

QUALIDADE NO PROCESSO DE SEMEADURA DO MILHO EM CONSÓRCIO COM *Urochloa ruziziensis* EM DIFERENTES ESPAÇAMENTOS E MODALIDADES DE SEMEADURA NO SISTEMA PLANTIO DIRETO

**RENATA FERNANDES DE QUEIROZ¹, CARLOS ALESSANDRO CHIODEROLI²,
CARLOS EDUARDO ANGELI FURLANI³, HENRIQUE VINÍCIUS DE HOLANDA⁴,
DANIEL ALBIERO⁵**

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

² Engenheiro Agrônomo, Prof. Adjunto, Depto. de Engenharia Agrícola – Universidade Federal do Ceará - Fortaleza/CE.

³ Eng. Agrônomo, Prof. Adjunto, Depto. Engenharia Rural - UNESP/Jaboticabal –SP. Bolsista de produtividade do CNPq.

⁴ Engenheiro Agrônomo, Mestrando em Produção Vegetal – UNESP/Jaboticabal –SP.

⁵ Engenheiro Agrícola, 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 Sistema Plantio direto tem como processo principal a semeadura direta que consiste no corte da palha, na abertura do sulco, na deposição da semente e fertilizante em profundidades adequadas e no fechamento e compactação do sulco, permitindo um perfeito contato da semente com o solo. O objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade do processo de semeadura do milho em diferentes espaçamentos e modalidade de semeadura da forrageira no sistema plantio direto. O delineamento constitui-se de blocos casualizados, em esquema fatorial 2x3 com 4 repetições, sendo dois espaçamentos do milho (0,45 e 0,90) e três modalidades de semeadura da forrageira *Urochloa ruziziensis* (semeada na linha do milho; a lança junto a semeadura do milho; a lança no estágio V4 do milho). Foram avaliados: patinamento dos rodados dianteiros e traseiro do trator, velocidade, profundidade de sementes e adubos e a distribuição longitudinal das plantas de milho. Os dados foram submetidos à análise de variância e comparados pelo teste de tukey a 5% de probabilidade. Os fatores analisados indicaram que a qualidade inicial do processo de semeadura do milho com o espaçamento de 0,45 m foi superior ao de 0,90 m com um percentual maior de espaçamentos normais entre plantas, não sendo interferido pela modalidade de semeadura da *Urochloa*.

PALAVRAS-CHAVE: PATINAMENTO. SEMEADURA DO MILHO. DISTRIBUIÇÃO LONGITUDINAL.

QUALITY IN THE PROCESS OF MAIZE SEEDING IN CONSORTIUM WITH *Urochloa ruziziensis* IN DIFFERENT SPACING OF MAIZE CULTURE AND MODE OF SEEDING IN NO TILLAGE SYSTEM

ABSTRACT: The no-tillage System main process is the direct seeding that consisting in cutting the straw, at the opening of the furrow, the seed and fertilizer deposition in appropriate depths and at closing and compression furrow, allowing a perfect contact with the seed soil. The objective was to evaluate the quality of the maize seeding process in different spacings and seeding mode of forage in no-tillage system. The design consisted of randomized blocks in a 2x3 factorial with four replications, with two spacings of corn (0.45 and 0.90 m) and three types of seeding of *Urochloa ruziziensis* forage (sown along the lines of maize, throwing with corn seeding; throwing the V4 stage of maize). Were evaluated slip of front and rear axles of the tractor, speed, depth of seeds and fertilizers and the longitudinal distribution of maize plants. Data were subjected to analysis of variance and compared by Tukey test at 5% probability. The factors analyzed indicated that the initial quality of the maize seeding process with the spacing of 0.45 m was higher than 0.90 m with a higher percentage of normal spacing between plants, not being interfered by sowing mode the *Urochloa*.

KEYWORDS: SLIP. MAIZE SEEDING. LONGITUDINAL DISTRIBUTION.

