado, estima-se em 190 mil hectares a área plantada com o feijão comum (Anuário Estatístico de Pernambuco, 1992).

O efeito das alterações do solo na produtividade do feijoeiro e na distribuição do sistema radicular, provocadas por diferentes preparos do solo, ainda não está bem determinado. Mullins et al. (1980) e Zaffaroni et al. (1991) não encontraram diferenças na produtividade do feijoeiro em plantio direto ou preparo convencional do solo. Knavel & Herron (1986), Mullins & Straw (1988), Sampaio et al. (1989) e Siqueira (1989), por sua vez,

observaram maior produtividade em preparo convencional, enquanto Skarphol & Corey (1987), em ano de menor ocorrência de chuvas e Urchei (1996), sob irrigação, verificaram maior produtividade em plantio direto.

As características físico-hídricas do solo, alteradas pelo preparo, influenciam o crescimento das raízes. Richther et al. (1990) observaram maior produção de raízes em culturas em plantio direto que no preparo convencional.

O preparo do solo também é fator que atua na disponibilidade hídrica às plantas, bem como modifica as propriedades físicas do solo. O sistema plantio direto quando comparado ao plantio convencional possui um maior conteúdo de água (SIDIRAS et al., 1983; SALTON & MIELNICZUK, 1995).

O tipo de solo, as condições climáticas, os sistemas de cultura, o tempo de uso e a condição de umidade em que são realizadas as operações de campo determinam a magnitude dos efeitos do manejo sobre os atributos físicos, em especial, a resistência do solo à penetração (COSTA et al., 2003).

Segundo Rosa (1987), o preparo de solo ideal, é aquele que dá condições plenas ao bom desenvolvimento vegetal, seja pela germinação adequada das sementes e de penetração do sistema radicular no solo. A profundidade de trabalho do solo suficiente para uma boa taxa de germinação é de aproximadamente de 20 a 30% da profundidade da semente e a profundidade de solo descompactado deve ser aquela onde de 70 a 80% das raízes se localizarão, geralmente de 25 a 30 cm de profundidade.

Para avaliar os efeitos de sistemas de manejo sobre as plantas, a análise de crescimento é fundamental, pois descreve as mudanças na produção vegetal em função do tempo, o que não é possível com o simples registro do rendimento. Segundo Kvet et al. (1971), a análise de crescimento de comunidades vegetais é um dos primeiros passos na análise de produção primária, caracterizando-se como o elo de ligação entre o simples registro do rendimento das culturas e a análise destas por meio de métodos fisiológicos, podendo ser utilizada para conhecer a adaptação ecológica das plantas a novos ambientes, a competição interespecífica, os efeitos de sistemas de manejo e a capacidade produtiva de diferentes genótipos. Pereira & Machado (1987) afirmam que a análise de crescimento representa a referência inicial na análise de produção das espécies vegetais, requerendo informações que podem ser obtidas sem a necessidade de equipamentos sofisticados. Tais informações são a quantidade de material contido na planta toda e em suas partes (folhas, colmos, raízes e

frutos), e o tamanho do aparelho fotossintetizante (área foliar), obtidas a intervalos de tempo regulares durante o desenvolvimento fenológico da planta.

METOLOGIA

O trabalho foi realizado na área experimental, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano (IF SERTÃO-PE), Campus Petrolina Zona Rural, localizado na cidade de Petrolina-PE, Submédio São Francisco. O clima da região é do tipo BSw^h Semi-Árido quente, com estação chuvosa no verão e temperatura do mês mais frio superior a 18°C segundo a classificação de Köppen.

Antes da instalação do experimento e ao término dos dois ciclos da cultura foram coletadas amostras de solo deformadas e indeformadas nas camadas de 0-10, 10-20cm para caracterização química e física (Tedesco et al., 1995; EMBRAPA, 1997). O solo foi corrigido de acordo com as necessidades da cultura.

Os tratamentos foram resultantes da combinação de dois cultivares de feijão e definidas mediante disponibilidade na região, cinco métodos de preparo do solo, (aração + gradagem; gradagem; escarificador + gradagem; plantio direto e enxada rotativa) e três diferentes números de plantas por metro linear (2, 4 e 8 plantas). O experimento foi conduzido em esquema de parcelas subdivididas em triplicatas. Cada unidade experimental foi constituída de 10m² durante dois ciclos da cultura do feijão.

