

Qualidade da semeadura do arroz em função do preparo do solo e velocidade operacional do conjunto mecanizado**Rice seeding quality as a preparation of the soil and operational speed of the mechanized assembly**

DOI:10.34117/bjdv5n11-316

Recebimento dos originais: 07/10/2019

Aceitação para publicação: 27/11/2019

Marcelo Queiroz Amorim

Doutorando em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal do Ceará-UFC

Instituição: Universidade Federal do Ceará-UFC

Endereço: Universidade Federal do Ceará-UFC Bloco 804, s/n – Pici

E-mail: mqueirozamorim@yahoo.com

Carlos Alessandro Chioderoli

Professor Doutor, na Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM)

Instituição: Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM)

Endereço: Av Rio Paranaíba, n: 1295

E-mail: ca.chioderoli@gmail.com

Elivania Maria Sousa Nascimento

Doutora em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal do Ceará-UFC

Instituição: Universidade Federal do Ceará-UFC

Endereço: Universidade Federal do Ceará-UFC Bloco 804, s/n – Pici

E-mail: elivania_sousa@yahoo.com.br

Walisson Marques Silveira

Doutorando em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal do Ceará-UFC

Instituição: Universidade Federal do Ceará-UFC

Endereço: Universidade Federal do Ceará-UFC Bloco 804, s/n – Pici

E-mail: walisson_silveira@yahoo.com.br

Ranieri Gonçalves da Costa

Professor no Instituto Federal do Ceará-IFCE

Instituição: Instituto Federal do Ceará-IFCE

Endereço: Avenida Presidente Castelo Branco, Horizonte, CE - Brasil

E-mail: ranierifce@gmail.com

João Guilherme Leal Diniz

Mestrando em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal do Ceará-UFC

Instituição: Universidade Federal do Ceará-UFC

Endereço: Universidade Federal do Ceará-UFC Bloco 804, s/n – Pici

E-mail: jlealdiniz@gmail.com

Alessandro Marques Maia

Mestrando em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal do Ceará-UFC
 Instituição: Universidade Federal do Ceará-UFC
 Endereço: Universidade Federal do Ceará-UFC Bloco 804, s/n – Pici
 E-mail: alessandro.maia@ifce.edu.br

Rita de Cássia Peres Borges

Mestranda em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal do Ceará-UFC
 Instituição: Universidade Federal do Ceará-UFC
 Endereço: Universidade Federal do Ceará-UFC Bloco 804, s/n – Pici
 E-mail: acassiaperes@yahoo.com.br

RESUMO

O processo de semeadura pode ser interferido por diversos fatores, entre eles podemos citar a velocidade e o preparo do solo. Objetivou-se com esse trabalho avaliar a qualidade da distribuição de sementes de uma semeadora-adubadora de fluxo contínuo em função dos preparos do solo e escalonamento de marchas, bem como a determinação da correlação entre as variáveis estudadas. Utilizou-se a semeadora-adubadora de fluxo contínuo, tracionada por um trator 4x2 TDA. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, em arranjo fatorial 2x3 com 4 repetições. Os tratamentos foram constituídos por dois preparos de solo e três escalonamentos de marchas. Os dados foram submetidos à análise de variância que quando significativos ao nível de 5% de significância. Para comparação de médias realizou-se o teste de Tukey a 5% probabilidade. Os dados também foram submetidos a uma análise de correlação a 5% pelo teste t, que quando significativo realizou-se uma análise gráfica. A semeadora-adubadora apresentou melhor qualidade de semeadura no solo escarificado e na marcha 1, com a distribuição de sementes na quantidade mais próximo da regulagem utilizada.

Palavras-chave: Profundidade, Escalonamento de marchas, *Oryza sativa* L.

ABSTRACT

The sowing process can be interfered by several factors, among them we can mention the speed and the soil preparation. The objective of this study was to evaluate the quality of seed distribution of a continuous-flow seeder-fertilizer as a function of soil tillage and staging, as well as to determine the correlation between the variables studied. It was used the continuous flow fertilizer sower, pulled by a 4x2 TDA tractor. The experimental design was in randomized blocks in a 2x3 factorial arrangement with 4 replications. The treatments consisted of two soil tillage and three gear shifts. Data were subjected to analysis of variance when significant at the 5% significance level. For comparison of means the Tukey test was performed at 5% probability. The data were also submitted to a 5% correlation analysis by the t-test, which when significant was performed a graphical analysis. The seeder-fertilizer had better sowing quality in the scarified soil and in gait 1, with the seed distribution in the amount closest to the used regulation.

Keywords: Depth, Scheduling marches, *Oryza sativa* L.

1 INTRODUÇÃO

O arroz (*Oryza sativa* L.) é um dos cereais mais cultivados no mundo. O Brasil é o principal produtor fora do continente asiático e o nono maior produtor mundial (LOPES *et al.*, 2013), sendo

fontes de renda para muitas famílias nordestinas (MELO *et al.*, 2010). Sua semeadura pode ser realizada por máquinas de diversas marcas e modelos que realizam a semeadura e a adubação em uma única operação.

No entanto, o processo de semeadura é considerado uma das etapas mais importantes na implantação de uma cultura, em que a qualidade de distribuição está relacionada com vários fatores, com destaque para a máquina que distribui as sementes e executa a operação (FURLANI *et al.*, 2013); velocidade de deslocamento e o tipo de preparo do solo (FILHO *et al.*, 2010).

