

QUALIDADE NA COLHEITA MECANIZADA DE MILHO SEMEADO EM DIFERENTES VELOCIDADES

BRUNO ROCCA DE OLIVEIRA¹, ANTONIO TASSIO SANTANA ORMOND², ALINE SPAGGIARI ALCÂNTARA³, CARLA SEGATTO STRINI PAIXÃO⁴, ROUVERSON PEREIRA DA SILVA⁵

¹ Graduando em Agronomia, Faculdade Doutor Francisco Maeda - FAFRAM, (16)99391-6570, brunorocca1@hotmail.com

² Doutorando em Agronomia, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - FCAV – UNESP, (16)99627-7573, tassiormond@gmail.com

³ Mestranda em Agronomia, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - FCAV – UNESP, (16)99227-5330, alineespaggiari@hotmail.com

⁴ Doutoranda em Agronomia, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - FCAV – UNESP, (34)99163-1653, ca_paixao@live.com

⁵ Professor, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - FCAV – UNESP, (16)99993-4575, rouverson@gmail.com

Apresentado no
XLV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2016
24 a 28 de julho de 2016 - Florianópolis - SC, Brasil

RESUMO: As perdas na colheita podem estar relacionados tanto a colhedora, como também a fatores ligados a cultura como: mau preparo do solo, densidade de plantas, inadequação da época de semeadura são alguns deles. Objetivou-se avaliar a interferência da qualidade de semeadura realizada em diferentes condições no processo de colheita. O experimento foi conduzido em LATOSSOLO VERMELHO, textura argilosa e relevo suave ondulado. Os dados foram submetidos a análise descritiva para análise do comportamento dos mesmos, o delineamento foi baseado na ótica do Controle Estatístico de Processo-CEP, onde os dados foram coletados em pontos aleatórios em função do tempo. A ferramenta do controle estatístico de processo utilizada foi a carta de controle da média móvel exponencialmente ponderada (MMEP). Foram avaliadas as perdas na colheita em função de seis velocidades de deslocamento (aproximadamente 2,0; 4,0; 6,0; 9,0; 10,0 e 12,0 Km.h⁻¹). Os indicadores de qualidade avaliados foram divididos em parâmetros de semeadura (população de plantas e distribuição longitudinal de plântulas); e de colheita (Perdas de grãos e distribuição de palha). A maior velocidade (V6) apresentou a maior variabilidade dos dados para todas as variáveis. A operação da colheita mecanizada de milho foi influenciada por fatores extrínsecos e intrínsecos a ela.

PALAVRAS-CHAVE: Cartas de controle; Perdas na colheita; Semeadura.

QUALITY IN THE MECHANIZED HARVESTING CORN SOWN AT DIFFERENT SPEEDS

ABSTRACT: Crop losses may be related both the harvester, as well as factors related to culture as: poor soil preparation, plant density, inadequacy of sowing time are some of them. The objective was to assessed the interference in the quality of sowing performed in different conditions in the harvesting process. The experiment was conducted in Oxisol, clay texture and gently undulating relief. The data were submitted to descriptive analysis for behavior analysis thereof, the design was based on the optics of Statistical Process Control SPC, where the data were collected at random points in function of time. The tool of statistical process control used was the control chart of the exponentially weighted moving average (EWMA). Were evaluated crop losses due to six displacement speeds (approximately 2.0, 4.0, 6.0, 9.0, 10.0 and 12.0 Km.h⁻¹). The quality indicators evaluated were divided into sowing parameters (plant population and longitudinal distribution of seedlings); and harvesting (losses of grain and straw distribution). The highest speed (V6) showed the greatest variability of the data for all variables. The operation of mechanized harvest of corn was influenced by extrinsic and intrinsic factors to it.

KEYWORDS: Control charts; Crop losses; Sowing.