INTRODUÇÃO: O sistema plantio direto (SPD) vem se tornando uma prática agrícola que visa maior sustentabilidade do sistema produtivo e é capaz de ser reproduzida em grandes extensões de área. Tem como processo principal a semeadura direta que consiste no corte da palha, a abertura do sulco, a deposição da semente e fertilizante em profundidades adequadas, fechamento e compactação do sulco permitindo o perfeito contato da semente com o solo. Na modalidade de cultivo ILP (Integração Lavoura Pecuária), dentro do sistema de Plantio direto, as acultura de grãos como milho, soja, arroz e sorgo são consorciadas com forrageiras, principalmente do gênero *Urochloa*, com o intuito de produzir grãos, forragem no período da seca ou palhada para manutenção do sistema (GONÇALVES & FRANCHINI, 2007). As espécies do gênero *Urochloa* são as forrageiras mais cultivadas no Brasil, segundo Landers (2007), compreendendo mais de 70 % da área de pastagem cultivada com mais de 80 milhões de hectares. Possuem a vantagem de não necessitarem de equipamentos especializados para sua implantação tornando-se de baixo custo, além de serem consorciadas com culturas produtoras de grãos no momento da sua semeadura ou dias após a sua emergência, produzindo forragem na entressafra ou cobertura vegetal para SPD (PARIZ et al., 2010). A produção de milho mesmo não sendo afetada pelo consórcio com espécies do gênero *Urochloa* possuem algumas técnicas que podem ser utilizadas para otimizar o sistema. De acordo com Chioderoli et al. (2010) o consórcio de *Urochloa* com o milho, quando a finalidade da atividade for a produção de grãos, deve ser realizada a semeadura da forrageira somente junto a adubação de cobertura. A semeadura da forrageira deve ser realizada na linha da cultura, logo ao lado do milho a uma profundidade de 0,10 m (CHIODEROLI et al., 2012). Segundo Borghi, Ceccon & Crusciol (2013) alguns produtores têm obtido bons resultados com a semeadura a lanço de forrageiras antes da semeadura da cultura produtora de grãos. O espaçamento do milho, assim como a sua densidade, podem, ou não, afetar a produtividade do milho de acordo com os fatores climáticos do ano agrícola. Analisando dez cultivares diferentes de milho em três espaçamentos, três densidades de semeadura e dois anos agrícolas, Resende, Pinho e Vasconcelos (2010). O espaçamento entrelinhas do milho, juntamente com a modalidade de consórcio com a forrageira, determina o potencial de produtividade das duas espécies, independente da época em que a consorciação foi implantada (BORGHI, CECCON E CRUSCIOL, 2013). Tendo como objetivo do presente trabalho avaliar a qualidade do processo de semeadura do milho em diferentes espaçamentos e modalidade de semeadura da forrageira no sistema plantio direto.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento será instalado nos ano agrícola de 2014 em área experimental do Laboratório de Máquinas e Mecanização Agrícola da UNESP/Jaboticabal-SP, no Estado de São Paulo, localizado nas coordenadas geodésicas: latitude 21°14' S e longitude 48°16' W, apresentando altitude local de 560 m com 4% de declividade. O experimento consiste na implantação do milho semeado em consórcio com a forrageira *Urochloa ruziziensis* em diferentes espaçamentos e modalidades de semeadura. O clima, de acordo com a classificação de Koeppen é do tipo Aw, definido como tropical úmido com estação chuvosa no verão e inverno seco, com precipitação pluvial média anual de 1.425 mm e temperatura média de 22 °C. O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho Eutroférico Típico, textura argilosa, A moderado, caulínítico-oxídico (LVef) (ANDRIOLI & CENTURION, 1999) com distribuição de partículas (areia, 200 g kg⁻¹; silte, 290 g kg⁻¹ e argila 510 g kg⁻¹). A área do presente experimento vem sendo utilizada a mais de dez anos em sistema plantio direto. Foram utilizadas sementes de milho híbrido Powercore cultivar 2B710PW visando uma população de 60 mil plantas ha⁻¹, com dois espaçamentos entrelinhas de 0,90 m e 0,45 m, densidade de semeadura de 5,4 sementes m⁻¹ e 2,7 sementes m⁻¹, respectivamente, considerando a patinação da semeadora, germinação, pureza e índice de sobrevivência das sementes. Na consorciação foram utilizados 11,5 kg ha⁻¹ de *Urochloa ruziziensis*, certificadas e com valor cultural de 60 %. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, com seis tratamentos em esquema fatorial 2x3, com quatro repetições. As parcelas experimentais serão constituídas de quatro linhas de milho e sete linhas de milho espaçadas por 0,90 m e 0,45 m, respectivamente, totalizando 24 unidades experimentais. Terão dimensões de 4,0 m de largura e 15,0 m de comprimento espaçadas por carregadores de 5 m. E1M1- Milho no espaçamento 0,45 m consorciado com *Urochloa ruziziensis* semeada na linha junto a semeadura do milho; E1M2 – Milho semeado no espaçamento 0,45 m consorciado com *Urochloa ruziziensis* semeada a lanço junto a semeadura do milho; E1M3 - Milho semeado no espaçamento 0,45 m com *Urochloa ruziziensis* semeada a lanço no estágio V₄ do milho; E2M1- Milho no espaçamento 0,90 m consorciado com *Urochloa ruziziensis* semeada na linha junto a