O preparo do solo e a semeadura foram efetuados mecanicamente e os controles de plantas daninhas realizados mecanicamente como auxílio de uma roçadeira de arrasto acoplada ao trator antes da semeadura, sendo complementado por meio de capina manual, 30 dias após a emergência das plântulas.

O comportamento da cultura do feijão, em função do emprego de diferentes sistemas de preparo do solo, foi avaliado mediante amostragens e análises descritas da seguinte forma: A avaliação da emergência das plântulas efetuada por meio da contagem diária de todas as plântulas emergidas em cada tratamento, considerando-se como plântula emergida aquela que rompeu o solo, podendo ser vista a olho nu, de algum ângulo qualquer. A contagem foi realizada até que o número total de plântulas se tornou repetitivo em cada tratamento, por três dias consecutivos, seguindo a metodologia apresentada por SILVA (2002), e, a partir dessas contagens foi expresso o número médio de dias para a emergência das plântulas, de acordo com a eq. (1).

Em que:

M - número médio de dias para a emergência das plântulas de feijão;

N₁ - número de dias decorridos entre a semeadura e a primeira contagem de plântulas;

G_1 - número de plântulas emergidas na primeira contagem;

N_2 - número de dias decorridos entre a semeadura e a segunda contagem de plântulas;

G_2 - número de plântulas emergidas entre a primeira e a segunda contagem;

N_n - número de dias decorridos entre a semeadura e a última contagem de plântulas, e

G_n - número de plântulas emergidas entre a penúltima e a última contagem.

A determinação da população inicial de plantas foi obtida por meio da contagem do número de plantas existentes na parcela útil ao final do período de emergência, enquanto a determinação da população final obtida imediatamente antes da colheita. Os valores tomados em cada parcela foram convertidos em número de plantas por hectare.

A percentagem de sobrevivência de plantas (PS %) foi obtida, de acordo com SILVA (1992), por meio da eq.(2), em que:

PS % - percentagem de sobrevivência das plantas;

PI - população inicial de plantas, obtida depois de estabilizada a emergência, plantas ha⁻¹, e

PF - população final de plantas, obtida na época da colheita, plantas ha⁻¹.

Para a determinação da altura média das plantas, foi medida a distância entre a superfície do solo e a inflexão da última folha superior das 25 primeiras plantas da linha central da parcela útil, onde realizou aos 19; 23; 30; 37; 44; 51; 58 e 65 dias após a data de semeadura, quando a cultura entrou em florescimento.

A altura média de inserção da primeira vagem foi obtida tomando-se a distância entre a superfície do solo e a primeira vagem de 20 plantas da linha central de cada parcela útil, realizada na época da colheita.

A avaliação da produtividade foi efetuada realizando-se a colheita manual de todas as plantas, em cada parcela útil. Após a operação de trilha, os grãos foram pesados e deles retiradas amostras para a correção do teor de água a 14%, base úmida.

Os resultados obtidos foram tabulados e submetidos à análise de variância e, quando o valor do teste de F se mostrar significativo, a 5% de probabilidade, aplicando o teste de Tukey para comparação entre as médias.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Todos os dados estatísticos foram tratados pelo teste Tukey com 5% de probabilidade, para os cultivos de feijão canapu e feijão sempre verde. Os resultados obtidos pela estatística são apresentados em cinco tabelas com as seguintes informações: tabela 1 como a comparação dos espaçamentos realizados; tabela 2 a germinação das espécies de feijão; tabela 3 a altura das plantas; a tabela 4 a altura da inserção da primeira; e por último a tabela 5 referente à produtividade.

Tabela 1: Colunas 1 e 2 representam o feijão tipo canapu¹ e colunas 3 e 4 representam feijão sempre verde².

