

Influência do preparo de solo e da velocidade de semeadura nos atributos agronômicos do feijão**Influence of soil preparation and speed of seeding on agronomics attributes of bean**

DOI:10.34117/bjdv6n3-379

Recebimento dos originais: 29/02/2020

Aceitação para publicação: 24/03/2020

Letícia Almeida

Engenheira Agrônoma, Mestranda em Agronomia – Produção Vegetal
Universidade Federal de Viçosa – Campus Rio Paranaíba
E-mail: leticia_halmeida@hotmail.com

Luiz Fernando Costa Ribeiro Silva

Engenheiro Agrônomo, Mestrando em Agronomia – Produção Vegetal
Universidade Federal de Viçosa – Campus Rio Paranaíba
E-mail: lfribeiro676@gmail.com

Lucas Oliveiros de Andrade

Engenheiro Agrônomo, Mestrando em Agronomia – Produção Vegetal
Universidade Federal de Viçosa – Campus Rio Paranaíba
E-mail: lucas.oliveiros@ufv.br

Ana Luísa Lucca Gonçalves

Engenheira Agrônoma, Mestranda em Agronomia – Produção Vegetal
Universidade Federal de Viçosa – Campus Rio Paranaíba

Alberto Carvalho Filho

Professor Doutor, Associado II, Relação Solo-Mecanização-Planta
Universidade Federal de Viçosa – Campus Rio Paranaíba
E-mail: albertoufv@gmail.com

RESUMO

Os diferentes tipos de preparo do solo e as diferentes formas de se realizar a semeadura podem influenciar no desenvolvimento das plantas, caso não sejam feitos de forma eficiente. Assim, o trabalho tem como objetivo avaliar a influência dos diferentes preparos de solo e a velocidade de semeadura sobre as características agronômicas do feijoeiro. O estudo foi conduzido em esquema fatorial 4 x 2, combinando diferentes formas de preparo convencional periódico do solo, com duas velocidade de semeadura e quatro repetições. Os tratamentos foram: arado de discos; grade aradora intermediária; escarificador; enxada rotativa e foram utilizadas as velocidades 5,0 km h⁻¹ (V1) e 9,0 km h⁻¹ (V2) para a semeadura do feijão. Sendo assim, os atributos agronômicos avaliados da cultura do feijão foram: distribuição longitudinal de sementes, velocidade de emergência de plântulas e os componentes de produção. Não foi verificada diferença da distribuição longitudinal de sementes entre os diferentes sistemas de preparo de solo, onde a média geral para os espaçamentos foi de 58,25% normais, 5,14% duplos e 36,62% falhos para

V1, já para V2 a média dos espaçamentos foi de 59,64%, 5,21%, 35,15%, para normais, duplos e falhos, respectivamente. As velocidades de semeadura também não influenciaram na distribuição longitudinal de sementes. Os sistemas de preparo do solo influenciaram significativamente na velocidade de emergência de plântulas, em ambas as velocidades, porém não foi verificado efeito significativo para as diferentes velocidades de semeadura. Os componentes de produção também não foram influenciados pelos fatores equipamentos de preparo de solo e velocidade de semeadura.

Palavras-chave: Distribuição longitudinal de sementes, Índice de velocidade de emergência, Componentes de produção

ABSTRACT

Different types of soil preparation and different forms of sowing can influence plant development if not done efficiently. Thus, the objective of this work is to evaluate the influence of different soil preparing and velocity seeding on the agronomic characteristics of common bean. The study was conducted in a 4 x 2 factorial scheme, combining different forms of conventional periodic tillage with two sowing speeds and four repetitions. The treatments were: disk plow; intermediate disc harrow; scared; rotary hoe and speeds of 5.0 km h⁻¹ and 9.0 km h⁻¹ were used for bean sowing. Therefore, the evaluated agronomic attributes of the bean crop were: Longitudinal seed distribution; Seedling emergence speed; Production Components. There was no difference in longitudinal seed distribution between the different tillage systems, where the overall average for the spacing was 58.25% normal, 5.14% double and 36.62% failures for V1, as for V2. The average spacing was 59.64%, 5.21%, 35.15% for normal, double and failed, respectively. The sowing speeds also did not influence the longitudinal distribution of seeds. Soil tillage systems significantly influenced seedling emergence velocity at both velocities, but no significant effect was observed for the different sowing velocities. The production components were not influenced by factors the tillage equipments and sowing speed.

Keywords: Longitudinal seed distribution, Emergence speed index, Yields Components.

1 INTRODUÇÃO

A cultura do feijão era considerada de subsistência, cultivada por pequenos a médios produtores. Com o passar do tempo se tornou de interesse também para os grandes produtores rurais pela crescente demanda, pelos aumentos de estudos e avanços tecnológicos que facilitaram o cultivo. O Brasil é o maior produtor de feijão comum (*Phaseolus vulgaris*) do mundo (EMBRAPA, 2019). Na safra brasileira de 2017/2018 a produtividade esteve em torno de 1,0 tonelada por hectare, resultando em uma produção superior a 3,0 milhões de toneladas (CONAB, 2019).

