AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE SEMEADURA DE MILHO E SOJA NA REGIÃO CENTRO SUL DO ESTADO DO PARANÁ

Étore Francisco Reynaldo¹, Thiago Martins Machado², Leandro Taubinger³, Dionathan de Quadros⁴

¹ Pesquisador da Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária (reynaldo@agraria.com.br) - Entre Rios - PR - Brasil

² Professor Doutor do Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal de Mato Grosso - Campus Sinop - MT - Sinop - Brasil

³ Pesquisador Junior da Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária - Entre Rios - PR - Brasil

⁴ Auxiliar técnico da Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária - Entre Rios - PR - Brasil

Recebido em: 08/09/2015 – Aprovado em: 14/11/2015 – Publicado em: 01/12/2015

DOI: http://dx.doi.org/10.18677/Enciclopedia_Biosfera_2015_095

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo verificar a qualidade de semeadura nas culturas do milho e soja, avaliando espaçamentos longitudinais, população e profundidade na região centro sul do Paraná. Para identificar os fatores que afetam a qualidade de semeadura nas culturas do milho e soja, foram realizadas avaliações em 32 áreas de cultivo de milho e 8 áreas de cultivo de soja, espalhadas pela região centro sul do estado do Paraná. Avaliando os espaçamentos entre sementes e também o perfil da profundidade de deposição das sementes na cultura do milho ao longo da linha de semeadura, retirando-se 30 plantas consecutivas na linha de semeadura. Em todas as avaliações, após a coleta dos dados, os mesmos foram processados e analisados em planilha eletrônica e posterior análise estatística pelo teste de médias Tukey ao nível de 1%. Na cultura do milho as populações obtidas foram semelhantes aos valores desejados, sendo os espaçamentos aceitáveis dentro do recomendado. A profundidade de semeadura do milho estava fora da recomendada. Na cultura da soja, de maneira geral houve diminuição dos valores da população obtida em relação à desejada e os espaçamentos aceitáveis estão abaixo do mínimo recomendado.

PALAVRAS- CHAVE: espaçamentos, mecanismo dosador, semeadora

CORN SOWING QUALITY EVALUATION AND SOY IN THE REGION CENTRAL SOUTH STATE OF PARANÁ

ABSTRACT

This study aimed to verify the quality of sowing the crops of corn and soybeans, evaluating longitudinal spacing, population and depth in the southern Paraná downtown area. To identify the factors that affect the quality of sowing the crops of corn and soybeans, evaluations were performed in 32 areas of growing corn and 8 soybean growing areas, scattered around the southern Parana state central region. Evaluating the spacing between seeds and also the profile of the depth of seed deposition in maize along the sowing line, retiring 30 consecutive plants in the row. In all tests, after collecting data, they were processed and analyzed in electronics and subsequent statistical analysis spreadsheet by Tukey test at 1%. In corn, the populations obtained

were similar to those desired values, and acceptable within the recommended spacing. The corn sowing depth was outside the recommended. In soybean, in general there was a decrease of population values obtained in relation to the desired and acceptable spacings are below the recommended minimum.

KEYWORDS: Seeder, spacing, metering system

INTRODUÇÃO

Conceitos de qualidade cada vez mais se tornam essenciais para a sobrevivência da empresa agrícola, pois a importância do aprimoramento das operações agrícolas se faz necessária para a obtenção de resultados viáveis economicamente, ambientalmente e socialmente (ALBIEIRO et al., 2012).

A constante evolução da agricultura moderna obriga seus usuários a uma constante evolução. A busca por melhores eficiências tem como resultado esperado, maior retorno econômico, devido à redução dos desperdícios. A semeadora é o equipamento mais importante para o sucesso do plantio direto. Além da distribuição uniforme das sementes e sua colocação adequada no sulco para garantir a germinação, a semeadora sob plantio direto desempenha as funções de cortar a palha e romper o solo na linha de semeadura (SANTOS et al., 2008).

