

QUALIDADE NO PROCESSO DE SEMEADURA UTILIZANDO DIFERENTES ESCALONAMENTOS DE MARCHA E CARGAS NO DEPÓSITO DE FERTILIZANTE

RENATA FERNANDES DE QUEIROZ¹, FRANCISCA NIVANDA DE LIMA ESTEVAM², JOSÉ EVANALDO LIMA LOPES³, DEIVIELISSON XIMENES DE SIQUERIA MACEDO⁴, CARLOS ALESSANDRO CHIODEROLI⁵

¹ Engenheira Agrônoma, Mestranda em Engenharia Agrícola – Depto. de Engenharia Agrícola Universidade Federal do Ceará - Fortaleza/CE. E-mail: renatafq@gmail.com

² Engenheira Agrônoma, Mestranda em Engenharia Agrícola – Depto. de Engenharia Agrícola – Universidade Federal do Ceará - Fortaleza/CE.

³ Engenheiro Agrônomo, Doutorando em Engenharia Agrícola – Depto. de Engenharia Agrícola – Universidade Federal do Ceará - Fortaleza/CE.

⁴ Engenheiro Agrônomo, Doutorando em Engenharia Agrícola – Depto. de Engenharia Agrícola – Universidade Federal do Ceará - Fortaleza/CE.

⁵ Engenheiro Agrônomo, Prof. Adjunto, Depto. de Engenharia Agrícola – Universidade Federal do Ceará - Fortaleza/CE

Apresentado no

XLIV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2015

13 a 17 de setembro de 2015- São Pedro – SP, Brasil

RESUMO: O entendimento dos sistemas mecanizados de preparo do solo é de fundamental importância a realidade das diversas regiões do Brasil, configurando de forma pontual e responsável a correta utilização dessas tecnologias, minimizando, possíveis impactos ao ambiente. Objetivou-se com o presente trabalho avaliar a qualidade do processo de semeadura do arroz em um solo arenoso em diferentes níveis de cargas no depósito de fertilizante e diferentes escalonamentos de marcha de um conjunto trator-semeadora. O delineamento constitui-se de blocos casualizados, em esquema fatorial 3x2 com 4 repetições, sendo três cargas verticais de fertilizantes no depósito de adubo de uma semeadora-adubadora de fluxo contínuo (100%, 75% e 50%) que corresponde a 635, 476,25 e 317,5 kg e duas combinações de marchas (L3 e L4 a 1900 rpm) correspondendo as velocidades de 4,7 e 6,4 km/h. Foram avaliados: patinamento dos rodados dianteiros e traseiro do trator, patinamento da semeadora, velocidade, profundidade de sementes, profundidade de fertilizante e quantidade de sementes por metro. Os dados foram submetidos à análise de variância e comparados pelo teste de tukey a 5% de probabilidade. Os fatores analisados não interferiram no do processo de semeadura como profundidade de semente e adubo e na distribuição de sementes por metro.

PALAVRAS-CHAVE: PATINAMENTO. SEMEADURA DO ARROZ. PROFUNDIDADE DE SEMENTES.

QUALITY IN THE PROCESS OF SEEDING USING ESCALATIONS OF MARCHES DIFFERENT AND LOAD ON FERTILISER DEPOSIT

ABSTRACT - The understanding of mechanized systems of soil preparation is fundamental importance to reality of the different regions of Brazil, setting a timely and responsible manner the correct use of these technologies, minimizing potential impacts to the environment. The objective of this study was to evaluate the quality of the rice seeding process in a sandy soil in different loads in the fertilizer tank and different escalation of marches. The design consisted of randomized blocks in a 3x2 factorial arrangement with four replications, with three vertical loads of fertilizers of a seeder of continuous flow (100%, 75% and 50%) corresponding to 635, 476.25 and 317.5 kg and two marches combinations of gears (L3 and L4 at 1900 rpm) corresponding velocities of 4.7 and 6.4 km/h. Were evaluated slip of front and rear axles of the tractor, slip of the seeder, speed, depth of seed, depth of fertilizer and seeds per meter. Data were subjected to analysis of variance and compared by Tukey test at 5% probability. The factors analyzed did not interfere in the seeding process as depth of seed and fertilizer and distribution of seeds per meter.