Para que haja sucesso no estabelecimento da cultura no campo o solo deve estar adequado para a germinação da semente, emergência da plântula e ao desenvolvimento

da planta (MODOLO et al., 2011). Ainda segundo estes autores as operações de semeadura e adubação são de extrema importância, visto que quaisquer problemas associados a elas serão observados apenas quando as sementes estiverem germinadas e as plantas em pleno desenvolvimento, onde estes problemas comprometeram a produtividade da lavoura. O número de vagens por planta e o número de grãos por vagem está diretamente ligada ao sistema de preparo do solo (STONE & MOREIRA, 2000).

O preparo do solo deve ser feito de forma eficiente para garantir as melhores condições de desenvolvimento da cultura, sendo tanto o preparo convencional do solo, quanto o sistema de plantio direto na palha. Seguindo essa ideia, Brown et al. (1996) afirmam que o condicionamento físico do solo ao redor das sementes apresenta grande importância no estabelecimento da cultura. Stout et al. (1961) afirmam que as pressões que atingem as sementes lateralmente melhoram a emergência das plântulas. Relacionando estes dois estudos, conclui-se que a semente que estiver em melhor contato com o solo terá maior eficiência na absorção de água e nutrientes, maior contato das raízes para a sustentação, o que, conseqüentemente, proporcionará melhor emergência.

A distribuição longitudinal das sementes pode sofrer interferência com a alteração da velocidade do trator no momento da semeadura (CORTEZ et al., 2006). Com o aumento da velocidade irá ocorrer à distribuição das sementes de forma desordenada, resultando em uma maior variabilidade de espaçamento entre plantas e conseqüentemente uma redução na produtividade (DIAS et al., 2009).

Segundo Silva & Silveira (2002), o deslocamento das sementes no interior da semeadora é influenciado pela velocidade de trabalho utilizado no momento do plantio, sendo que as sementes sofrem vibrações que acarretam no aumento do tempo de queda até o solo, resultando em uma desuniformidade de espaçamentos. Estudos têm demonstrado que a uniformidade de distribuição longitudinal de semente é uma variável importante para a obtenção de um estande adequado de plantas e maior produtividade das culturas (SANTOS et al., 2011).

De acordo com Silveira et al. (2018), o processo de semeadura deve ser feito de forma atenciosa para evitar distribuição desuniforme de plantas na linha e assim afetar a produtividade. A distribuição longitudinal de sementes influencia diretamente em um plantio adequado e, a densidade de semeadura é uma importante avaliação das culturas, visto que, está interligada com a sua produtividade (AZEVEDO et al., 2008; SILVEIRA

et al., 2013). Para o espaçamento entre sementes ser considerado adequado ele deve estar entre 0,5 a 1,5 vezes o espaçamento médio esperado (CORTEZ et al., 2006).

O feijão é um material que possui certa plasticidade, ou seja, pequenas variações no número de plantas por hectare podem reduzir o número de vagens por planta. Corroborando com esta afirmação, Rinaldi (2008) propõe que a redução na produtividade do feijoeiro pode ser resultado da população de plantas e do espaçamento inadequado. Souza et al. (2002), relataram que a cultura do feijão apresenta certa plasticidade em relação aos componentes de produção e que a produtividade não é afetada pela população de plantas, sendo que o aumento do número de plantas de 120 mil para 300 mil por hectare não provocou alteração no número de vagens e na produtividade.

Um bom preparo de solo tem como finalidade proporcionar condições físicas ótimas para o desenvolvimento das plantas, sendo que, também, deve garantir a qualidade do ambiente agrícola. Segundo Santiago & Rossetto (2007), o preparo convencional do solo revolve as camadas superficiais, reduzindo a compactação, aumenta os espaços porosos e promove a elevação da permeabilidade e do armazenamento de ar e água. Além disso, com o preparo do solo ocorre, também, a alteração das propriedades químicas e biológicas do solo. De acordo com Collares et al. (2006), o desenvolvimento das raízes e sua capacidade funcional estão relacionadas aos fatores físicos do solo como, umidade, densidade, tamanho dos poros e, esses fatores refletem na produtividade e crescimento das culturas agrícolas.

Segundo Silva & Gamero (1993), comparando três sistemas de preparo de solo (arado de discos, grade aradora e escarificador) e alternando as ordens de gradagem antes e após a mobilização primária do solo, verificaram menor índice de velocidade de emergência de plântulas de feijão quando a gradagem foi feita antes da aração. Já Carvalho Filho et al. (2006), encontraram que o efeito de cinco equipamentos (escarificador, enxada-rotativa, arado de aivecas, arado de discos e grade aradora) no preparo do solo não influenciou significativamente na velocidade de emergência de plântulas de soja. Demonstrando assim, a necessidade de trabalhos que analisam essas variáveis.