Com aumento da potência média dos modelos de tratores agrícolas, a velocidade operacional utilizada na semeadura poderia ser mais alta, se não fosse a limitação dos mecanismos dosadores. Preocupados com a robustez, os fabricantes nacionais praticamente ignoraram a necessidade de aprimoramento dos mecanismos dosadores, principalmente daqueles para operar a altas velocidades sem danificar sementes MIALHE (2012).

As semeadoras convencionais utilizadas para o semeio de milho apresentam problemas na uniformidade de distribuição das sementes na linha de semeadura, devido a rebotes das sementes no duto de distribuição e seu rolamento no sulco, principalmente quando realizam o trabalho a velocidades elevadas, como relatadas por (FRABETTI et al., 2011).

Inúmeros fatores são apontados como responsáveis pela redução da população de plantas no milho, entre eles: doenças nas sementes, regulagem da semeadora e a transposição da palha da cultura antecedente (SATTLER et al., 1996); e o aumento da velocidade de deslocamento das semeadoras que interfere na qualidade dos espaçamentos durante a semeadura (FURLANI et al., 2010; SILVA & GAMERO 2010; JASPER et al., 2011.).

No processo de semeadura, busca a adequada distribuição longitudinal das sementes no solo, aliada à correta profundidade de deposição das mesmas para se obter estande correto e uniforme (ALMEIDA et al., 2010). Para realizar uma semeadura com resultados satisfatórios, tanto em relação à regularidade de espaçamento entre sementes quanto adequadas profundidades de deposição das sementes no sulco de semeadura, deve-se respeitar os limites de velocidade recomendada, as condições de umidade do solo, fazer a regulagem do mecanismo dosador em função das características de tamanho e formato da semente adquirida e, realizar a regulagem e verificar o estado dos mecanismos de abertura de sulco, limitador de profundidade e fechamento do sulco.

Pelo fato da maioria dos agricultores geralmente não darem a devida atenção aos problemas de falta de uniformidade nas lavouras, causados pelos fatores já relatados, foi realizado estudo para verificar a qualidade de semeadura nas culturas do milho e da soja, avaliando espaçamentos longitudinais, população e profundidade na região centro sul do Paraná.

MATERIAL E MÉTODOS

Para identificar os fatores que afetam a qualidade de semeadura nas culturas do milho e da soja, foram realizadas avaliações em 32 áreas de cultivo de milho e 8 áreas de cultivo de soja, espalhadas pela região de atuação da Cooperativa Agrária Agroindustrial, situada na região centro sul do estado do Paraná. O solo da região é um Latossolo Bruno alumínico câmbico, com horizonte A proeminente, relevo suave ondulado e substrato basalto (EMBRAPA, 1999), com classe textural variando de argilosa a muito argilosa. O clima do local é classificado como Cfb subtropical mesotérmico úmido, pela metodologia de Köppen (1948).

As avaliações na cultura da soja foram realizadas pela equipe de mecanização agrícola e inovações tecnológicas, da Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária - FAPA e, no caso da cultura de milho, contou também com a contribuição de duas equipes da empresa Pioneer sementes. Visando a idoneidade e confiança dos valores levantados, foram mensurados dois pontos dentro de cada área avaliada. A metodologia utilizada foi a proposta por COELHO (1996). O principal item avaliado foi a distribuição de plantas, que consiste na determinação e classificação dos espaçamentos entre plantas em espaçamentos aceitáveis, espaçamentos falhos e espaçamentos múltiplos sendo: X_i (espaçamento entre plantas obtido) X_{ref} (espaçamento entre plantas de referência), espaçamentos aceitáveis ($0,5 X_{ref} \leq X_i < 1,5 X_{ref}$), espaçamentos duplos ($X_i < 0,5 X_{ref}$), espaçamentos falhos ($X_i \geq 1,5 X_{ref}$).

Foram avaliados 250 espaçamentos consecutivos ao longo da linha de semeadura. Paralelamente à essa avaliação principal (distribuição) foi checado o estande de plantas, ou seja, a população efetiva de plantas estabelecidas no local de avaliação. A determinação do estande foi realizada considerando-se o número de espaçamentos obtidos, o que equivale ao número de plantas obtidas naquele determinado comprimento de linha de semeadura, extrapolando-se esse valor para 1 hectare.