Para Bottega *et al.* (2014) a uniformidade de distribuição de sementes é um dos mais importantes parâmetros que podem variar em função destes fatores, sendo de modo geral, a distribuição de sementes irregular, incluindo a do arroz, e a irregularidade aumenta com o acréscimo de velocidade (SILVA; GAMERO, 2010; GARCIA *et al.*, 2011).

Melo *et al.* (2014), avaliando uma semeadora na semeadura do arroz com velocidades de 4 e 8 km h⁻¹, observou-se que em ambas as velocidades a média da densidade de sementes de arroz ultrapassou o valor para a qual foi regulada. Trogello *et al.* (2014) trabalhando com semeadora-adubadora de precisão com velocidades de (4,5 e 7,0 km h⁻¹) verificou redução de 0,56 para 0,54 m na profundidade de semeadura.

Diversos estudos demonstram que em solos sob preparo com escarificador, a profundidade média de semeadura é maior, reduzindo com o aumento de velocidade. Levien *et al.* (2003), observaram que a capacidade operacional no preparo do solo com escarificador foi três vezes maior, demandando menos potência e menos combustível por área trabalhada, quando comparado ao preparo convencional.

Furlani *et al.* (2008), trabalhando com uma semeadora-adubadora de precisão tracionada por um trator Valtra BM 100 com tração dianteira auxiliar, de 76 kW (100 cv) de potência no motor, pode verificar patinamento menor para o solo preparado convencionalmente, o que segundo os autores pode contribuir para distribuição de sementes mais uniforme ao longo do sulco.

A correta regulação da semeadora, levando em consideração a velocidade operacional e as condições inerente a superfície do solo, são importantes para adequada deposição das sementes de acordo com a profundidade requerida para cada espécie, justificando este tipo de avaliação em solos cearense com semeadora-adubadora, pois são poucos os trabalhos realizados. Objetivou-se com esse trabalho avaliar a qualidade da distribuição das sementes de uma semeadora-adubadora de fluxo contínuo, em função dos preparos do solo e escalonamento de marchas.

2 MATERIAL E MÉTODOS

As avaliações foram realizadas na área experimental do Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal do Ceará. O solo foi classificado como Argissolo Vermelho

Amarelo, classe textural franco arenoso, com aproximadamente: 82,90% de areia, 6,40% de silte e 10,60% de argila (EMBRAPA 1999).

Foi utilizada uma semeadora-adubadora da marca Tatu, modelo SDA³ de fluxo contínuo, 15 linhas com espaçamento de 0,158 m, discos duplos desencontrados com diâmetro de 15” x 16” para deposição de sementes e fertilizantes; rotores acanalados para deposição de semente e fertilizante; pressão de inflação de ar nos pneus de 165,51 kPa e capacidade máxima de 595 e 570 L no depósito de sementes e fertilizantes, respectivamente.

Foram utilizadas sementes de arroz e fertilizante na fórmula comercial 08-28-16, com carga total no depósito de sementes e fertilizantes da semeadora de 50% do seu volume total, regulada para proporcionar distribuição de 2,17 g de sementes m⁻¹ na profundidade de 0,05 m. Para seu tracionamento foi utilizado trator 4x2 TDA (tração dianteira auxiliar) de 88, 26 kW (120 cv) com tração dianteira auxiliar ligada, adequado para operação média com relação peso potência de 55 kg cv⁻¹.

Para o preparo do solo foram utilizados arado de disco fixo montado, trabalhando a uma profundidade de aproximadamente 0,20 m, grade leve de arrasto da marca Marchesan, modelo GN, Off- Set, trabalhando a uma profundidade de 0,16 m e um escarificador da marca Marchesan, modelo AST/MATIC 450, com cinco hastes, ponteira estreita e rolo destorroador, atuando a uma profundidade aproximada de 0,30 m com distância entre hastes de 0,45 m.

A velocidade foi determinada em função do tempo, cronometrado por um cronômetro digital e o comprimento da unidade experimental. O patinamento dos rodados da semeadora foi determinado por meio do perímetro da roda motriz, número de voltas da roda motriz e comprimento da unidade experimental conforme Santos et al., (2010).

A quantidade de semente foi determinada removendo-se o solo da linha de semeadura com auxílio de uma espátula e posteriormente pesada com balança de precisão. A profundidade de semeadura foi determinada medindo-se sua profundidade com auxílio de régua graduada em centímetros.

A capacidade de campo operacional foi obtida em função da largura de trabalho da semeadora-adubadora, velocidade de deslocamento em km h⁻¹ e eficiência da operação da semeadora-adubadora de 75%, segundo ASAE (1997). Para determinação do consumo de combustível, foram utilizados dois medidores de fluxo marca “Flowmate” oval, modelo Oval M-III e LSF 41 com precisão de 0,01 ml. Os pulsos gerados pelos fluxômetros foram convertidos em volume, considerando a vazão de 1 ml pulso⁻¹. O cálculo do consumo horário de combustível foi realizado conforme metodologia utilizada por Montanha et al., (2011).