Algumas etapas iniciais na produção do feijão, como o preparo do solo, a semeadura, a avaliação de distribuição longitudinal das sementes e da velocidade de emergência das plântulas e, as operações mecanizadas, são cruciais para o desenvolvimento da lavoura. Outro fator que tem grande interferência tanto nessas etapas

inicias como no progresso final da lavoura é a velocidade utilizada para operar os equipamentos. Assim, o trabalho teve como objetivo avaliar a influência dos diferentes preparos de solo sobre os aspectos agrônômicos do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), tendo como segundo fator a velocidade de semeadura

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

O experimento foi conduzido nos anos de 2018 e 2019, em um dos campos experimentais da Universidade Federal de Viçosa, *Campus* Rio Paranaíba – MG, localizada a 1100 metros de altitude. O solo da área foi classificado como LATOSSOLO VERMELHO – AMARELO distrófico, textura argilosa, relevo plano, onde é destinado para o cultivo de grãos desde o ano 2014 com os mesmos sistemas de preparo.

O trabalho foi realizado em esquema fatorial 4 x 2, combinando o Fator A (tratamento de preparo convencional periódico do solo), com o Fator B (velocidade de semeadura) e quatro repetições. Assim, obteve-se um total de 32 unidades experimentais, onde cada parcela apresenta dimensões de 10 x 10 m (100 m²), estas são separadas por carregadores, também de 100 m², destinados ao tráfego, manobras e regulagens dos equipamentos. Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC).

2.2 PREPARO DO SOLO

Para realizar o experimento, utilizou-se a combinação dos tratamentos de preparo periódico do solo, sendo eles: o arado de discos da marca Baldan, modelo AF-3, com 3 discos e profundidade de trabalho igual a 0,30 m; a grade aradora intermediária, marca Köhler, modelo GAC300 com 14 discos e profundidade de ação de 0,20 m, o escarificador, modelo Jumbo Matic Hidráulico, marca JAN, com discos de corte, cinco hastes parabólicas e ponteiras sem asa, com largura de trabalho de 2,0 m atingindo até 0,2 m de profundidade; a enxada rotativa, marca MEC-RUL, modelo ERP 200 B, com 8 flanges e 48 lâminas e profundidade de ação 0,10 m, com duas velocidades de semeadura: 5,0 km h⁻¹ (V1) e 9,0 km h⁻¹ (V2).

No preparo de solo, todas as operações foram realizadas pelo trator New Holland TL85E, operando a 2000 rpm, com terceira marcha reduzida e velocidade média de 5 km h⁻¹. Após o preparo primário do solo feito com os equipamentos arado de discos, grade

aradora intermediária e escarificador, foram feitas duas gradagens para destorroamento e nivelamento. Entretanto, como houve um atraso no plantio por causa da chuva, foi realizada posteriormente uma passagem de grade aradora seguida da niveladora para fazer controle de plantas daninhas (preparo pré-plantio).

2.3 SEMEADURA DO FEIJÃO

O plantio foi realizado pelo produtor que arrendou a área do experimento, instalando assim, a cultura do feijão BRS estilo, com ciclo de aproximadamente 100 dias, no dia 08 de janeiro de 2019. O espaçamento de semeadura entre linhas foi de 0,5 m, utilizando o trator Massey Ferguson 4292. Assim, para a velocidade de 5,0 km h⁻¹ o trator realizou a operação em terceira marcha reduzida e 1600 rpm; e para a velocidade de 9,0 km h⁻¹ a marcha utilizada foi primeira simples, com rotação de 1600 rpm. A semeadora-adubadora foi regulada para depositar 15 sementes m⁻¹, em uma profundidade média de três centímetros, estimando-se obter uma densidade de 300.000 sementes ha⁻¹. A adubação de plantio foi realizada com o formulado 08-30-10, numa dose de 400 kg ha⁻¹. Para a adubação de cobertura, foi utilizada ureia em uma dose de 400 kg ha⁻¹ parcelado em duas vezes.

2.4 DISTRIBUIÇÃO LONGITUDINAL DE SEMENTES

A avaliação da distribuição longitudinal de sementes foi realizada no dia da semeadura, sendo utilizado como parcela útil dois metros de linha de duas fileiras centrais, onde foi medida a distância entre sementes nas duas velocidades de semeadura. Ao realizar a medição houve o cuidado de não remover as sementes do local onde foram semeadas, para não ocorrer alterações nos resultados. No entanto, para a análise foi calculada a média para dois metros de linha. De acordo com a regulação da semeadora-adubadora o espaçamento nominal (Xref.) foi de 66,67 mm. Os espaçamentos foram classificados como aceitáveis (0,5 Xref. < Xi < 1,5 Xref.), duplos ($\leq 0,5 \cdot Xref.$) e falhos ($\geq 1,5 \cdot Xref.$).