Também foi avaliado o perfil da profundidade de deposição das sementes na cultura do milho ao longo da linha de semeadura, retirando-se 30 plantas consecutivas na linha de semeadura. Nessa avaliação foi calculado o coeficiente de variação (CV) das profundidades, que é a medida de dispersão empregada para estimar a variação das profundidades de semeadura.

As análises estatísticas foram realizadas utilizando o programa SAS 9.3. Primeiramente foi aplicado teste de homogeneidade de variância. Após, os resultados obtidos foram submetidos à estatística pelo teste F e as médias foram comparadas pelo teste Tukey ao nível de 1% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Cultura do Milho

A classificação das semeaduras da cultura de milho com melhor eficiência se deu pelos valores de espaçamentos aceitáveis (Tabela 1).

TABELA 1 - Índices mensurados no levantamento de qualidade de semeadura de milho e classificação geral.

Class.	Esp. (m)	Espaçamentos (%)						CV (%)**	Pop. Semeada (mil)	Pop. Obtida (mil)**	Diferença**	Prof. de Sem.			
		Falhos**		Múltiplos**		Aceitáveis**									
1	0,8	4	M	6,4	DEFG	89,6	ABCDEFGH	42	ABCDE	77	76.772	FGHIJK	228	BCDEF	4,5
2	0,75	6,4	ABCD	4,2	ABCD	89,4	GHI	34	CDE	80	78.330	FGHIJK	1.670	ABCDE	5,7
3	0,8	6,4	ABCDEFG	4,8	BCDE	88,8	CDEFGH	40	CDE	80	77.813	GHIJKL	2.188	CDEF	6
4	0,5	10,3	FGHIJKL	2,3	FG	87,3	AB	40	ABC	70	62.807	JKLMN	7.193	CDEFG	5,4
5	0,7	8,7	HIJKLM	4	DEFG	87,3	AB	50	ABCDE	77	76.711	CDEFG	589	FGHI	5
6	0,45	11,2	AB	1,5	CDEFG	87,3	FGHI	42	ABCDE	81	75.821	LMN	5.429	A	3,3
7	0,8	8,3	ABCDEFGH	4,9	AB	86,8	EFGH	37	BCDE	83	80.638	CDEF	3.112	FGH	-*
8	0,8	8,9	ABCDEFGH	4,7	DEFG	86,4	ABCDEFGH	35	ABCDE	80	73.039	FGHIJ	6.961	ABCDE	5,5
9	0,8	7,5	ABCDEFGH	6,3	CDEFG	86,1	ABCDEFGH	39	ABCDE	77	76.263	GHIJKLM	737	CDEF	5,8
10	0,5	6,3	ABCDEF	8,1	DEFG	85,6	BCDEFGH	41	ABCDE	90	88.442	FGHIJ	1.558	ABCDE	6,3
11	0,8	11,1	EFGHIJKL	4,5	DEFG	84,3	ABCD	46	ABCDE	80	74.287	DEFGH	5.713	CDEFG	3,9
12	0,78	12	EFGHIJKL	4,3	ABCD	83,7	ABCDEFGH	48	ABCDE	90	83.823	BCDE	6.177	EFG	3,8
13	0,45	12,7	CDEFGHIJK	3,9	ABCD	83,3	BCDEFGH	41	ABCDE	77	71.533	CDEFGH	5.467	DEFG	6,4
14	0,5	10,5	GHIJKLM	6,5	DEFG	82,9	ABCD	41	AB	80	76.615	FGHIJ	3.385	CDEFG	-*
15	0,8	13,8	DEFGHIJK	4,5	DEFG	81,7	ABCDE	43	ABCDE	70	66.816	EFGHIJ	3.184	DEFG	6,1
16	0,8	10,5	FGHIJKL	9,7	FG	79,9	AB	48	ABCDE	81	80.481	CDEFGH	769	DEFG	4,9
17	0,7	16,5	ABC	4,7	G	78,7	CDEFGH	53	ABCDE	84	70.411	MN	13.589	A	6,2
18	0,7	15,7	EFGHIJKL	5,8	DEFG	78,5	ABCDE	51	ABCDE	72	65.308	BCD	6.692	CDEF	5,8
19	0,8	16,1	M	5,7	BCDEF	78,3	A	43	ABC	77	68.077	CDEFG	9.423	HI	-*
20	0,8	17,6	FGHIJKL	4,3	BCDEF	78,1	ABCDEF	51	ABCD	80	70.273	CDEFG	9.727	FGH	-*
21	0,75	18,8	ABCDEFGH	3,5	BCDEFG	77,7	ABCDEFGH	44	ABCDE	84	71.430	IJKLMN	12.570	CDEFG	6,7
22	0,7	14,3	LM	9,1	DEFG	76,5	AB	44	ABC	80	75.321	A	4.679	J	6,7
23	0,6	24,3	IJKLM	1,4	DEFG	74,3	ABC	49	ABC	80	44.594	BCD	35.406	FGH	4,2
24	0,7	18,3	LM	7,7	BCDE	74,1	ABCD	56	ABCD	77	67.985	B	9.015	I	6,2
25	0,8	21,5	ABCDEF	6,7	BCDEF	71,8	DEFGH	67	DE	72	57.618	N	14.382	ABCD	5,9
26	0,8	14,4	A	13,9	ABC	71,7	I	52	E	80	78.177	KLMN	1.823	AB	5,2
27	0,45	21,7	ABCDEFGH	6,7	A	71,6	HI	52	DE	78	63.280	BC	14.720	FGH	4
28	0,8	20	KLM	9,4	BCDEF	70,6	ABCD	54	ABCD	87	74.663	CDEFGH	12.837	GHI	5,8
29	0,5	25,1	KJLM	5,5	DEFG	69,4	AB	49	A	80	60.369	CDEF	19.631	FGH	4,1
30	0,7	23,2	ABCDEF	8,1	ABCD	68,7	EFGH	55	CDE	82	69.381	DEFGH	13.477	ABCDE	4,4
31	0,8	17,2	BCDEFGH	18,1	DEFG	64,7	ABCDEF	63	ABCDE	87	83.882	IJKLMN	3.618	FGH	2,9
32	0,8	26,8	ABCDE	13,9	BCDEF	59,3	EFGH	71	BCDE	80	60.719	JKLMN	19.281	ABC	3,6

**Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si, pelo teste Tukey, a 1% de probabilidade.

-* Não foi possível realizar a avaliação do perfil de profundidade de semeadura.

O plantio com melhor desempenho na distribuição longitudinal de sementes obteve 89,6% de espaçamentos aceitáveis, 6,4% de espaçamentos múltiplos e apenas 4% de espaçamentos falhos. Em contrapartida o plantio que apresentou o desempenho menos satisfatório, obteve 59,3% de espaçamentos aceitáveis, 13,9% espaçamentos múltiplos e 26,8% de espaçamentos falhos.

O valor expressivo de porcentagem de espaçamentos falhos resultou em redução significativa da produção de grãos, sendo, que a cultura do milho, em condições hídricas e nutricionais adequadas, responde negativamente à redução de população de plantas e positivamente a precisão da localização e regularidade de espaçamentos entre plantas.

No gráfico da Figura 1 estão apresentados os valores médios de espaçamentos aceitáveis, falhos e múltiplos para as 32 avaliações de semeadura executadas na cultura do milho. Os espaçamentos aceitáveis médios foram de 79%, dentro do recomendado segundo COELHO (1996) no qual sugere que o mínimo de espaçamentos aceitáveis para semeadoras com discos horizontais seja de 60%. Contudo, diverge do recomendado por TOURINO & KLINGENSTEINER (1983), onde os autores recomendam para uma semeadura de qualidade que os espaçamentos aceitáveis devam estar acima de 90%.

A hipótese para os espaçamentos falhos pode ser atribuída tanto à falha do mecanismo dosador da semeadora, quanto aos valores de vigor e germinação da própria semente, sendo que não foi realizada a verificação da presença da semente nos locais com espaçamento falho.