KEYWORDS: SLIP. RICE SEEDING. DEPTH OF SEED.

INTRODUÇÃO: A produtividade de trabalho na agricultura foi o fator que mais cresceu no Brasil em estudo realizado no período de 2000 a 2012. Esse fato é atribuído, principalmente, ao aumento da utilização de máquinas agrícolas no campo (GASQUES et al., 2014). Diversos fatores podem influenciar na qualidade da operação com máquinas agrícolas. A velocidade é um deles, e no processo de semeadura ela pode interferir diretamente na patinação dos rodados e conseqüentemente na distribuição longitudinal das plântulas, bem como na profundidade das sementes e do fertilizante (GARCIA et al., 2011). Poucos trabalhos são encontrados relacionando a cargas verticais utilizadas nas semeadoras, tornando o assunto bastante relevante para o entendimento de uma possível influência dessas cargas no desempenho operacional desses equipamentos e na qualidade do processo de semeadura. O desempenho de máquinas agrícolas são importantes para uma correta execução das operações, dentre elas, a semeadura direta (CORTEZ et al. 2005), tendo em vista que o processo de semeadura em campo é uma das etapas mais exigentes em perfeição na sua realização (ALMEIDA; TAVARES-SILVA; SILVA, 2010), e por meio dela consegue-se maior conservação do solo, maior capacidade operacional e redução dos custos (CHIODEROLI et al., 2010). Objetivou-se com o presente trabalho avaliar a qualidade do processo de semeadura do arroz em um solo arenoso em diferentes níveis de cargas no depósito de fertilizantes e diferentes escalonamentos de marcha de um conjunto trator-semeadora.