semeadura do milho E2M2 – Milho semeado no espaçamento 0,90 m consorciado com *Urochloa ruziziensis* semeada a laço junto a semeadura do milho; E2M3 - Milho semeado no espaçamento 0,90 m com *Urochloa ruziziensis* semeada a laço no estádio V₄ do milho. A distribuição longitudinal na fileira de semeadura será determinada logo após a estabilização da emergência, medindo-se a distância entre todas as plântulas de milho existentes na área útil de cada parcela experimental. Os espaçamentos entre plântulas (Xi) serão avaliados conforme classificação adaptada de Kurachi et al. (1989). Para obter a profundidade de adubo e semente foi realizado uma abertura na linha de semeadura retirando a porção de solo que recobria o adubo e as sementes mensurando, com a utilização de régua graduada, a distância do adubo e semente a superfície do solo. O método utilizado para determinar a patinação dos rodados do trator será o de número de voltas do rodado dianteiro e traseiro do trator, com carga e sem carga.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: O patinamento dos rodados do trator 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%.

Tabela 1. Valores médios obtidos para patinamento dos rodados dianteiro e traseiros do trator, profundidade de semente, profundidade de adubo, espaçamento normal, falho e duplo entre plantas de milho.

Fatores		Patinamento (%)		Profundida	Profundid	Espaçam	Espaçam	Espaçam
		PRD	PRT	de de	ade de	ento	ento	ento
				semente	adubo	normal	falho	duplo
				(cm)	(cm)	(%)	(%)	(%)
Espaçamento (E)	E1	8,26	5,58	5,2	11,12	73,88 a	14,32 b	11,92 a
	E2	7,24	4,85	5,4	10,75	46,66 b	43,59 a	9,73 b
Modalidade Semeadura (M)	M1	5,10b	3,07b	5,3	11,10	49,41	36,23	14,35 a
	M2	8,14ab	5,30ab	5,7	10,43	61,50	29,04	9,45 b
	M3	10,01a	7,28a	4,9	11,26	69,90	21,60	8,69 b
Valor de F	E	0,560	0,71	0,32	0,32	7,644*	21,88*	6,75*
	M	4,340*	7,82*	1,13	0,59	1,460	1,82	17,66*
	E*M	2,261	2,95	2,95	2,63	0,051	0,01	11,07*
DMS	E	2,92	1,85	0,09	1,41	20,98	13,33	1,79
	M	4,37	2,76	0,14	2,1	31,33	19,91	2,68
CV (%)		43,43	40,78	20,32	14,77	40,00	52,93	19,07

* (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- patinagem do rodado dianteiro. PRT- patinagem do rodado traseiro; E1 – espaçamento 0,45 m; E2 – espaçamento 0,90 m; M1 – *Urochloa* semeada na linha do milho; M2 – *Urochloa* semeada a laço junto a semeadura do milho; M3 – *Urochloa* semeada a laço no estádio V4 do milho.