Segundo (WEIRICH NETO, 2015), os espaçamentos falhos são explicados pelos seguintes motivos determinados: disco e/ou anel inadequados para a peneira do híbrido, pressão imprópria no sistema pneumático, falta ou excesso de grafite, tratamento de sementes com elevada abrasividade, posicionamento das sementes dentro do sulco, ataque de pragas, contato solo-semente dificultado pela quantidade de palha no sistema de semeadura direta, umidade do solo inadequada para semeadura, abertura e fechamento do sulco.

FIGURA 1 - Valores médios de espaçamentos aceitáveis, falhos e duplos / múltiplos para as 32 avaliações.

Na Tabela 2 são apresentados os valores médios de população de sementes semeadas, desejavelmente germinadas e efetivamente obtidas, assim como da diferença entre as populações desejadas e obtidas para as 32 avaliações de semeadura realizadas na cultura do milho. De acordo com esse resultado, na média geral dos 32 produtores avaliados, não houve diferença entre a população desejada e efetivamente obtida. No entanto, analisando se isoladamente os casos de dois produtores distintos, observaram-se valores de populações obtidas desde 7.471,9 plantas a mais do que o esperado, até 27.405,7 plantas a menos do que o esperado.

TABELA 2 - Valores médios de população semeada, desejada, efetivamente obtida e diferença entre população desejada e obtida, assim como também o estudo de caso de dois produtores distintos.

Produtor	População (mil)			Diferença
	Semeada	Desejada	Obtida	
1	77,0	69,3	76,7	7.471,9
5	80,0	72,0	44,6	-27.405,7
Média Geral	79,9	71,9	71,9	14,0

Na Figura 2 estão apresentados os valores de profundidade média de deposição das sementes nos 32 produtores avaliados. Nota-se que as profundidades variaram bastante entre os produtores avaliados e na maioria dos casos estão fora da profundidade recomendada, sendo que a profundidade indicada para a cultura do milho é em torno de 5 cm. Essa variação de profundidade pode ser devido a influência da velocidade de semeadura. Segundo SILVEIRA et al. (2011) o aumento da velocidade influencia na profundidade do sulco de semeadura.

FIGURA 2 - Valores de profundidade média para as 32 avaliações executadas na cultura do milho.

Uma possível explicação para a grande variação encontrada entre os índices avaliados pode estar ligada a questão de regulação e conservação das semeadoras utilizadas no processo de semeadura. Pois como por ser evidenciado na Tabela 1 e 3 houve grande variação no perfil de deposição de sementes no sulco e isto, é devido a falhas no processo de regulação e/ou mesmo, modificação do ambiente. Como exemplo, podemos citar o teor de água no solo, o que implica em mudança do padrão de abertura de sulco, onde devido a falta de resistência mecânica os órgãos ativos acabam por conseguir romper uma camada mais profunda, assim, acaba comprometendo a deposição de sementes. Contudo, este fato poderia ser minimizado se fossem realizadas conferências simples ao longo das operações de semeadura.

Cultura da Soja

Na Tabela 3 têm-se os dados de distribuição longitudinal de sementes para a cultura da soja, bem como seus respectivos coeficientes de variação e população de plantas referente às avaliações realizadas. A classificação das semeaduras efetuadas com melhor eficiência se deu pelos valores de espaçamentos aceitáveis.

FIGURA 3 - Valores médios de espaçamentos aceitáveis, falhos e múltiplos para as 8 avaliações realizadas na cultura da soja.

A semeadura com melhor desempenho na distribuição longitudinal de sementes obteve 59% de espaçamentos aceitáveis, 17% de espaçamentos múltiplos e 24% de espaçamentos falhos. Em contrapartida o plantio que apresentou o desempenho menos satisfatório, obteve 31% de espaçamentos aceitáveis, 19% de espaçamentos múltiplos e 49% de espaçamentos falhos.