MATERIAL E MÉTODOS: O trabalho foi conduzido na área experimental do grupo de pesquisa NIMPA (Núcleo Integrado de Mecanização e Projetos Agrícolas) no Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal do Ceará, com coordenadas geográficas: latitude 3°44'S, longitude 38°34'W de Greenwich e altitude de 19,6m, com classificação climática de acordo com a classificação de Köppen é Aw', definida como tropical chuvoso. O solo foi classificado como um Argissolo Vermelho-amarelo, apresentando classe textural franco arenoso, com aproximadamente 10,60% de argila, 82,90% de areia, 6,40% de silte (EMBRAPA, 2013). O experimento foi instalado sobre área preparada anteriormente com a operação de aração e gradagem. O delineamento foi em sistema de blocos casualizados, em esquema fatorial 3x2, com 4 repetições, sendo dois escalonamento de machas (3 L e 4 L a 1900 rpm) e três cargas de fertilizantes na semeadora (100%, 75% e 50%). Cada parcela possuía 4,50 m de largura com 20 m de comprimento, totalizando 24 unidades experimentais. Foi utilizado trator 4x2 TDA, de 88,26 kW (120 cv), com a tração dianteira ligada. Equipado com pneus diagonais, eixo dianteiro com pneus 14.9-24 R1 e eixo traseiro 18.4-34 R1. O trator foi preparado para atividade média, com relação peso potência de 55 kg cv⁻¹, totalizando 6600 kg, com distribuição de 65% no eixo traseiro e 35% no eixo, com lastros sólidos e líquidos. A semeadora-adubadora de arrasto utilizada foi da marca Tatu de modelo SDA³ de fluxo contínuo, com 15 linhas e espaçamento de 0,80 m entre as linhas, com capacidade máxima no depósito de sementes de 595 L e 570 L no depósito de fertilizantes, discos duplos desencontrados para deposição de sementes e fertilizantes e roda compactadora em "V". Foi utilizado semente de arroz e o fertilizante com fórmula comercial (08-28-16) com densidade de 0,568 kg L⁻¹ e 1,114 kg L⁻¹ respectivamente, com carga final de 338 kg no depósito de sementes e 635 kg no depósito fertilizante. No trator foram selecionadas as marchas L3 e L4, na rotação de 1900 rpm. Já as cargas de fertilizante na semeadora foram de 635 kg, 476,25 kg e 317,5 kg, correspondendo, respectivamente, a 100, 75 e 50% da capacidade de carga do depósito de fertilizantes. As características avaliadas foram: patinamento do rodado dianteiro (PRD), patinamento do rodado traseiro (PRT), patinamento do rodado da semeadora (PS), profundidade de semeadura em m, número de semente por metro. O patinamento dos rodados do trator foram determinados por meio do número de voltas dos rodados do trator com carga e sem carga. A determinação do patinamento dos rodados da semeadora foram em função do perímetro da roda e o percurso na parcela, ou seja, o número de voltas teóricas em relação ao número de voltas reais. Os dados referentes a profundidade do adubo e semente foram coletados logo após a operação de semeadura. Foi removida toda a porção de solo que encontrava-se sobre as sementes e o adubo com o auxílio de ferramentas para jardinagem, por meio de régua graduada em centímetros foi mensurada a distância entre o ponto em que se encontrava a semente e o adubo até a superfície do solo. Para determinar o número de sementes por metro foram coletadas em cada parcela a quantidade de sementes depositas em cinco metros de cada linha de semeadura. Os dados foram submetidos à análise de variância, aplicando o teste de Tukey, a 5% de probabilidade por meio do software SISVAR, para a comparação das médias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: O patinamento dos rodados apresentaram valores considerados baixos para todos os tratamentos, Tabela 1, comparados aos dados da ASAE (1989) que citam valores de patinamento adequados para solos mobilizados entre 11 – 13%. Esses valores indicam que independente da marcha ou carga avaliada o patinamento não apresenta diferença significativa ($p<0,05$). Esse resultado pode ser explicado em função da adequação do trator usado no experimento, isso porque, embora o trator estivesse seguindo os padrões técnicos, com a distribuição de carga adequada, a demanda de tração da semeadora utilizada é considerada baixa quando comparada a disponibilidade de potência do trator que possui potência de 88,26 kW (120 cv), bem acima da potência requerida para tracioná-la, tendo em vista que Silveira *et al.* (2005) afirmaram que uma semeadora de fluxo contínuo de 14 linhas é necessário trator de 55,2 kW (75cv) de potência para tracioná-la.

Tabela 1. Valores médios obtidos para patinamento dos rodados dianteiro e traseiros do trator, patinamento da semeadora, profundidade de semente e número de sementes por metro.

Causas de Variação		Patinamento (%)			Profundidade de Sementes	Número de Sementes
		PRD	PRT	PRS		
Marcha (M)	3 L	0,052	84,333	-4,354	0,052	84,333
	4 L	0,051	93,538	-5,116	0,051	93,538
Carga (C)	C1	0,052	88,750	-3,94b	0,052	88,750
	C2	0,052	87,625	-4,35ab	0,052	87,625
	C3	0,050	90,500	-5,91a	0,050	90,500
Valor de F	M	0,339 ^{NS}	0,525 ^{NS}	1,71 ^{NS}	0,339 ^{NS}	0,525 ^{NS}
	C	0,285 ^{NS}	0,017 ^{NS}	4,27*	0,285 ^{NS}	0,017 ^{NS}
	M*C	0,348 ^{NS}	0,235 ^{NS}	1,42 ^{NS}	0,348 ^{NS}	0,235 ^{NS}
DMS	M	0,004	27,205	1,24	0,004	27,205
	C	0,006	40,626	1,85	0,006	40,626
CV (%)		10,08	35,15	30,15	10,08	35,15

* ($p<0,05$); ^{NS} (não significativo). Médias seguidas de mesma letra e sem letras nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p<0,05$). DMS- diferença mínima significativa. PRD- patinamento do rodado dianteiro. PRT- patinamento do rodado traseiro. PRS – patinamento da semeadora. C1 – carga de 100% no depósito de fertilizante; C2 – carga de 75% no depósito de fertilizante; C3 – carga de 50% no depósito de fertilizante; 3L – velocidade teórica de 4,5 km h⁻¹; 4L – velocidade teórica de 6,5 km h⁻¹.