2.5 VELOCIDADE DE EMERGÊNCIA DE PLÂNTULAS

Para a determinação da contagem do número de plântulas emergidas foi utilizado um intervalo de dois metros na fileira central. Segundo Carvalho Filho et al. (2006) considerou-se como plântula emergida aquela que rompesse o solo, podendo ser vista a

olho nu, de algum ângulo qualquer. A demarcação de dois metros na fileira central foi efetuada obedecendo a seguinte metodologia: iniciando-se no limite da parcela, mediram-se dois metros, fixou-se uma estaca, a partir dessa estaca mediram-se mais dois metros, onde fixou uma segunda estaca, assim a contagem das plântulas emergidas foi feita no intervalo entre as estacas. Logo, a contagem foi efetuada diariamente desde a semeadura até quando houve a estabilização do número de plântulas por três dias consecutivos, de acordo com o proposto por Silva (2002), então se obteve a partir da equação (1) (Edmond e Drapala, 1958), o número médio de dias para a emergência de plântulas.

$$M = \frac{[(N1G1) + (N2 G2)+... +(Nn Gn)]}{(G1 + G2+... +Gn)} \quad (1)$$

Em que: M - número médio de dias para a emergência das plântulas; N1 - número de dias decorridos entre a semeadura e a primeira contagem de plântulas; G1 – número de plântulas emergidas na primeira contagem; N2 - número de dias decorridos entre a semeadura e a segunda contagem de plântulas; G2 - número de plântulas emergidas entre a primeira e a segunda contagem; Nn - número de dias decorridos entre a semeadura e a última contagem de plântulas; Gn - número de plântulas emergidas entre a penúltima e a última contagem.

2.6 COMPONENTES DE PRODUÇÃO

Os componentes de produção da cultura do feijão foram obtidos através da colheita manual e da contagem do número de vagens por planta, número de grãos por vagem e o número final de plantas na área útil, que depois foi convertido para hectare. Após esse processo, foram separados 100 grãos e pesados em uma balança de precisão 0,01 gramas.

2.7 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Os efeitos do preparo de solo e da velocidade de semeadura nas características agronômicas do feijão foram avaliados através da análise de variância, verificando os pressupostos de normalidade, homogeneidade e homocedasticidade. Em seguida, quando significativo, aplicou-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade para comparação entre

as médias. As análises estatísticas foram realizadas no programa SPEED Stat (Carvalho & Mendes, 2017).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 DISTRIBUIÇÃO LONGITUDINAL DE SEMENTES

De acordo com a Tabela 1, não foi verificada diferença da distribuição longitudinal de sementes entre os diferentes sistemas de preparo de solo, onde a média geral para os espaçamentos foi de 58,25% normais, 5,14% duplos e 36,62% falhos para V1, já para V2 a média dos espaçamentos foi de 59,64%, 5,21%, 35,15%, para normais, duplos e falhos, respectivamente. Mahl et al. (2004), não verificaram efeito na condição do solo (sistema de plantio direto e solo preparado com escarificador) na distribuição longitudinal de sementes na cultura do milho. Os autores afirmam que ambos os sistemas de manejo do solo proporcionaram o mesmo desempenho das semeadoras-adubadoras utilizadas no estudo. Contrapondo os resultados encontrados, Greiter & Anghinoni (2016), encontraram diferença estatística no espaçamento duplo para o sistema de manejo escarificado na cultura da soja, sugerindo assim, que houve uma maior adaptabilidade da semeadora-adubadora com sistema pneumático de distribuição a este manejo de solo.

Tabela 1. Frequência da distribuição de sementes aceitáveis, duplos e falhos de acordo com o preparo de solo e velocidade de semeadura, em porcentagem.

DLS	VS	Tratamentos de preparo de solo				CV (%)
		AD	GA	ES	ER	
Aceitável	V1	56,15 Aa	56,02 Aa	64,15 Aa	56,66 Aa	23,19
	V2	57,46 Aa	60,29 Aa	60,09 Aa	60,72 Aa	
Duplo	V1	6,47 Aa	3,33 Aa	5,83 Aa	4,91 Aa	127,20
	V2	4,69 Aa	5,90 Aa	10,26 Aa	0,00 Aa	
Falho	V1	37,38 Aa	40,65 Aa	30,02 Aa	38,44 Aa	38,68
	V2	37,85 Aa	33,81 Aa	29,65 Aa	39,29 Aa	

Médias seguidas de letras iguais maiúsculas na linha e minúsculas na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. DLS: Distribuição longitudinal de sementes. V: velocidades de semeadura. V1: 5 km h⁻¹. V2: 9 km h⁻¹. AD: arado de discos; GA: grade aradora intermediária; ES: escarificador; ER: enxada rotativa. CV: coeficiente de variação.