INTRODUÇÃO: O milho devido a sua ampla utilização na alimentação humana e animal e também como matéria-prima básica em vários processos, agroindustriais, exigem o desenvolvimento de pesquisas com essa cultura, com o objetivo de otimizar a produção. Parte significativa das perdas ocorre durante a colheita mecanizada, essa é a operação final do processo produtivo, momento no qual o grão tem o maior valor agregado (SGARBI, 2006). As perdas na colheita são influenciadas por fatores inerentes à cultura e à colhedora (CARVALHO FILHO et al., 2005), muitas vezes pelo descaso com que são tratados, com ocorrência em toda a cadeia produtiva, desde a implantação da cultura até o consumo final (GERMIRO et al., 2003). Entre as ocorrências durante o manejo da cultura podem-se destacar: mau preparo do solo, inadequação da época de semeadura, espaçamento e densidade de plantas, cultivares inadequadas, ocorrência de plantas invasoras, atraso na colheita, umidade dos grãos incorreta, velocidade de deslocamento da colhedora, falta de treinamento dos operadores, regulação inadequada, mau estado de conservação do maquinário e falta de monitoramento das perdas. Desde o princípio das cadeias produtivas, é essencial a utilização de meios de inspeção com a finalidade de avaliar o produto final para que esse mantenha os padrões especificados e, conseqüentemente, o êxito do processo. A distribuição de palha na colheita influencia diretamente na semeadura da cultura sucessora, quando se trata de semeadura direta, e ainda relatam que essa distribuição deve ser o mais uniforme possível conforme GASSEN & GASSEN (1996), citados por SUGISAWA (2004). Considerando o exposto, esta pesquisa teve o objetivo de determinar as perdas quantitativas e a distribuição da cobertura vegetal verificando a influência da semeadura no produto final, inferindo por ferramenta de controle estatístico quanto à qualidade operacional do processo.

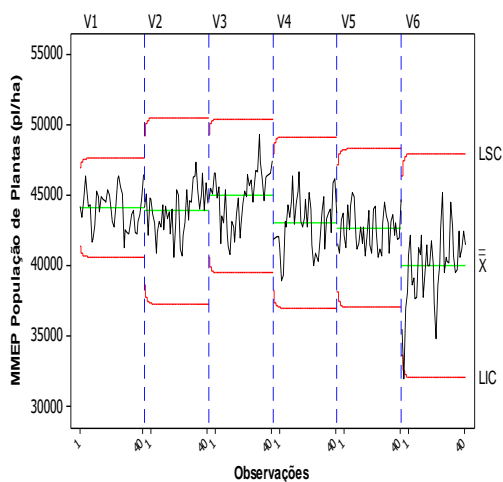
MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi conduzido na área da Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão (FEPE) da UNESP/Jaboticabal, no estado de São Paulo, localizada em torno das coordenadas geodésicas 21°14'54"S e 48°16'51"W, com altitude média de 568 m e declividade média de 4%. Os resultados da análise granulométrica do solo apresentaram 48% argila, 23% areia e 29% silte. O delineamento estatístico utilizado foi baseado na óptica do controle de qualidade ao longo do espaço. Os indicadores de qualidade avaliados foram divididos em parâmetros de semeadura (população de plantas e distribuição longitudinal de plântulas); e de colheita (Perdas de grãos e distribuição de palha) em função de seis velocidades de deslocamento (aproximadamente 2,0; 4,0; 6,0; 9,0; 10,0 e 12,0 Km.h-1). A cultura do milho foi implantada em sistema de plantio direto utilizando-se o híbrido simples 30F35YH, no qual foi realizado adubação mineral, no sulco de semeadura, com 350 kg ha-1 da fórmula comercial (08 28-16). O trator utilizado foi da marca Massey Ferguson, modelo MF 7370, com potência de 125kW, em uma rotação de 2000 rpm, acoplado a uma semeadora Jumil, modelo JM 3070, distribuidor pneumático Exacta Air. Para a colheita dos grãos foi utilizada uma colhedora autopropelida da marca SLC modelo 1165, ano 96/97, potência de 103 kW no motor a 2.350 rpm e cilindro de trilha de fluxo transversal. Plataforma com largura de 3,80 m para colher 4 linhas da cultura. A abertura entre o cilindro e o côncavo foi de 30 mm na parte frontal do côncavo e 27 mm na parte posterior. A velocidade média de deslocamento foi de 3,5 km h-1. A ferramenta de controle estatístico de processo utilizada foi a carta de controle da média móvel exponencialmente ponderada (MMEP), desenvolvidos para situações específicas, na qual se deseja minimizar simultaneamente a ocorrência de pontos fora dos limites de controle (alarmes falsos) e alarmes não visíveis (SAMOHYL, 2009), em virtude de sua maior rigorosidade de análise.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: De acordo com os resultados (Tabela 1) verificou que para a população de plantas e espaçamento normal a velocidade 1 apresentou os menores coeficientes de variação e desvio padrão, a V1 ainda apresentou a maior porcentagem de espaçamentos normais. Para os parâmetros de colheita a V4 apresentou maior média de distribuição de palha (91,5%) e para perdas a V5 foi a que proporcionou a menor quantidade de perdas. Para os parâmetros de semeadura a Figura 1A o processo apresentou-se estável para a população de plantas nas seis velocidades analisadas, com todos os pontos dentro dos limites de controle a maior população foi encontrada na velocidade V3 com média de 45000 plantas por hectare, porém, a menor variabilidade ocorreu na V1. Para a porcentagem de espaçamentos normais Figura 1B a maior porcentagem de espaçamentos normais e a menor variabilidade do processo ocorreu na velocidade V1. Em relação aos parâmetros de colheita avaliados a distribuição de palha (Figura 2A) todas as velocidade apresentaram estabilidade no processo, com as