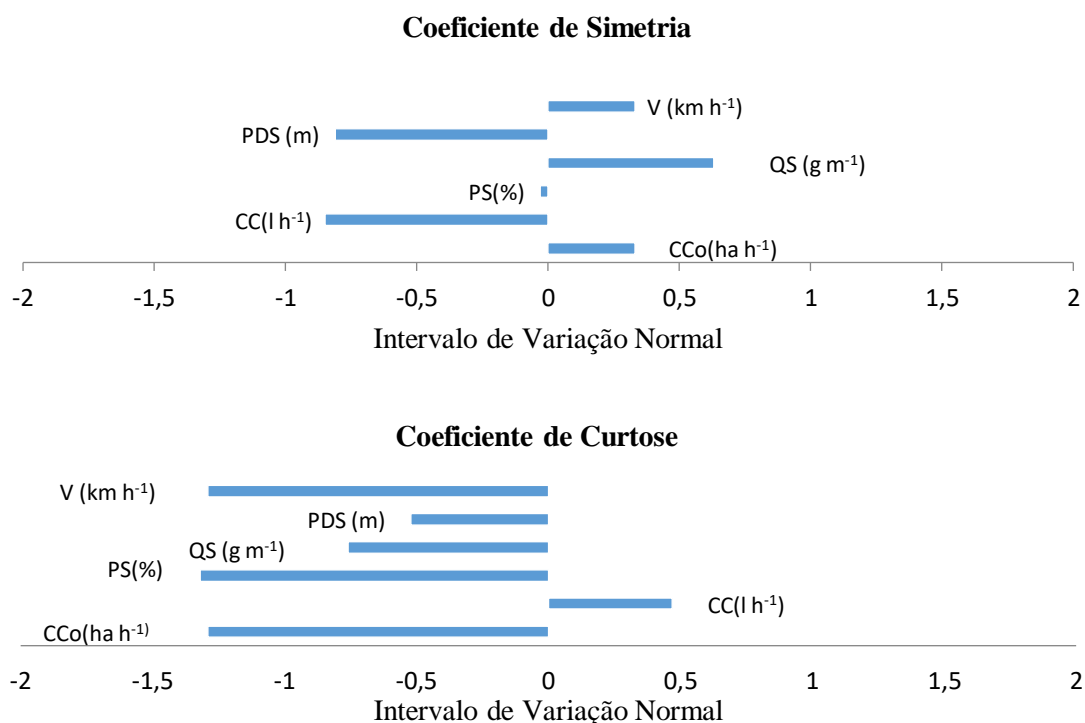
O delineamento experimental foi em blocos casualizados, em arranjo fatorial 2x3 com 4 repetições. Os tratamentos foram constituídos por dois preparos de solo (preparo com arado + grade e escarificador) e três escalonamentos de marchas; Marcha 1 - terceira marcha reduzida com o sistema multitorque acionado na posição tartaruga ($4,59 \text{ km h}^{-1}$), Marcha 2 - terceira marcha reduzida com o sistema multitorque acionado na posição coelho ($5,43 \text{ km h}^{-1}$) e Marcha 3 - quarta marcha reduzida com o sistema multitorque acionado na posição coelho ($7,93 \text{ km h}^{-1}$), com rotação do motor de 2000 rpm. Cada parcela possuía 4,15 m de largura com 15 m de comprimento.

Os dados foram submetidos à análise de variância ao nível de 5% de significância. Para comparação de médias realizou-se o teste de Tukey a 5% probabilidade. Os dados também foram submetidos a uma análise de correlação a 5% pelo teste t, que quando significativo realizou-se uma análise gráfica.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 encontram-se o teste de simetria e curtose para variáveis estudadas. De acordo com Mesquita *et al.* (2003), teste de normalidade por meio dos coeficientes de simetria e curtose é uma das alternativas para a verificação da normalidade o que garante uma análise de variância eficiente. Observa-se pelos coeficientes de simetria e curtose que os dados seguem uma distribuição normal, pois estão dentro do intervalo de entre -2 e 2 (MONTGOMERY, 2004).

Figura 1 - Coeficientes de simetria (A) e curtose (B) para todos os parâmetros avaliados na semeadura mecanizada do arroz



V- Velocidade. PDS- Profundidade de semeadura. QS- Quantidade de sementes depositada. PS- Patinamento. CC- Consumo de combustível. CCo- capacidade de campo operacional.

Na tabela 1 encontra se o resumo da análise de variância para velocidade de deslocamento, profundidade e quantidade de sementes depositadas no leito de semeadura no solo preparado com uso do arado mais grade e com o escarificador. Para a velocidade de deslocamento, os valores obtidos foram significativos ($p < 0,05$) em relação ao tratamento preparo do solo e escalonamento das marchas.

Tabela 1 - Resumo da análise de variância para velocidade (V), profundidade (PDS), quantidade de sementes (QS), patinamento da semeadora (PS), consumo de combustível (CC) e capacidade de campo operacional (CCo) na semeadura mecanizada do arroz