A distribuição longitudinal de sementes não apresentou diferença estatística entre as velocidades de semeadura (5 km h⁻¹ e 9 km h⁻¹). Corroborando com Castela Junior et al. (2014), onde também não foi encontrado diferença significativa da distribuição longitudinal de plantas nas velocidades de 5,6 km h⁻¹, 7,6 km h⁻¹ e 9 km h⁻¹. Estes autores

obtiveram espaçamentos normais superiores a 68%, o que não foi encontrado neste trabalho, apontando assim, um problema na regulagem da semeadora-adubadora utilizada, ou problemas com embuchamento. Contrapondo estes resultados, Reynaldo et al (2016) obtiveram um aumento dos espaçamentos múltiplos com o aumento da velocidade de deslocamento da semeadora.

Além disso, a avaliação de espaçamento entre sementes apresentou alta variabilidade, demonstrado pelo coeficiente de variação. Para esse tipo de análise é comum obter altos valores de coeficiente de variação, como os apresentados por Kurachi et al. (1989); Cortez et al. (2006); Santos et al. (2011); Melo et al. (2013).

3.2 VELOCIDADE DE EMERGÊNCIA DE PLÂNTULAS

Os sistemas de preparo do solo influenciaram significativamente na velocidade de emergência de plântulas, em ambas as velocidades (Tabela 2). Contrapondo, Carvalho Filho et al. (2006) verificaram que o número médio de dias para emergência de plântulas não foi influenciado pelos sistemas de preparo de solo (Escarificador, Enxada Rotativa, Arado de Aivecas, Grade Aradora e Arado de Discos). Os autores afirmam que o resultado demonstra a eficiência das operações de semeadura e adubação. Assim, a semeadora-adubadora pode não ter realizado a semeadura eficientemente o que, também, foi demonstrado pela distribuição longitudinal de sementes (Tabela 1), visto que o número de espaçamentos aceitáveis não atingiu 60%. De acordo com Castela Júnior et al. (2014), a semeadora-adubadora não está dentro das condições desejadas de certificação, pois esta não atingiu o limite de espaçamentos aceitáveis.

Tabela 2. Número de dias para a emergência de plântulas em diferentes preparos de solo e velocidades de semeadura

Velocidades	Tratamentos de preparo de solo				
	AD	GA	ES	ER	CV (%)
V1	5,67 Ba	6,17 Aa	5,90 ABa	5,73 Ba	3,32
V2	6,21 Aa	5,98 ABa	5,69 Ba	5,87 ABa	

Médias seguidas de letras iguais maiúsculas na linha e minúsculas na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. V1: 5 km h⁻¹. V2: 9 km h⁻¹. AD: arado de discos; GA: grade aradora intermediária; ES: escarificador; ER: enxada rotativa. CV: coeficiente de variação.

Pelos dados apresentados na Tabela 2, o arado de discos e a enxada rotativa, em comparação com a grade aradora intermediária na velocidade de 5 km h⁻¹, promoveram uma maior de velocidade de emergência. Para a velocidade de 9 km h⁻¹ observou-se efeito

contrário para o arado de discos, sendo que sua média do número de dias para emergência de plântulas foi maior que o escarificador.

Assim como a distribuição longitudinal de sementes, o número de dias para a emergência de plântulas (Tabela 2) pode ter sido influenciado pela operação extra de pré-plantio e por ter ocorrido o embuchamento da semeadora-adubadora em algumas unidades experimentais. De acordo com Siqueira (2008), os mecanismos sulcadores são mais propensos à aderência de solos argilosos, o que favorece também a aderência da palha, resultando em problemas na deposição das sementes e do fertilizante.

Segundo a análise de variância não foi verificado efeito significativo pelo teste F para as diferentes velocidades de semeadura em relação ao número de dias para a emergência de plântulas, como observado pelas médias marginais (Tabela 2). Esse mesmo resultado foi observado no trabalho de Bonato & Martins (2016), onde utilizaram seis tratamentos de preparo de solo (aração seguida de duas gradagem destorroadora-niveladoras; gradagem destorroadora-niveladora; sem mobilização; escarificador uma vez; escarificador cruzado + gradagem destorroadora-niveladora; escarificador + gradagem destorroadora-niveladora) e quatro velocidades de semeadura, 3,8; 5,2; 6,4; 7,3 km h⁻¹.

Silva et al. (2017) avaliando três velocidades de semeadura (3, 5 e 7 km h⁻¹) também não verificaram diferença para o índice de velocidade de emergência de plântulas de arroz. Segundo os autores isso foi devido as diferentes velocidades não afetarem a distribuição de sementes por área.