% população inicial ¹			Altura de plantas (cm) ¹			% população inicial ²			Altura de plantas (cm) ²		
E1	E2	E3	E1	E2	E3	E1	E2	E3	E1	E2	E3
100a	98,3a	100a	51,4 6a	51,86 a	52,33 a	96,6 6 ^a	100a	100 a	54,6 6 ^a	53,7 3a	54, 80a
Altura da inserção (cm)			Produtividade (kg/ha)			Altura da inserção (cm)			Produtividade (kg/ha)		
E1	E2	E3	E1	E2	E3	E1	E2	E3	E1	E2	E3
20,0 6a	20,60 a	19,46a	645, 3a	618,7 a	580,7 a	21,5 3 ^a	21,5 3 ^a	20,5 3a	602, 0a	592, 7a	600 a

Tabela 2: Germinação das espécies de feijão.

% germinação – Sistema de preparo do solo – feijão tipo canapu					
Dias após plantio	Plantio direto	Aração + gradagem	Gradagem	Escarificação + Gradagem	Enxada rotativa
3	97,22a	100a	94,44a	100a	94,44a
4	97,22a	100a	94,44a	100a	94,44a
% germinação – Sistema de preparo do solo – feijão tipo sempre verde					
Dias após plantio	Plantio direto	Aração + gradagem	Gradagem	Escarificação + Gradagem	Enxada rotativa
3	94,44a	100a	100a	94,44a	100a
4	94,44a	100a	100a	97,22a	100a

Tabela 3: Altura das plantas Feijão canapu.

ALTURA DE PLANTAS (cm)					
Sistemas de preparo do solo					
Dias Após plantio	Plantio Direto	Aração + Gradagem	Gradagem	Escarificação + Gradagem	Enxada Rotativa
19	13.00ab	14.00ab	12.55b	13.00ab	14.44a
23	14.22a	15.88a	15.11a	15.77a	15.77a
30	21.11a	19.55a	19.88a	20.77a	19.66a
37	26.77a	26.66a	24.66a	28.00a	29.22a
44	32.00a	30.55a	31.22a	34.44a	37.33a
51	41.11a	41.33a	41.22a	46.22a	46.88a
65	48.55a	49.77a	51.11a	53.88a	56.11a

Feijão sempre verde.

ALTURA DE PLANTAS (cm)					
Sistemas de preparo do solo					
Dias Após plantio	Plantio Direto	Aração + Gradagem	Gradagem	Escarificação + Gradagem	Enxada Rotativa
19	13.33a	14.00a	13.11a	13.88a	14.33a
23	16.88a	16.88a	17.11a	16.66a	17.77a
30	21.00a	20.55a	20.88a	21.22a	21.55a
37	26.66a	27.00a	28.00a	27.66a	27.66a
44	37.88a	38.22a	39.11a	38.00a	40.44a
51	44.11a	47.00a	46.66a	42.55a	43.66a
65	52.66a	55.33a	55.44a	55.00a	53.55a

Tabela 4: Altura da inserção da primeira canapu.

Feijão canapu.

ALTURA DE INSERÇÃO DA PRIMEIRA VAGEM (cm)				
Sistemas de preparo do solo				
Plantio Direto	Aração + Gradagem	Gradagem	Escarificação + Gradagem	Enxada Rotativa
20.77	19.55	20.88	19.11	19.88

Feijão sempre verde.

ALTURA DE INSERÇÃO DA PRIMEIRA VAGEM (cm)				
Sistemas de preparo do solo				
Plantio Direto	Aração + Gradagem	Gradagem	Escarificação + Gradagem	Enxada Rotativa
20.44	22.00	22.00	20.11	21.11

Tabela 5: Produtividade das duas espécies (feijão canapu¹ e feijão sempre verde²).

PRODUTIVIDADE (kg/ha)¹				
Sistemas de preparo do solo				
Plantio Direto	Aração + Gradagem	Gradagem	Escarificação + Gradagem	Enxada Rotativa
684.4 ^a	592.3a	643.3a	534.4a	620.0a

PRODUTIVIDADE (kg/ha)²				
Sistemas de preparo do solo				
Plantio Direto	Aração + Gradagem	Gradagem	Escarificação + Gradagem	Enxada Rotativa
629.89 ^a	591.1a	613.3a	585.6a	572.2a

Os resultados obtidos mostraram que mesmo as cultivares sendo de característica sequeiras, as produtividades não se elevaram muito, mantendo-se entre 400 kg\ha a 600kg\ha. Em relação aos resultados entre os espaçamentos, o plantio com 2 plantas por metro linear teve uma melhor produtividade em comparação aos outros dois espaçamentos e dentre os preparos de solo, o plantio direto teve um melhor resultado nas duas variedades cultivadas tendo a cultivar canapu se destacado com 684.4kg\ha. A altura média da inserção da primeira vagem se mostrou acima da mínima requerida para a colheita mecanizada da cultura, otimizando assim um maior volume de colheita em grandes áreas cultivadas.