Os valores indicam que independente do espaçamento o patinamento do rodado dianteiro e traseiro do trator não apresentaram diferença significativa (p<0,05). No entanto para os tratamentos de modalidade de semeadura houve uma diferença com relação a semeadura da forrageira na linha e a laço no estádio V4 do milho com valores maiores de patinamento na modalidade de semeadura a laço. Com relação a profundidade de sementes e adubo nenhum dos tratamentos interferiu nessas variáveis não havendo diferença estatística entre os valores. Para a distribuição longitudinal de plantas houve uma interferência significativa nos espaçamentos normais e falhos com relação ao espaçamentos entra as plantas de milho. Observa-se na tabela um maior número de espaçamentos normais entre plantas para o espaçamento de 0,45 m entre linhas. E conseqüentemente um maior espaçamento falho entre as plantas de milho para o espaçamento de 0,90 m entre linhas. No caso dos

espaçamentos duplos houve uma interação entre as modalidades de semeadura e os espaçamentos entre linhas conforme apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Desdobramento de espaçamento duplo entre plantas de milho.

		Modalidade de semeadura da <i>Urochloa</i> (M)		
		M1	M2	M3
Espaçamento (E)	E1	15,27 Aa	13,06 Aa	7,45 Ba
	E2	13,42 Aa	5,84 Bb	9,93 Aa

Médias seguidas de letras minúsculas distintas nas colunas e maiúsculas nas linhas diferem entre si pelo teste de Tukey para um nível de 5% de probabilidade e ausência de letras indica igualdade entre valores.

Para os espaçamentos duplos o melhor resultado encontra-se nos tratamentos com espaçamento de 0,90 m entre fileiras de milho na modalidade de semeadura da *Urochloa* a lanço no dia da semeadura do milho. Mesmo se obtendo resultados melhores com relação aos espaçamentos duplos para o espaçamento entre linhas de 0,90 m os espaçamentos normais entre plantas no espaçamento entre linhas de 0,45 m foi bem superior.

CONCLUSÕES: Os fatores analisados indicaram que a qualidade inicial do processo de semeadura do milho com o espaçamento de 0,45 m foi superior ao de 0,90 m com percentual maior de espaçamentos normais entre plantas e que a modalidade de semeadura da *Urochloa* não interferiu na qualidade da semeadura do milho.

REFERÊNCIAS

- 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.
- ANDRIOLI, I. & CENTURION, J. F. Levantamento detalhado dos solos da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 27., Brasília, 1999. **Anais...** Brasília, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1999. p.1-4 CD ROM.
- BORGHI, E.; CECCON, Gessi; CRUSCIOL, Carlos Alexandre Costa. MANEJO DE ESPÉCIES FORRAGEIRAS EM CONSÓRCIO COM MILHO SAFRINHA. In: **Embrapa Agropecuária Oeste-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: SEMINÁRIO NACIONAL [DE] MILHO SAFRINHA, 12, 2013, Dourados. Estabilidade e produtividade: anais. Brasília, DF: Embrapa; Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2013.
- CHIODEROLI, C. A. et al. Consortium of pasture with fall corn in no tillage under center pivot. **Engenharia Agrícola**, v. 30, n. 6, p. 1101-1109, 2010.
- CHIODEROLI, C. A. et al. Consórcio de *Urochloa*s com milho em sistema plantio direto. **Ciência Rural**, v. 42, n. 10, p. 1804-1810, 2012.
- GONÇALVES, S. L. FRANCHINI, J. C.. **Integração lavoura-pecuária**. Embrapa Soja, 2007.
- KURACHI, S.A.H.; COSTA, J.A.S.; BERNARDI, J.A.; COELHO, J.L.D.; SILVEIRA, G.M. **Avaliação tecnológica de semeadoras e/ou adubadoras: tratamento de dados de ensaios e regularidade de distribuição longitudinal de sementes**. 1989, *Bragantia*.v.48, p.249-262.
- LANDERS, J. N. **Tropical crop-livestock systems in conservation agriculture: the Brazilian experience**. Food & Agriculture Org., 2007.
- PARIZ, C. M. et al. Massa seca e composição bromatológica de quatro espécies de braquiárias semeadas na linha ou a lanço, em consórcio com milho no sistema plantio direto na palha-doi: 10.4025/actascianimsci. V. 32i2. 8498. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 32, n. 2, p. 147-154, 2010.
- RESENDE, S. G.; PINHO, R. G.; VASCONCELOS, R. C.. Influência do espaçamento entre linhas e da densidade de plantio no desempenho de cultivares de milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 2, n. 03, 2010.