3.3 COMPONENTES DE PRODUÇÃO

Como a distribuição longitudinal de sementes não sofreu influência dos preparos de solo e das velocidades de semeadura, os componentes de produção também não foram influenciados por estes fatores (Tabela 3), sugerindo que estas variáveis apresentam maior relação a fatores genéticos. Corroborando com o apresentado, Silva (2015) não observou diferença entre os tratamentos de preparo de solo para a população final e o número de vagens por planta da cultura de soja. Segundo o autor, o número de vagens por planta é menos afetado pelo preparo do solo, sendo mais influenciado por outros fatores, como número de flores por nó, número de nós, etc.

Tabela 3. Componentes de produção do feijoeiro em função do preparo do solo e velocidade de semeadura

Variáveis	VS	Tratamentos de preparo de solo				CV (%)
		AD	GA	ES	ER	
População final (mil plantas/ha)	V1	240 Aa	217 Aa	260 Aa	212 Aa	12,19
	V2	227 Aa	217 Aa	227 Aa	217 Aa	
Número de vagens por planta	V1	8,03 Aa	10,67 Aa	10,90 Aa	9,05 Aa	22,62
	V2	7,83 Aa	8,60 Aa	8,35 Aa	8,63 Aa	
Número de grãos por vagens	V1	4,71 Aa	5,09 Aa	5,07 Aa	4,62 Aa	10,44
	V2	4,48 Aa	4,88 Aa	4,86 Aa	4,65 Aa	
Peso de 100 grãos	V1	17,40 Aa	15,85 Aa	15,02 Aa	16,86 Aa	9,71
	V2	15,21 Aa	15,88 Aa	15,18 Aa	15,03 Aa	

Médias seguidas de letras iguais maiúsculas na linha e minúsculas na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. VS: velocidade de semeadura. V1: 5 km h⁻¹. V2: 9 km h⁻¹. AD: arado de discos; GA: grade aradora intermediária; ES: escarificador; ER: enxada rotativa. mm: médias marginais. CV: coeficiente de variação.

Entretanto, Herrada et al. (2017) encontraram diferença estatística nos componentes de produção do feijão, como o número de vagens por planta, número de grãos por vagem e massa de 100 grãos, em função dos sistemas de manejo do solo (sistema de plantio direto e sistema convencional). Concordando, Silva et al. (2006) também verificaram diferença no número de vagens por planta, número de grãos por vagem e massa de 100 grãos para a cultura do feijão, comparando o plantio direto, o escarificador e grade aradora. Ainda segundo os autores, o preparo do solo com a grade aradora provocou um maior número de vagens por planta, confirmando a tendência do equipamento em proporcionar tal resultado.

As velocidades de semeadura não influenciaram nos componentes de produção analisados (Tabela 3). Isso ocorre pelo fato da cultura do feijoeiro apresentar certa plasticidade em relação aos componentes de produção (SOUZA et al., 2002). Esse resultado também foi encontrado por Rinaldi et al. (2008), onde não foram observadas diferenças estatísticas para o número de vagens por plantas e o número de grãos por vagem na cultura do feijão em relação as diferentes velocidades (3, 6, 9 e 11 km h⁻¹). Estes autores apontaram como possível causa à utilização de uma população de plantas adequada, garantindo a produtividade.

Para a cultura do milho, Kopper et al. (2017) não verificaram diferença no número de grãos por espiga na população de 70 mil plantas ha⁻¹ em diferentes velocidades de semeadura. Isso corrobora com Trogello et al. (2013), onde não encontraram diferença

para o número de fileiras por espiga, número de grãos por fileira e massa de 1000 grãos em duas velocidades de semeadura, 4,5 e 7,0 km h⁻¹.

4 CONCLUSÕES

A distribuição das sementes e os componentes de produção da cultura do feijoeiro não foram influenciadas pelos diferentes sistemas de manejo do solo e velocidades de semeadura. Porém, a velocidade de emergência de plântulas de feijão foi significativamente afetada, sendo que, para a velocidade de 5 km h⁻¹, o arado de discos e a enxada rotativa apresentaram melhores índices se comparados com a grade aradora intermediária. Já para a velocidade de 9 km h⁻¹, o escarificador obteve melhor média quando comparado ao arado de discos. No entanto, não foi verificado efeito das velocidades de semeadura na velocidade de emergência de plântulas de feijão.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, J.A.; SILVA, E.M.; RODRIGUES, G.C.; GOMES, A.C. **Produtividade do feijão de inverno influenciada por irrigação, densidade de plantio e adubação em solo de Cerrado**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2008.