CONCLUSÃO

De acordo os resultados estatísticos não houve diferença significativa entre os espaçamentos e em relação às características avaliadas. Também não foram constatadas diferenças para o número médio de dias necessários para a emergência das plântulas.

Com relação à produtividade de grãos e a altura de inserção da primeira vagem foram observados que sofreram influência dos sistemas de preparo do solo.

A altura média da inserção da primeira vagem se mostrou acima da mínima requerida para a colheita mecanizada da cultura.

Por fim, a produtividade não apresentou diferença significativa entre os tratamentos avaliados pela estatística aplicada.

Com perspectivas desse trabalho, serão necessários mais estudos para avaliar a influência do preparo do solo ao longo do tempo no desempenho do feijão e de outras culturas.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, J.A.; REINERT, D.J.; FIORIN, J.E.; RUEDELL, J.; PETRERE, C. & FONTINELLI, F. Rotação de culturas e sistemas de manejo do solo: efeito sobre a forma da estrutura do solo ao final de sete anos. R. Bras. Ci. Solo, 19:115-119, 1995.
- ALVIM, M. I. S. A.; VALLE, S. M. L.; LIMA, J. E. ; SILVA, O. M. Análise da competitividade da produção de soja nos sistemas de plantio direto e plantio convencional do cerrado brasileiro. Revista de Economia e sociologia, Brasília, v.42, n.2, 2004.
- ANUÁRIO ESTATÍSTICO DE PERNAMBUCO. Recife: CONDEPE, v.41, 1992.
- BOLLER, W.; CALDATO, D.E. Desenvolvimento da cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) diferentes condições de cobertura e de preparo do solo. Engenharia Agrícola, Jaboticabal, v.21,N.2, p.167-73, 2001.
- BALASTREIRE, L. A. Maquinas agrícolas. São Paulo, SP: Manole, 1987. 307p.
- DERPSCH, R.; ROTH, C.H.; SIDIRAS, N. & KÖPKE, U. Controle da erosão no Paraná, Brasil: sistemas de cobertura do solo, plantio direto e preparo conservacionista do solo. Eschborn, GTZ, 1991. 272p.
- FERNANDES, B.; GALLOWAY, H.M.; BRONSON, R.D. & MANNERING, J.V. Efeito de três sistemas de preparo do solo na densidade aparente, na porosidade total e na distribuição dos poros, em dois solos (Typic Argiaquoll e Typic Hapludalf). R. Bras. Ci. Solo, 7:329-333, 1983.
- KLUTHCOUSKI, J. Efeito do manejo em alguns atributos de um Latossolo Roxo sob cerrado e nas características produtivas do milho, soja, arroz e feijão, após oito anos de plantio direto. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1998. 180p. (Tese de Doutorado)
- MELLO, L. M. M.; BASSO, M. B.; YANO, É. H.; BENEZ, S. H. A cultura do milho (*Zea mays* L.) sob semeadura direta e cultivo mínimo na região de cerrado. In: ENGENHARIA RURAL E MECANIZAÇÃO AGRÍCOLA NA AMÉRICA LATINA. 1998, La Plata – Argentina. Anais... La Plata, Argentina: UNLP, 1998. p. 149-153.
- MERTEN, G.H. Rendimento de grãos de feijão em diferentes sistemas de preparo do solo com tração animal. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA, 10., Florianópolis, 1994. Resumos. Florianópolis: SBCS, 1994. p.178-179.
- PEREIRA, A.R.; MACHADO, E.C. Análise quantitativa do crescimento de comunidades vegetais. Campinas: IAC, 1987. 33p. (IAC. Boletim Técnico,114).

PETRERE, C. Estabilidade estrutural de um Latossolo Vermelho-Escuro distrófico após sete anos de rotação de culturas e sistemas de manejo de solo. R. Bras. Ci. Solo, 19:121-126, 1995.