Causas de Variação		V (km h ⁻¹)	PDS (m)	QS (g m ⁻¹)	PS (%)	CC (l h ⁻¹)	CCo (ha h ⁻¹)
Preparo	Arado + Grade	7,09 a	0,07	1,55 b	-6,43 b	17,11 b	1,01 a
	Escarificador	6,84 b	0,07	2,11 a	-9,25 a	19,44 a	0,86 b
Marchas	Marcha 1	4,59 c	0,08	2,05 a	-7,39	16,14 b	0,65 c
	Marcha 2	5,43 b	0,07	1,76 ab	-8,99	18,4 ab	0,94 b
	Marcha 3	7,93 a	0,06	1,67 b	-9,01	20,25 a	1,26 a
Valor de F	Preparo	7,15*	9,77 ^{ns}	25,77*	11,43*	7,57*	7,15*
	Marchas	360,04*	9,88 ^{ns}	4,14*	0,04 ^{ns}	7,84*	360,04*
	Preparo*Marchas	0,86 ^{ns}	1,64 ^{ns}	1,57 ^{ns}	0,12 ^{ns}	1,69 ^{ns}	0,86 ^{ns}
DMS	Preparo	0,19	0,005	0,02	1,50	1,78	0,03
	Marchas	0,29	0,009	0,03	2,23	2,65	0,04
CV (%)		4,87	10,11	14,78	21,03	12,04	3,87

Médias seguidas de mesma letra nas colunas ou sem letras, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. *- significativo ($p < 0,05$); ^{ns}- não significativo ($p > 0,05$). Marcha 1- terceira marcha reduzida, posição tartaruga; Marcha 2- terceira marcha reduzida, posição coelho; Marcha 3- quarta marcha reduzida, posição coelho. DMS- diferença mínima significativa. CV- Coeficiente de variação.

A maior velocidade foi desenvolvida no solo preparado com arado mais grade e menores para o solo escarificado. Resultado que pode estar associada a maior consolidação do solo preparado convencionalmente, permitindo que o trator desenvolva maiores velocidades devido ao contato mais eficiente do pneu com o solo. Chioderoli *et al.* (2010), avaliando uma semeadora-adubadora de precisão, verificou o mesmo.

A maior velocidade foi observada na marcha 3 e menores velocidades na marcha 1 (4,59 km h⁻¹), isso devido ao aumento do escalonamento de marchas proporcionar maior velocidade de deslocamento. Furlani *et al.* (2005) ao avaliar diferentes velocidades de acordo com o regime de marchas, verificaram maiores velocidades para os maiores escalonamentos de marchas. Para a profundidade de semeadura as médias não foram significativas ($p > 0,05$), para o preparo do solo e escalonamento das marchas.

A quantidade de sementes depositada por metro apresentou diferença significativa ($p < 0,05$) para os tratamentos preparo do solo e escalonamento das marchas, com redução na quantidade de

sementes depositadas no leito de sementeira do solo preparado com escarificador comparado ao preparado com arado mais grade. Este resultado pode estar associado a maior velocidade observada no solo preparado com arado + grade, com a possível redução do tempo de preenchimento do mecanismo dosador cancelado, com comportamento semelhante aos valores observados para o tratamento escalonamento de marchas. Correia (2013) avaliando uma semeadora-adubadora com mecanismos dosadores de fluxo contínuo na sementeira do sorgo, também verificou redução na deposição de semente com o aumento da velocidade.

O patinamento da semeadora apresentou diferença significativa em função do preparo do solo, sendo observado no solo escarificado maior patinamento, o que pode ser atribuído a condição irregular do terreno e a menor consolidação do solo escarificado. Em relação ao escalonamento de marchas não foi observado diferença significativa entre os tratamentos ($p > 0,05$). Longui (2011) observou valores de patinamento semelhante aos encontrados na presente pesquisa com a utilização de uma semeadora-adubadora de sementes miúdas. Todos os valores encontrados estão próximos das faixas determinadas por Vale *et al.* (2008), que vai de 6,7% a 7,7%.

O consumo de combustível diferiu significativamente para os tratamentos avaliados, sendo o maior valor encontrado para o solo escarificado e na marcha 3 ($7,93 \text{ km h}^{-1}$), respectivamente, podendo ser atribuído a superfície mais irregular do solo escarificado, resultados semelhantes aos encontrados por Rodrigues *et al.* (2011) avaliando o desempenho operacional de uma semeadora-adubadora de fluxo contínuo.

As capacidades de campo operacional apresentaram resultados significativos para o tratamento preparo do solo. O solo preparado com arado mais grade proporcionou maiores valores de capacidade de campo operacional, devido principalmente a maior velocidade desenvolvida neste preparo ($p < 0,05$) propiciada por uma melhor condição superficial. Rodrigues *et al.* (2011), avaliando uma semeadora-adubadora na sementeira do sorgo também observaram maior capacidade de campo operacional no solo preparado com arado mais grade.

Para o escalonamento das marchas a capacidade de campo operacional apresentou diferença significativa, sendo maior na marcha 3, isso por que a capacidade de campo operacional é influenciada diretamente pela velocidade de deslocamento. Resultados semelhantes foram encontrados por Furlani *et al.* (2008) avaliando uma semeadora-adubadora de precisão. O que confere coerência com as relações de transmissão.

Na tabela 2 encontram-se as matrizes de correlação e resumo das correlações significativas para análise gráfica para as variáveis estudadas no solo preparado com arado mais grade e com o uso do escarificador. No resumo das correlações significativas para análise gráfica podemos observar que apenas as variáveis correlacionadas: capacidade de campo operacional (CCO) e quantidade de

semente depositada (QS); consumo de combustível (CC) e quantidade de semente depositada (QS); velocidade de semeadura (V) e quantidade de semente depositada (QS), não apresentaram resultados significativos ($p > 0,05$) para o solo preparado com o uso do escarificador.