BONATO, M.D.; MARTINS, M.S. **Atributos agronômicos da soja e do solo em sistema de manejo e velocidade de semeadura**. 2016. 33f. Monografia (Graduação em Agronomia), Universidade Federal de Grande Dourados, Dourados, MS.

BROWN, A. D.; DEXTER, A. R.; CHAMEN, W. C. T.; SPOOR, G. Effect of soil macroporosity and aggregate size on seed-soil contact. **Soil and Tillage Research**, v. 38, n.3, p. 203-216, 1996.

CARVALHO, A.M.X.; MENDES, F.Q. SPEED Stat: a minimalist and intuitive spreadsheet program for classical experimental statistics. **Anais da 62ª Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria**, 2017. 333pp.

CARVALHO FILHO, A.; CARVALHO, L. C. C.; CENTURION, J. F.; SILVA, R. P.; FURLANI, C. E. A. Efeito de sistemas de preparo do solo na cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merrill). **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.26, n.3, p.777-786, set./dez. 2006.

CASTELA JUNIOR, M.A.; OLIVEIRA, T.C.; FIGUEIREDO, Z.N.; SAMOGIM, E.M.; CALDEIRA, D.S.A. Influência da velocidade da semeadora na semeadura direta da soja. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v.10, n.19, p.1199-1207, 2014.

COLLARES, G. L.; REINERT, D. J.; REICHERT, J. M.; KAISER, D. R. Qualidade física do solo na produtividade da cultura do feijoeiro num Argissolo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.41, n.11, p.1663-1674, nov. 2006.

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. Disponível em: <file:///C:/Users/3855-1169/Downloads/GrosZabrilZ2019_completo.pdf>. Acesso em 8 abr. de 2019. 2019.

CORTEZ, J.W.; FURLANI, C.E.A.; SILVA, R.P.; LOPES, A. Distribuição longitudinal de sementes de soja e características físicas do solo no plantio direto. **Engenharia Agrícola**, v.26, n.2, p.502-510, 2006.

DIAS, O. V.; ALONÇO, A. S.; BAUMHARDT, U. B.; BONOTTO, G. J. Distribuição de sementes de milho e soja em função da velocidade e densidade de semeadura. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, n. 6, p. 1721-1728, set. 2009.

EDMOND, J.B.; DRAPALA, W.L. The effects of temperature, sand and soil acetone on germination of okra seed. **Proceeding of American Society Horticulture Science**, Alexandria, v. 71, n. 2, p. 428-434, 1958.

EMBRAPA. **Trilha tecnológica, culturas, feijão**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/agrossilvipastoril/sitio-tecnologico/trilha-tecnologica/tecnologias/culturas/feijao>>. Acesso em: 8 abr. de 2019.

GREITER, J.L.G.; ANGHINONI, M. **Plantio direto e sistema com escarificação nos atributos agronômicos da soja e do milho**. 2016. 30f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso), Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS.

HERRADA, M.R.; LEANDRO, W.M.; FERREIRA, E.P.B. Leguminosas isoladas e consorciadas com milheto em diferentes sistemas de manejo do solo no feijão orgânico. **Terra latino-americana**, v.35, n.4, 2017.

KOPPER, C.V.; MEERT, L.; KRENSKI, A.; BORGHI, W.A.; OLIVEIRA NETO, A.M.; FIGUEIREDO, A.S.T. Características agronômicas e produtividade de milho segunda

safrã em função da velocidade de sãeadura e populaçã de plantas. **Pesquisa Agropecuária Pernambucana**, Recife, v. 22, 2017.

KURACHI, S.A.H.; COSTA, J.A.S.; BERNARDI, J.A.; COELHO, J.L.D.; SILVEIRA, G.M. Avaliação tecnol3gica de sãeadoras e/ou adubadoras: tratamento de dados de ensaios e regularidade de distribuiçã longitudinal de sementes. Xi. **Engenharia agrÍcola**. Bragantina, Campinas. v. 48, n. 2, p. 249 - 262. 1989.

MAHL, D; GAMERO, C.A; BENEZ, S.H; FURLANI C.E.A; SILVA A.R.B. Demanda energ3tica e efici3ncia da distribuiçã de sementes de milho sob variaçã de velocidade e condiçã de solo. **Engenharia agrÍcola**. Jaboticabal, Jaboticabal, v. 24, n. 1, p.155-155, abr. 2004.

MELO, R.P.; ALBIERO, D.; MONTEIRO, L.A.; SOUZA, F.H.; SILVA, J.G. Qualidade na distribuiçã de sementes de milho em sãeadoras em um solo cearense. **Revista Ci3ncia Agron3mica**, v. 44, n. 1, p. 94-101, jan-mar, 2013.

MODOLO, A. J.; TROGELLO, E.; NUNES, A. L.; SILVEIRA, J. C. M.; KOLLING, E. M. Efeito da compactaçã do solo sobre a semente no desenvolvimento da cultura do feijã. **Acta Scientiarum. Agronomy**. Maringá, v. 33, n. 1, p. 89-95, 2011.