TABELA 3 - Índices mensurados no levantamento de qualidade de plantio de soja e classificação geral

Classif.	Espaçamentos (%)			CV (%)**	População Semeada	População Obtida**	Diferença **
	Falhos**	Múltiplos n.s.	Aceitáveis**				
1	24 E	17 A	59 A	66 ABC	400.000	361768 BC	38232 D
2	26 DE	19 A	55 AB	68 ABC	425.000	397899 AB	27101 D
3	31 DE	17 A	52 ABC	63 BC	400.000	325549 CD	74451 DC
4	27 DE	22 A	50 BCD	75 A	400.000	356137 CD	43863 DC
5	33 DC	19 A	48 BCD	64 BC	470.000	418714 A	51286 DC
6	42 AB	15 A	44 CD	68 ABC	500.000	339982 CD	160018 B
7	41 BC	17 A	42 CD	60 C	395.000	304087 C	90913 C
8	49 A	19 A	31 E	72 AB	550.000	339720 CD	210280 A

**Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si, pelo teste Tukey, a 1% de probabilidade.

Ao se analisar a Figura 3, é possível notar que esse é um fato preocupante nas semeaduras da cultura da soja de maneira geral. A quantidade de espaçamentos aceitáveis ficou muito abaixo dos 60% recomendados COELHO (1996), sendo que a média dos espaçamentos aceitáveis nas 8 áreas avaliadas não passa de 48%.

Na Tabela 4 estão apresentados os valores médios de população de sementes semeadas, desejavelmente germinadas e efetivamente obtidas, assim como da diferença entre as populações desejadas e obtidas para as 8 avaliações de semeadura realizadas na cultura da soja. De acordo com esse resultado, na média geral dos 8 produtores avaliados, houve diferença de 4.768,0 plantas entre a população desejada e efetivamente obtida.

Analisando-se isoladamente os casos de dois produtores distintos, observaram-se valores de populações obtidas desde 15.399,1 plantas a mais do que o esperado até 155.279,9 plantas a menos do que o esperado. Tais resultados demonstram que há um grande campo para ser estudado na área de qualidade dos processos mecanizados, visando o incremento de eficiências e rentabilidade do sistema como um todo.

A cultura da soja apresenta uma grande plasticidade quanto à resposta à variação no arranjo espacial de plantas, variando o número de ramificações e de vagens por planta e o diâmetro do caule, de forma inversamente proporcional à variação na população de plantas. Mesmo apresentando essa grande plasticidade, essa variação na população poderá acarretar em vários outros problemas durante o manejo da cultura.

Entretanto, os espaços vazios ocasionados pela desuniformidade da semeadura, facilitam o desenvolvimento e competição com plantas daninhas, gerando plantas de porte baixo com caule de maior diâmetro, maior ramificação e produção individual (TOURINO et al., 2002). Segundo os mesmos autores, as variações nas lavouras de soja ocasionadas por estandes desuniformes e falha na distribuição nas linhas propiciam pontos de acúmulo gerando plantas mais altas, com menor ramificação e tendência ao acamamento, reduzindo a produção individual.

TABELA 4 - Valores médios de população semeada, desejada, efetivamente obtida e diferença entre população desejada e obtida, assim como também o estudo de caso de dois produtores distintos para a cultura da soja.

Produtor	População (mil)			Diferença
	Semeada	Desejada	Obtida	
2	425,0	382,5	397,9	15.399,1
8	550,0	495,0	339,7	-155.279,9
Média Geral	442,5	398,3	355,5	-4.768,0

CONCLUSÕES

Na cultura do milho as populações obtidas foram semelhantes aos valores desejados, sendo os espaçamentos aceitáveis dentro do recomendado.

A profundidade de semeadura do milho apresenta desvio da recomendada, contribuindo para o aumento no número de espaçamentos falhos e conseqüentemente queda na produtividade.

Na cultura da soja, de maneira geral houve diminuição dos valores da população obtida em relação à desejada e os espaçamentos aceitáveis estão abaixo do mínimo recomendado, a soma desses fatores contribuem para redução do potencial produtivo da cultura.

Práticas de inspeções realizadas em componentes constituintes das semeadoras, antes do plantio, poderiam auxiliar na redução de problemas de qualidade da semeadura.