menores variabilidades encontradas nas velocidades intermediárias (V2, V3 e V4). As perdas na colheita (Figura 2B) apresentaram instabilidade para a V2 e a menor variabilidade foi encontrada na V4.

Indicadores de qualidade	Velocidade	Média	σ	CV	A	Cs	Ck	RJ/AD
População de Plantas (pl ha ⁻¹)	1	44167	2765	6,26	13333	-0,68	1,79	0,98 ^N
	2	43944	3749	8,53	13333	-0,5	-0,41	0,99 ^N
	3	45000	3620	8,04	17778	-0,61	0,57	0,98 ^N
	4	43111	4020	9,32	15556	-0,01	-0,9	0,99 ^N
	5	42722	3431	8,03	11111	0,22	-1,14	0,99 ^N
	6	40056	5524	13,79	24444	-0,49	0,01	0,98 ^N
Espaçamento Normal (%)	1	78,76	8,64	10,97	38,75	-0,07	0,1	0,99 ^N
	2	72,69	12,49	17,18	47,95	-0,28	-0,58	0,99 ^N
	3	73,87	11,91	16,12	56,78	-0,54	0,65	0,98 ^N
	4	63,17	16,44	26,03	72,3	-0,67	0,59	0,98 ^N
	5	54,42	12,9	23,71	66,47	0,36	1,08	0,98 ^N
	6	46,61	10,9	23,38	48,49	-0,21	-0,12	0,99 ^N
Distribuição de palha (%)	1	89	9,37	10,53	27,5	-1,18	0,23	0,95 ^N
	2	81,5	13,6	16,69	37,5	-0,33	-1,62	0,49 ^N
	3	78	8,72	11,18	30	1,36	2,04	0,66 ^N
	4	91,5	6,69	7,31	20	-1,25	0,59	0,90 ^A
	5	79,5	6,95	8,74	20	0,1	-1,47	0,28 ^N
	6	79	11,97	15,15	35	-0,47	-1,08	0,61 ^N
Perdas (kg ha ⁻¹)	1	28,5	15,1	52,99	40	0,42	-1,58	0,53 ^N
	2	37,5	26,8	71,46	70	0,47	-1,46	0,49 ^N
	3	31	16,8	34,19	50	0,29	-0,76	0,23 ^N
	4	29	12,87	44,37	35	-0,16	-1,5	0,35 ^N
	5	27	16,53	61,23	40	0,37	-1,74	0,57 ^N
	6	51	25,58	50,16	75	-0,23	-1,1	0,21 ^N

(A)



(B)

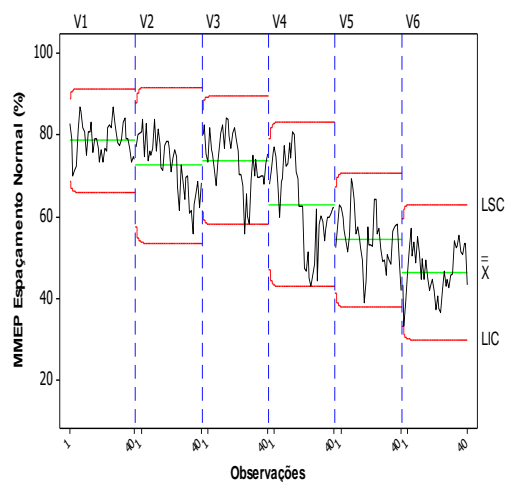


FIGURA 1. Cartas de controle para população de plantas (A) e porcentagem de espaçamentos normais (B). Dentro das 6 velocidades (V1, V2, V3, V4, V5 e V6). LSC: limite superior de controle. LIC: Limite inferior de controle. \bar{X} : média aritmética.