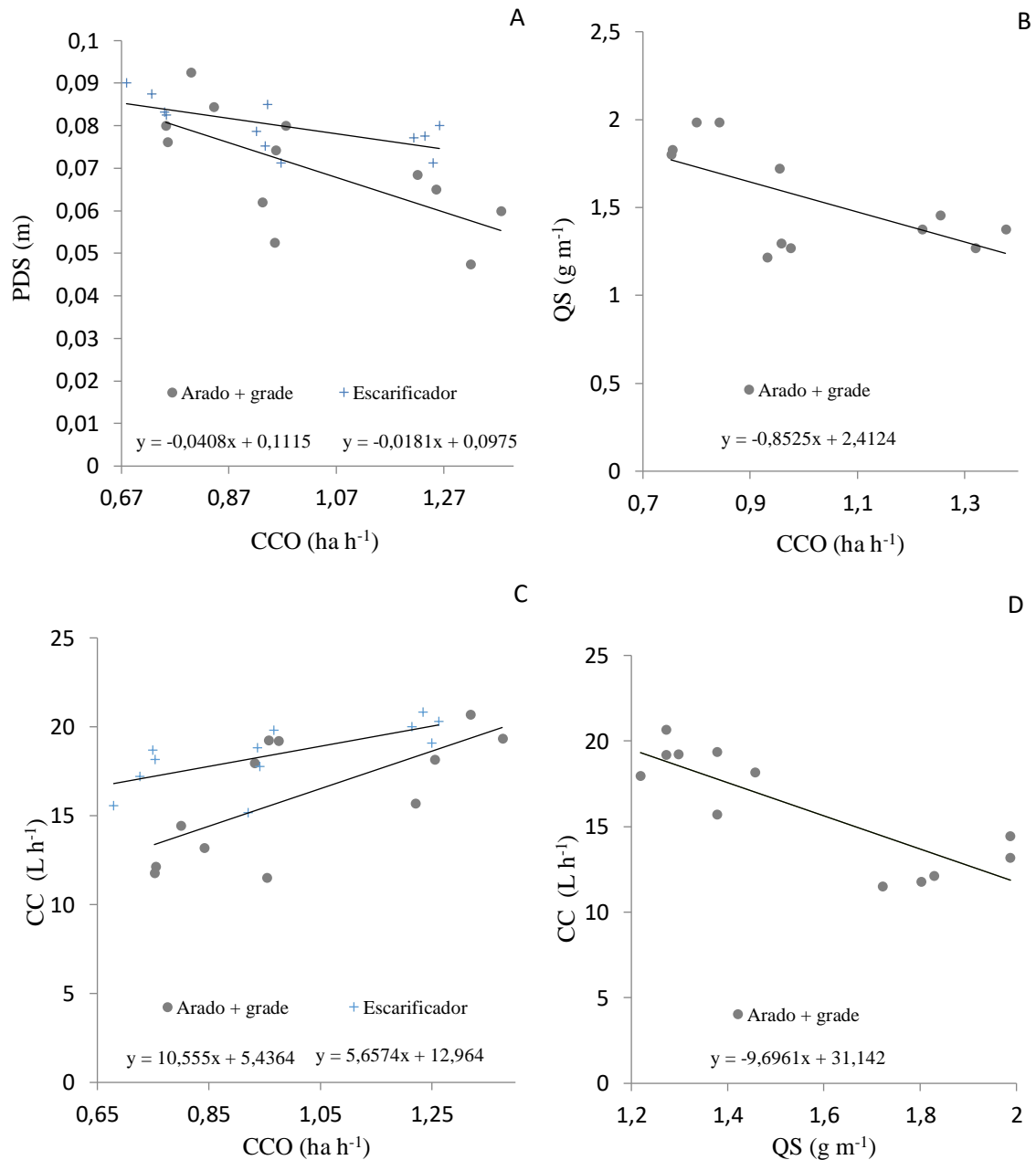
Tabela 2 - Matriz de correlação entre as variáveis velocidade de semeadura (V), patinamento da roda motriz da semeadora (PS), profundidade de deposição de semente (PDS), quantidade de sementes depositadas (QS), consumo de combustível (CC) e capacidade de campo operacional (CCO)

Matriz de correlação para preparo com arado mais grade						
	OS	V	CC	CCO	PDS	QS
OS	1	0,15	0,44	0,15	-0,15	-0,14
V	Ns	1	0,70	0,99	-0,68	-0,65
CC	Ns	($p < 0,05$)	1	0,70	-0,36	-0,84
CCO	Ns	($p < 0,05$)	($p < 0,05$)	1	-0,68	-0,65
PDS	Ns	($p < 0,05$)	$p < 0,05$	($p < 0,05$)	1	0,57
QS	Ns	($p < 0,05$)	($p < 0,05$)	($p < 0,05$)	$p < 0,05$	1
Matriz de correlação para preparo com escarificador						
OS	1	-0,09	0,23	-0,09	0,02	-0,12
V	Ns	1	0,70	0,99	-0,66	-0,24
CC	Ns	($p < 0,05$)	1	0,70	-0,57	-0,12
CCO	Ns	($p < 0,05$)	($p < 0,05$)	1	-0,66	-0,24
PDS	Ns	($p < 0,05$)	($p > 0,05$)	($p < 0,05$)	1	0,07
QS	Ns	($p > 0,05$)	($p > 0,05$)	($p > 0,05$)	$p < 0,05$	1
Resumo das correlações significativas para análise gráfica						
Correlação	Coeficiente de correlação (r)				Significância	
			Arado + grade	Escarificador	Arado + grade	Escarificador
CCO	x	PDS	-0,68	-0,66	$p < 0,05$	$p < 0,05$
CCO	x	QS	-0,65	-0,24	$p < 0,05$	$p > 0,05$
CCO	x	CC	0,70	0,70	$p < 0,05$	$p < 0,05$
CC	x	QS	-0,84	-0,12	$p < 0,05$	$p > 0,05$
V	x	PDS	-0,68	-0,66	$p < 0,05$	$p < 0,05$
V	x	QS	-0,65	-0,24	$p < 0,05$	$p > 0,05$
V	x	CC	0,70	0,70	$p < 0,05$	$p < 0,05$
V	x	CCO	0,99	0,99	$p < 0,05$	$p < 0,05$