POTAFOS, 1992. p.1- 3. (POTAFOS. Informações Agronômicas, 58)

SILVA, J.G. Ordens de gradagem e sistemas de aração do solo: desempenho operacional, alterações na camada mobilizada e respostas do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). Botucatu, Universidade Estadual de São Paulo, 1992. 180p. (Tese de Doutorado).

REEVES, D.W. Soil management under no-tillage: soil physical aspects. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DO SISTEMA PLANTIO DIRETO, 1., Passo Fundo, 1995. Resumos. Passo Fundo, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Centro Nacional de Pesquisa de Trigo, 1995. p.127-130.

RESCK, D.V.S. O plantio direto como alternativa de sistema de manejo e conservação do solo e da água na região dos cerrados. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 27., Brasília, 1999. Resumo expandido. Brasília, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1999.

SEGUY, L. & BOUZINAC, S. Arroz de sequeiro na fazenda Progresso: 4.550 kg/ha. Piracicaba,

SESTÁK, Z.; CATSKÝ, J.; JARVIS, P.G. (Eds.). Plant photosynthetic production: manual of methods. The Hague : W. Junk, 1971. p.343-391.

SILVA, L.G. Ordens de gradagem e sistemas de aração do solo: desempenho operacional, alterações na camada mobilizada e respostas do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). 1992. 180 f. T (Doutorado em Energia na Agricultura), - Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1992.

SILVA, V.A. da; ANDRADE, M.J.B. de; RAMALHO, M.A.P. Efeitos de métodos de preparo do solo e níveis de fertilizante NPK sobre o feijão da "seca" (*Phaseolus vulgaris* L.) em seqüência à cultura do milho. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 5., Goiânia, 1996. Anais. Goiânia: EMBRAPA, CNPAF, 1996. v.1. p.418-420. (Documentos, 69).

STONE, L. F.; SILVEIRA, P. M. Efeitos de preparo do solo na compactação do solo disponibilidade hídrico e comportamento do feijoeiro. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.34, n.11, p.83-91, 1999.

TORMENA, C. A.; ROLOFF, G. Dinâmica da resistência à penetração de um solo sob plantio direto. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.20, p. 333-339, 1996.

URCHEI, M.A. Efeitos do plantio direto e do preparo convencional sobre alguns atributos físicos de um Latossolo Vermelho- Escuro argiloso e no crescimento e produtividade do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) sob irrigação. Botucatu, Universidade Estadual de São Paulo, 1996. 150p. (Tese de Doutorado)

VIEIRA, M.J. Comportamento físico do solo em plantio direto. In: FANCELLI, A.L.; TORRADO, P.V. & MACHADO, J., coords. Atualização em plantio direto. Campinas, Fundação Cargill, 1985. p.163-179.

VIEIRA, M.J. & MUZILLI, O. Características físicas de um Latossolo Vermelho-Escuro sob diferentes sistemas de manejo. *Pesq. Agropec. Bras.*, 19:873-882, 1984.

VIEIRA, M.J. Propriedades físicas do solo. In: INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. Plantio direto no Estado do Paraná. Londrina, 1981. p.19-32. (IAPAR. Circular, 23)

VOORHEES, W.B. & LINDSTROM, M.J. Long-term effects of tillage method on soil tilth independent of wheel traffic compaction. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 48:152-156, 1984. CAMPOS, B.C.; REINERT, D.J.; NICOLODI, R.; RUEDELL, J.;

YOKOYAMA, L. P.; BANNO, K.; KLUTHCOUSKI, J. Aspecto sócio econômico da cultura. In: ARAÚJO, R. S.; RAVA, C.A.; STONE, L. F.; ZIMMERMANN, M. J. O. Cultura do Feijoeiro Comum no Brasil. Piracicaba: Potafos, 1996. p.1-21

KVET, J.; ONDOK, J.P.; NECAS, J.; JARVIS, P.G. Methods of growth analysis. In: ZAFFARONI, E. ; BARROS, H.H. A. NÓBREGA, J. A.A.M. ;LACERDA, J.T. ; SOUZA JUNIOR, V. E. Efeitos de métodos de preparo do solo na produtividade e outras características agronômicas de milho e feijão no Nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.15, p.99-104, 1991.