REYNALDO, E. F.; MACHADO, T. M.; TAUBINGER, L.; QUADROS, D. Influ3ncia da velocidade de deslocamento na distribuiçã de sementes e produtividade de soja. **Revista Engenharia na Agricultura**. Viçosa, v. 24, n. 1, p. 63-72, 2016.

RINALDI, P.C.M. **Influ3ncia da profundidade de adubaçã e da velocidade de uma sãeadora de plantio direto na cultura do feijã**. 2008. 64f. Dissertaçã (Mestrado em Engenharia AgrÍcola) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2008.

SANTIAGO, A.D.; ROSSETTO, R. (2007). **Preparo Convencional**. AGEITEC, Agência Embrapa de Informaçã Tecnol3gica. DisponÍvel em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01_84_22122006154841.html#> Acesso em 15 jun. 2019.

SANTOS, A.J.M.; GAMERO, C.A.; OLIVEIRA, R.B.; VILLEN, A.C. Análise espacial da distribuiçã longitudinal de sementes de milho em uma sãeadora-adubadora de precisã. **Bioscience Journal**., Uberlândia, v. 27, n. 1, p. 16-23, Jan./Feb. 2011.

Brazilian Journal of Development

SILVA, J.G.; NASCENTE, A.S.; SILVEIRA, P.M. Velocidade de semeadura e profundidade da semeadura no sulco afetando a produtividade de grãos do arroz de terras altas. **Colloquium Agrariae**, V. 13, n.1, 2017, p.77-85.

SILVA, J.G.; SILVEIRA, P.M. **Avaliação de uma semeadora adubadora na cultura do milho**. Santo Antônio de Goiás, GO: Embrapa Arroz e Feijão, 2002. 19 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 2; dezembro/2002).

SILVA, L.G.; GAMERO, C.A. Efeitos de ordens de gradagens e de sistemas de aração sobre o desenvolvimento e produção do feijoeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 22., 1993, Ilhéus. **Anais... Ilhéus: Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola**, v.3, p.1520-35, 1993.

SILVA, M. G. et al. Rendimento do feijoeiro irrigado cultivado no inverno em sucessão de culturas, sob diferentes preparos do solo. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 28, n. 03, p. 433-439, 2006.

SILVA, R.P. da. **Efeito de rodas compactadoras submetidas a cargas verticais em profundidades de semeadura nas características agronômicas do milho (*Zea mays* L.)**. 2002.101 f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2002.

SILVA, Urbano Teixeira Guimarães. **Efeito do sistema de preparo em algumas propriedades físicas do solo e na cultura da soja**. 2015. 91f. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Produção Vegetal) - Universidade Federal de Viçosa, Rio Paranaíba. 2015.

SILVEIRA, J.C.M.; FERNANDES, H.C.; MODOLO, A.J.; SILVA, S.L.; TROGELLO, E. Demanda energética de uma semeadora-adubadora em diferentes velocidades de deslocamento e rotações do motor. **Revista Ciência Agronômica**, v.44, p.44-52, 2013.

SILVEIRA, P. M.; NASCENTE, A. S.; SILVA, J. G. The effect of longitudinal distribution and seed depth on grain yield of common bean. **Journal of Seed Science**, v.40, n.1, p.090-097, 2018

SIQUEIRA, Rubens. **Milho: semeadoras-adubadoras para sistema plantio direto com qualidade**. In: IAPAR, XX-VII Congresso Nacional de Milho e Sorgo. Londrina, 2008. Disponível em: <<http://www.iapar.br/arquivos/File/semeadora->

[adubadora%20para%20sistema%20de%20plantio%20direto%20com%20qualidade.pdf](#)

>. Acesso em: 18 out. 2019.

SOUZA, A.B. de; ANDRADE, M.J.B. de; MINIZ, J.A.; REIS, R.P. Populações de plantas e níveis de adubação e calagem para o feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) em solo de baixa fertilidade. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.26, n.1, p. 87-98, 2002.

STONE, L. F., MOREIRA, J. A. A. Resposta do feijoeiro ao nitrogênio em cobertura, sob diferentes lâminas de irrigação e preparo do solo. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 6, 2000, **Anais...**Salvador.

STOUT, B. A.; BUCHELE, W. F.; SNYDER, F. W. Effect of soil compaction on seedling emergence under simulated field conditions. **Agricultural Engineering**, v. 42, n. 3, p. 68-71, 1961.

TROGELLO, E.; MODOLO, A. J.; SCASI, M.; DALLACORT, R. Manejos de cobertura, mecanismos sulcadores e velocidades de operação sobre a semeadura direta da cultura do milho. **Bragantia**, v.72, p.101- 109, 2013.