*- significativo pelo teste t a 5% de probabilidade ($p < 0,05$); ns- não significativo pelo teste t a 5% de probabilidade ($p > 0,05$).

Na Figura 2 podemos observar que a capacidade de campo operacional e profundidade de semeadura (A), estão inversamente correlacionadas, nos permitindo afirmar que à medida que a capacidade de campo aumenta a profundidade de semeadura diminui, sendo o mesmo observado para a correlação entre as variáveis capacidade de campo operacional e quantidade de semente depositada (B).

Figura 2 - Equação linear que representa a correlação entre as variáveis apresentadas. Campo operacional (CCO), profundidade de semeadura (PDS), quantidade de semente depositada (QS), consumo de combustível (CC)



A capacidade de campo operacional e o consumo de combustível (C) apresentaram correlação direta, onde um aumento da capacidade de campo operacional resultou em um aumento do consumo de combustível. Estes resultados podem estar relacionados com a relação direta da capacidade de campo operacional e velocidade de deslocamento, que tem uma relação inversa com a profundidade e quantidade de semente depositada. Furlani *et al.* (2008), afirma que por ser a capacidade de campo operacional função direta da velocidade de deslocamento, o aumento de 76,5 % na velocidade proporcionou incremento de 83,3 % na capacidade de campo operacional em seu trabalho.

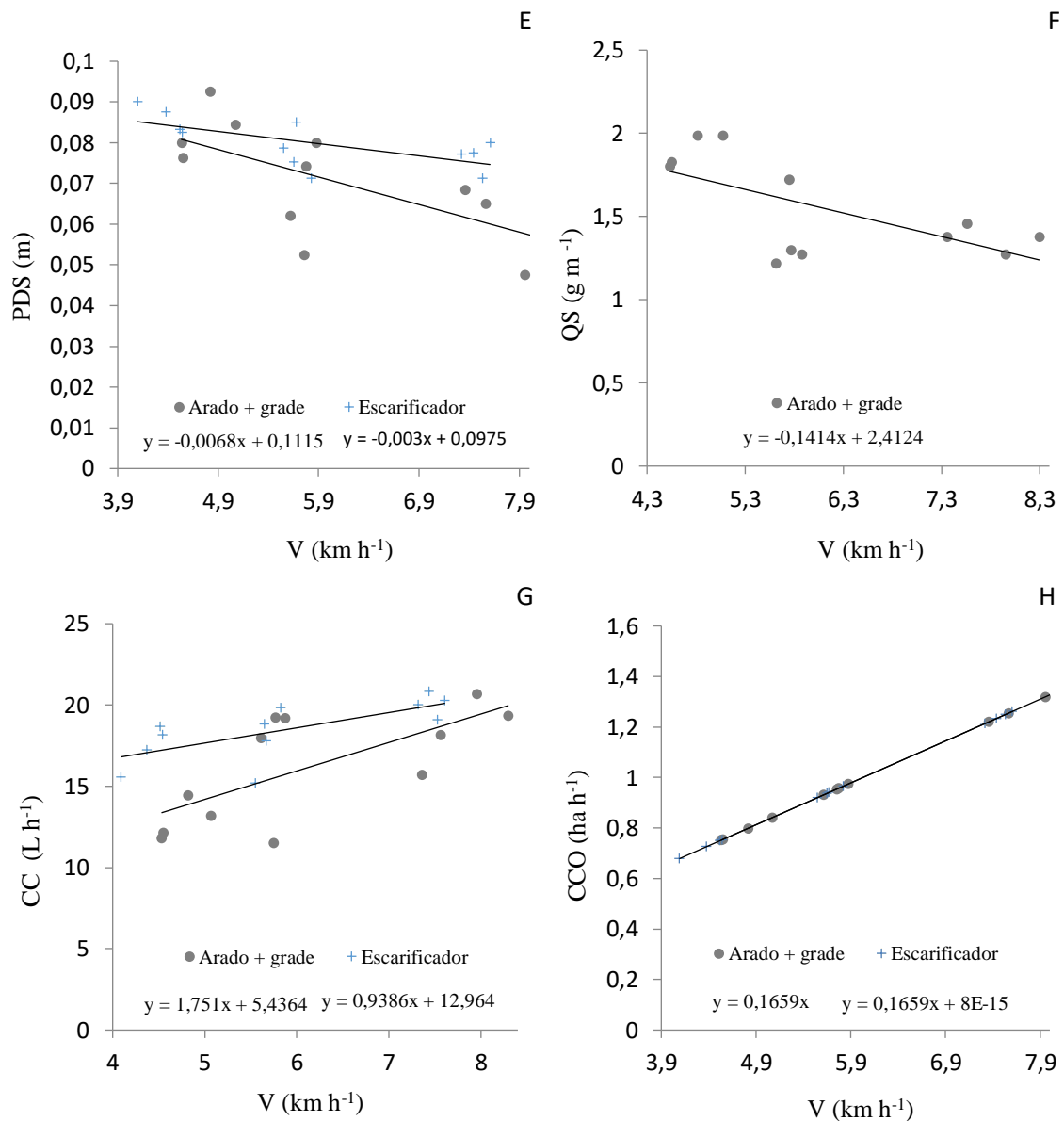
Assim é possível verificar que o aumento em uma unidade na capacidade de campo operacional resultou em uma redução de 0,041 m e 0,85 g m⁻¹, na profundidade de semeadura e quantidade de semente depositada respectivamente para o solo preparado com arado mais grade, para a profundidade de semeadura no solo escarificado essa redução foi de 0,018 m variando uma unidade na capacidade de campo operacional. Também se verificou um incremento 10,55 e 5,65 l h⁻¹ no consumo de combustível para o solo preparado com arado mais grade e escarificado respectivamente variando uma unidade na capacidade de campo operacional.