O patinamento da semeadora não apresentou diferença significativa em função do escalonamento de marchas, não apresentando também interação significativa entre os tratamentos ($p<0,05$). Os valores médios observados para o tratamento carga apresentaram diferença significativa ($p<0,05$). Esse resultado indica que na condição de trabalho com maior carga no depósito de fertilizante, ocorreu uma redução da patinagem da semeadora, com valores próximos a 4% o que, segundo Balastreire (2005) é ideal para semeadoras com rodados de borracha. Tal resultado pode estar relacionado ao lastro fornecido pelo adubo, proporcionando melhor contato dos rodados com o solo. Resultado semelhante foi encontrado por Furlani *et al.* (2010) em que uma menor patinagem dos rodados da semeadora proporcionou melhor distribuição de sementes. Os mesmos autores também verificaram que diferentes marchas, velocidades de trabalho, não influenciaram na patinagem da semeadora. A profundidade de semente e o número de sementes (Tabela 3) não foram influenciados pelas variáveis estudadas, ou seja, não houve diferença significativa pelo teste de tukey ($p<0,05$) para o processo de semeadura. No entanto, Melo *et al.* (2013) verificaram que a adequação do peso da semeadora de fluxo contínuo pode alterar a eficiência da qualidade de distribuição das sementes.

CONCLUSÕES: O escalonamento de marcha do conjunto trator semeadora utilizado no presente trabalho não interfere na qualidade inicial do processo de semeadura do arroz. A maior carga no depósito de fertilizante proporciona menor patinamento nos rodados da semeadora. A utilização da maior carga no depósito de fertilizante associado ao escalonamento de marcha 4L proporciona um melhor desempenho do conjunto no processo de semeadura.

AGRADECIMENTOS: Centro Nacional de Desenvolvimento Tecnológico (CNPQ) pela concessão da bolsa de mestrado ao primeiro autor.

REFERÊNCIAS

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

AMERICAN SOCIETY OF AGRICULTURAL ENGINEERS (ASAE). Agricultural Machinery Management. EP 496.2. In: ASAE standards: Standards engineering practices data. St. Joseph: American Society of Agricultural Engineers, 1989. p. 353-358.

CHIODEROLI, C. A. et al. Desempenho de semeadora-adubadora em função do preparo de solo e espaçamento da cultura do milho. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 40, n. 4, p. 462-467, 2010.

CORTEZ, J. W. et al. Avaliação de uma semeadora adubadora em sistema de plantio direto para a cultura da soja. **Engenharia na Agricultura**, v. 13, n. 4, p. 268-276, 2005.

BALASTREIRE, L. A. **Máquinas agrícolas**. São Paulo: Manole, 2005. 307 p.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, 2013. 353 p.

FURLANI, C. E. A. et al. Desempenho de um trator em função da velocidade e da pressão de inflação dos pneus da semeadora. **Ciência Rural**, v. 40, n. 8, p. 1726-1731, 2010.

GARCIA, R. F. et al. Influência da velocidade de deslocamento no desempenho de uma semeadora-adubadora de precisão no Norte Fluminense. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 33, n. 3, p. 417-422, 2011.

GASQUES, J. G.; BASTOS, E. T.; VALDES, C.; & BACCHI, M. R. P. Produtividade da agricultura, resultado para o Brasil e estados selecionados. *Revista de Política Agrícola*, Brasília, v. 23, n. 3, p. 87-98, 2014.

MELO, R. P., ALBIERO, D., MONTEIRO, L. A., SOUZA, F. H., & SILVA, J. G. Qualidade na distribuição de sementes de milho em semeadoras em um solo cearense. *Revista Ciência Agronômica*, Fortaleza, v. 44, n. 1, p. 94-101, 2013.