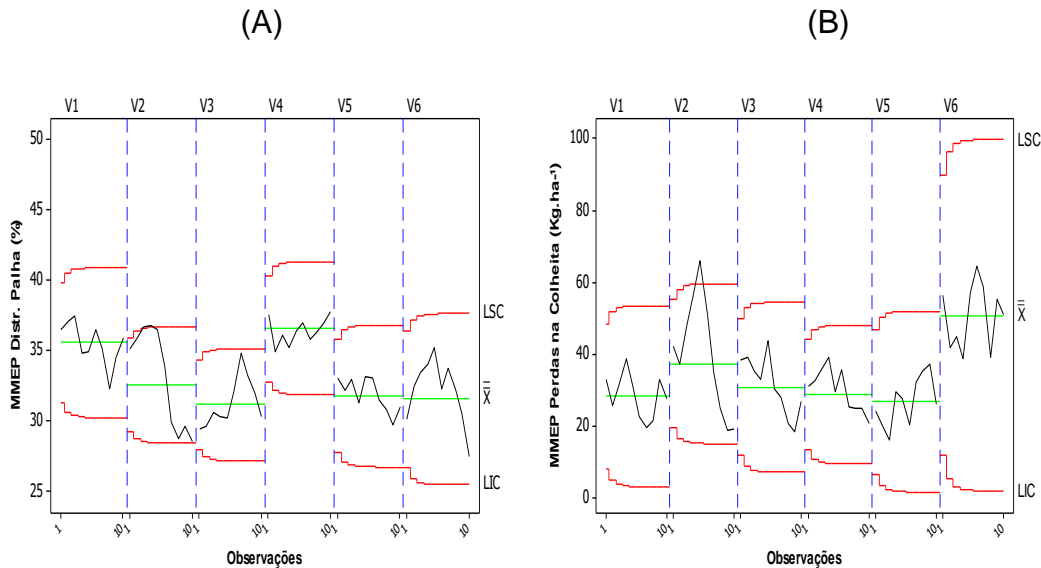


FIGURA 2. Cartas de controle para distribuição de palha (A) e perdas na colheita (B). Dentro das 6 velocidades (V1, V2, V3, V4, V5 e V6). LSC: limite superior de controle. LIC: Limite inferior de controle. \bar{X} : média aritmética.

CONCLUSÕES: A maior velocidade (V6) apresentou a maior variabilidade dos dados para todas as variáveis.

A operação da colheita mecanizada de milho foi influenciada por fatores extrínsecos e intrínsecos a ela.

REFERÊNCIAS:

- CARVALHO FILHO, A.; CORTEZ, J.W.; SILVA R.P.; ZAGO, M.S. Perdas na colheita mecanizada de soja no triângulo mineiro. **Revista Nucleus**, v.3, p.57-60, 2005.
- GASSEN, D.N.; GASSEN, F.R. Plantio direto. Passo Fundo: Aldeia Sul, 1996. 207p.
- GERMIRO, R. Análiseda viabilidade da colheita mecanizada da cultura do milho (*Zea mays* L.), cultivada em diferentes espaçamentos entre linhas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 32. **Anais**. Goiânia: SBEA, v. 2, p. 6, 2003.
- SGARBI VP. Perdas na colheita de milho (*Zea mays* L.) em função da rotação do cilindro trilhador e umidades dos grãos. 40 f. Monografia (Graduação em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal- SP, 2006.
- SAMOHYL, R. W. Estatística aplicada. In: _____. (Ed.). **Controle estatístico de qualidade**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009. cap. 1, p. 7-75.
- SUGUISAWA, J.M. Diagnóstico da condição tecnológica, sob a ótica da qualidade, das operações mecanizadas da cultura do trigo em sistema plantio direto. 2004. 110 f. **Dissertação** (Mestrado em em Máquinas Agrícolas) - Escola Superior de Agronomia “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.