Para quantidade de semente depositada e o consumo de combustível (D) verificou-se correlação inversa, ou seja, o consumo de combustível diminui com o aumento na quantidade de semente depositada. Esses resultados podem ser explicados em função do esvaziamento do reservatório de sementes em maior velocidade, proporcionando possivelmente menor exigência energética com reflexo positivo na demanda de consumo de combustível horário.

Para as variáveis velocidade e profundidade de semeadura (E) apresentadas na Figura 3, podemos observar que elas estão inversamente correlacionadas, ou seja, à medida que a velocidade aumenta a profundidade de semeadura diminui. Esse resultado pode está relacionado com a redução do tempo necessário para que os mecanismos sulcadores possam atingir sua profundidade máxima, se agravando com o aumento da velocidade.

Trogello *et al.* (2013), utilizando uma semeadora-adubadora de precisão para semeadura direta, da marca Vence Tudo, modelo SA 14600 composta de cinco linhas, espaçadas 0,80 m, também encontrou resultados semelhantes onde a profundidade de semeadura reduziu com o aumento da velocidade.

Figura 3 - Equação linear que representa a correlação entre as variáveis apresentadas. Velocidade de semeadura (V), Capacidade de campo operacional (CCO), profundidade de semeadura (PDS), quantidade de semente depositada (QS) e consumo de combustível (CC)



As variáveis velocidade de semeadura e quantidade de semente depositada apresentaram correlação inversa (F), onde um aumento em uma unidade de velocidade ocasionou uma redução na quantidade de semente depositada de 0,14 g m⁻¹ para o solo preparado com arado mais grade. O que pode estar relacionado com o menor tempo para enchimento dos mecanismos dosadores, resultado em uma menor quantidade de semente depositada com o aumento de velocidade.

Correia (2013) avaliando uma semeadora-adubadora com mecanismos dosadores de fluxo contínuo na semeadura do sorgo, também verificou redução na deposição de semente com o aumento da velocidade. Nascimento *et al.* (2014), avaliando o efeito de sistemas de manejo do solo e velocidade de semeadura no desenvolvimento do sorgo forrageiro, verificou redução na população

inicial de plantas com o aumento da velocidade. Silva & Gamero (2010) na operação de semeadura do milho utilizando um trator marca John Deere, modelo 6600 e uma semeadora-adubadora de precisão marca semeato, modelo PS-6, ano de fabricação 1992, também pode verificar os mesmos.

Entre as variáveis, velocidade e consumo de combustível (G), podemos observar correlação direta para os dois preparos do solo, ou seja, à medida que a velocidade aumenta o consumo de combustível também aumenta. Esse resultado mostra que o aumento da velocidade de semeadura ocasiona uma maior demanda energética resultando em maior consumo de combustível.

Silveira *et al.* (2013), utilizando uma semeadora-adubadora marca Tatu Marchesan PST3 de arrasto, com seis linhas de semeadura, tracionada por um trator marca FORD, modelo 7630, 4 x 2 TDA, verificou incremento no consumo horário de combustível com o aumento de velocidade, onde a cada unidade acrescida na velocidade de operação observou-se um aumento de 1,32 L h⁻¹. O autor afirma ainda que nas operações de semeadura, na maioria das vezes os operadores utilizam rotações máximas e marchas inadequadas, preocupando-se pouco com o consumo de combustível, que deve ser considerado.

Na velocidade e capacidade de campo operacional (H), podemos observar correlação direta tanto para o solo preparado com arado mais grade quanto para o solo preparado com o escarificador, ou seja, à medida que a velocidade aumenta a capacidade de campo operacional também aumenta. Rodrigues *et al.* (2011), avaliando uma semeadora-adubadora na semeadura do sorgo também observou o mesmo nas velocidades de 6 e 9 km h⁻¹, onde o aumento de velocidade propiciou aumento de capacidade de campo operacional.