REFERÊNCIAS

ALBIERO, D.; MACIEL, A.J.S.; MILAN, M.; MONTEIRO, L.A.; MION, R.L. Avaliação da distribuição de sementes por uma semeadora de anel interno rotativo utilizando média móvel exponencial. **Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 43, n.1, p. 86-95, 2012.

ALMEIDA, R. A. S.; SILVA, C. A.T.; SILVA, S. L. Desempenho energético de um conjunto trator-semeadora em função do escalonamento de marchas e rotações do motor. **Agrarian**, Dourados, v. 3, n.7, p. 63-70, 2010.

COELHO, J. L. D. **Ensaio & certificação das máquinas para semeadura**. In: MIALHE, L. G. Máquinas agrícolas ensaios & certificação. Piracicaba: Shekinah, 1996. Cap.11, p.551-570.

FRABETTI, D. R.; RESENDE, R. C.; QUEIROZ, D. M., FERNANDES, H. C., SOLZA, C. M. Desenvolvimento e avaliação do desempenho de uma semeadora puncionadora para plantio direto de milho. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. v.15, n.2, p.199-204, 2011.

FURLANI, C. E. A.; JÚNIOR, A. P.; CORTEZ, J. W.; SILVA, R. P. E.; GROTTA, D. C. C. Influência do manejo da cobertura vegetal e da velocidade de semeadura no estabelecimento da soja (*Glycine max*). **Engenharia na Agricultura**, Viçosa, v.18, n.3, p. 227-233, 2010.

JASPER, R; JASPER, M.; ASSUMPÇÃO, P. S. M; ROCIL, J; GARCIA, L. C. Velocidade de semeadura da soja. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v 31, n.1, p.102-110, 2011.

KÖPPEN, W. **Climatologia: com um estudio de los climas de La tierra**. México: Fondo de Cultura Econômica, 1948. 478p.

MIALHE, L. G. **Máquinas Agrícolas para plantio**. São Paulo. Millennium. 623 pp, 2012.

SANTOS, A. P.; TOURINO, M. C. C.; VOLPATO, C. E. S. Qualidade de semeadura na implantação da cultura do milho por três semeadoras-adubadoras de plantio direto. **Ciênc. Agrotec**, Lavras, v. 32, n. 5, p. 1601-1608, 2008.

SATTLER, A. et al. Avaliação do desempenho de semeadoras de precisão em plantio direto de milho. **Revista Plantio Direto**, Passo Fundo, v.1, n.33, p.27, 1996.

SILVA, M. C. DA; GAMERO, C. A. Qualidade da operação de semeadura de uma semeadora-adubadora de Plantio direto em função do tipo de martelete e velocidade de deslocamento. **Revista Energia na Agricultura**, v. 25, n. 01, p. 85-102, 2010.

SILVEIRA, J. C. M.; FERNANDES, H. C.; MOLODO, A. J.; SILVA, S. L.; TROGELLO, E. Furrow depth, soil disturbance area and draft force of a seeder-fertilizer at diferente seeding speeds. **Rev. Ceres**, Viçosa, v. 58, n. 3, p. 293-298, 2011.

TOURINO, M.C.C.; KLINGENSTEINER, P. Ensaio e avaliação de semeadoras-adubadoras. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 13, 1983, Seropédica,RJ. **Anais...** Seropédica: SBEA, 1983. p.103-107.

TOURINO, M. C. C.; REZENDE, P. M.; SALVADOR, N. Espaçamento, densidade e uniformidade de semeadura na produtividade e características agronômicas da soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n. 8, p.1071-1077. 2002.

WEIRICH NETO, P. H.; FORNARI, A. J.; JUSTINO, A.; GARCIA, L. C. Qualidade na semeadura do milho. **Eng. Agrícola**. Jaboticabal. v.35, n.1, p.171-179. 2015. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/eagri/v35n1/1809-4430-eagri-35-1-0171.pdf>>. Acesso em: 16 outubro. 2015. Doi:<http://dx.doi.org/10.1590/1809-4430-Eng.Agríc.v35n1p171-179/2015>