4 CONCLUSÕES

A semeadora-adubadora de fluxo contínuo apresentou melhor qualidade de semeadura no solo preparado com o escarificador e na marcha 1, com a distribuição de sementes na quantidade mais próxima da regulagem utilizada. O aumento no escalonamento de marchas proporciona maiores valores de consumo de combustível, maior valor de velocidade de deslocamento do conjunto com relação direta no aumento da capacidade de campo operacional, interferindo na profundidade de semeadura e proporcionando menor quantidade de semente depositada no leito de semeadura para ambos os preparos.

REFERÊNCIAS

_____. **ASAE D497. 4:** Agricultural machinery management data. St. Joseph: ASAE, 1997.

BOTTEGA B. L. *et al.* Qualidade da sementeira do milho em função do sistema dosador de sementes e velocidades de operação. **Gl. Sci Technol**, v. 07, n. 01, p.107-114. 2014.

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

CORREIA T. P. S. **Deposição e qualidade de sementes de sorgo utilizando mecanismo dosador de fluxo contínuo**. 2013. 56 f. Dissertação (Mestrado Energia na Agricultura) – Universidade Estadual de São Paulo, 2013.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI. 1999. 412 p.

FURLANI, C. E. A. *et al.* Demanda energética por semeadora-adubadora em função da haste sulcadora na sementeira do milho. **Revista Ceres**, v. 60, n. 6, p. 885-889. 2013.

FILHO, A. G. *et al.* Desempenho de trator agrícola em três superfícies de solo e quatro velocidades de deslocamento. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 14, n. 3, p. 333-339. 2010.

FURLANI, C. E. A. *et al.* Semeadora-adubadora: Exigências em função do preparo do solo, da pressão de inflação do pneu e da velocidade. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 32, n. 01, p. 345-352. 2008.

FURLANI, C. E. A.; LOPES, A.; SILVA, R. P. Exigências de uma semeadora-adubadora de precisão variando a velocidade e a condição da superfície do solo. **Ciência Rural**, v. 35, n. 4, p. 920-923. 2005.

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, p. 417-422. 2011.

LEVIEN, R.; GAMERO, C. A.; FURLANI, E. A. Manejo convencional e reduzido em solo argiloso em diferentes condições de cobertura de inverno. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 23, n. 2, p. 277-289. 2003.

LONGUI. F. C. **Desempenho de semeadora-adubadora de plantio direto de sementes de *brachiaria brizantha***. 2011. 73f. Dissertação (Mestrado Energia na Agricultura) - Universidade Federal de Viçosa, 2011.

LOPES M. B. S. *et al.* Resposta de cultivares de arroz à adubação nitrogenada em solos arenosos de várzea tropical. **Revista Verde**, Mossoró, v. 8, n. 5, p. 86-92. 2013.

MESQUITA, M. G. B. F.; MORAES, O.; CORRENTE, J. E. Caracterização estatística de variáveis físicas do solo. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 25, n. 1, p. 35-44, 2003.

MONTGOMERY, D. C. **Introdução ao controle estatístico da qualidade**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004. 563 p.

MELO, R. P. *et al.* Análise do controle de qualidade da densidade de distribuição de arroz por uma semeadora de fluxo contínuo. **Brazilian Journal of Biosystems Engineering**, v. 8, n. 4, p. 343-350. 2014.

MELO P. C. S. *et al.* Teste de genótipos de arroz em casa de vegetação para cultivo de sequeiro na zona da mata de Pernambuco. **Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agronômica**, vol. 7, p. 305-311. 2010.

MONTANHA, P. G, K. *et al.* Consumo de combustível de um trator agrícola no preparo do solo para a cultura do algodão irrigado em função da pressão de inflação nos pneus. **Revista Energia na Agricultura**, v. 26, n.1, 2011, p.39-51.

NASCIMENTO, F. M. *et al.* Efeito de sistemas de manejo do solo e velocidade de semeadura no desenvolvimento do sorgo forrageiro. **Revista. Ceres**, v. 61, n.3, p. 332-337. 2014.

RODRIGUES, J. G. L. *et al.* Demanda energética de máquinas agrícolas na implantação da cultura do sorgo forrageiro. **Revista Energia na Agricultura**, v. 26, n.1, p. 65-77, 2011.

SEKI, A. S. *et al.* Desempenho operacional de semeadora e produtividade do milho em plantio direto e cultivo mínimo. **Energia na Agricultura**, v. 27, n. 1, p. 45-76. 2012.

SILVA, M. C.; 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.

SANTOS, M. S. *et al.* Desempenho de semeadora-adubadora em sistemas de preparo do solo. **Tecnol. & Ciên. Agropec**, v.4, n.2, p.01-06. 2010.

SILVEIRA, J. C. M. *et al.* Demanda energética de uma semeadora-adubadora em diferentes velocidades de deslocamento e rotações do motor. **Revista Ciência Agronômica**, v. 44, n. 1, p. 44-52. 2013.

TROGELLO, E. *et al.* Manejos de cobertura, mecanismos sulcadores e velocidades de operação sobre a semeadura direta da cultura do milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 27, n. 1, p.101-109. 2013.

TROGELLO, E. *et al.* Desenvolvimento do milho sobre diferentes manejos de palhada, sulcadores e velocidades de semeadura. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.13, n.2, p. 142-15. 2014.

VALE, W.G. *et al.* Desempenho e dimensionamento amostral para avaliação de uma semeadora-adubadora em plantio direto e convencional. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 30, n.4, p. 441- 448. 2008.