

MONITORAMENTO DA PROFUNDIDADE DE ADUBO E SEMENTE DE FORRAGEIRA EM UMA SEMEADORA-ADUBADORA CAMALHOEIRA

PAULO R. A. DOS SANTOS¹; CARLOS A. CHIODEROLI²; ALEXSANDRO O. DA SILVA³; ELIVÂNIA M. S. NASCIMENTO⁴; FIDEL CARLOS B. LUCAS⁵, RITA DE CÁSSIA P. BORGES

¹Discente de Doutorado em Engenharia Agrícola (Engenharia de Sistemas Agrícola), UFC/Fortaleza-CE (UFC/DENA), e-mail: (paulo_ptg@hotmail.com)

²Universidade Federal do Triângulo Mineiro, UFTM, Departamento de Agronomia, Iturama, MG, Brasil, email: ca.chioderoli@gmail.com.

³Universidade Federal do Ceará, UFC, Departamento de Engenharia Agrícola, Fortaleza, CE, Brasil, email: alexsandro@ufc.br.

⁴Discente de Doutorado em Engenharia Agrícola (Engenharia de Sistemas Agrícola), UFC/Fortaleza-CE (UFC/DENA), e-mail: (elivaniaufc@gmail.com)

⁵Engenheiro Agrônomo, email: (fidelcbl@gmail.com)

⁶ Discente de Mestrando em Engenharia Agrícola, (Engenharia de Sistemas Agrícola), UFC/Fortaleza-CE (UFC/DENA),, acassiaperes@yahoo.com.br

Apresentado no
XLVIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2019
17 a 19 de setembro de 2019 - Campinas - SP, Brasil

RESUMO: O uso da mecanização nas atividades agrícolas é cada vez mais frequente e justificável pela crescente demanda de alimentos. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a profundidade de adubo e semente de forrageira no uso de uma semeadora adubadora camalhoeira por meio de cartas de controle. Para isso, foi usado um delineamento experimental em blocos ao acaso em esquema fatorial 2 x 2, os quais constituíam, dois locais de semeadura: (1 - semeadura do milho consorciado em cima do camalhão; 2 - semeadura do milho consorciado dentro do sulco; e dois mecanismo, haste e disco. Os dados foram analisados estatisticamente com o auxílio do programa Minitab 16. Inicialmente fez-se uma estatística descritiva a fim de visualizar de forma geral o comportamento dos dados, bem como cartas de controle de valores individuais. A utilização das cartas de controle de valores individuais para análise e interpretação dos dados mostrou-se como uma boa opção. A profundidade de adubo e semente de forrageira quando em cima do camaleão e com uso da haste apresenta comportamento de dados estáveis. O mecanismo haste independente do sistema de semeadura proporcionou maior profundidade do adubo e semente de forrageira.

PALAVRAS-CHAVE: controle estatístico, processo, camalhão.

MONITORING THE DEPTH OF FERTILIZER AND FORAGE SEED IN A RIDGER FERTILIZER SEEDER

ABSTRACT: The use of the mechanization is frequently in the agricultural. The present work had as objective to evaluate the depth of fertilizer and forage seed in the use of a ridger fertilizer seeder by means of control charts. For this, a randomized complete block design was used in a 2 x 2 factorial scheme, which consisted of two sowing sites: (1 - sowing of the intercropped corn on top of the ridge, 2 - sowing of intercropped corn within the groove. The data were analyzed statistically with the help of the Minitab 16 program. A descriptive statistic was initially made in order to visualize the behavior of the data as well as individual

data control charts. The use of individual control charts for data analysis and interpretation was shown to be a good option. The depth of fertilizer and forage seed when on top of the chameleon and with the use of the stem presents stable data behavior. The independent rod mechanism of the sowing system allowed greater depth of the fertilizer and forage seed.

KEYWORDS: Statistical control, process, ridger.

INTRODUÇÃO: O uso da mecanização nas atividades agrícolas é cada vez mais frequente e justificável pela crescente demanda de alimentos, haja vista que as tecnologias quando usada de maneira adequada permitem produzir mais em menor espaço de tempo. O semiárido brasileiro se destaca pela baixa e irregular precipitação pluviométrica, favorecendo uma agricultura de alto risco. Tecnologias como, aração e semeadura no plano, sulcação pré-semeadura, sulcação pós-semeadura, sulco barrado, sistema Guimarães Duque e sistema em W já foram desenvolvidas na referida região com o objetivo de diminuir tal problemática. No entanto, em todas as tecnologias citadas, o processo de semeadura é realizado após o preparo da área (aração e gradagem). A profundidade de semeadura é fator determinante, pois podem interferir diretamente na germinação e emergência gerando desuniformidade no crescimento, e conseqüente, diminuindo a produção da cultura. Portanto, diante do exposto, torna-se importante a avaliação de novos mecanismos desenvolvidos para semeadora adubadoras por meio do controle estatístico do processo a fim de detectar falhas em parâmetros, e posteriormente corrigi-los proporcionando redução de custos e aumento de produtividade. Assim, o presente trabalho teve como objetivo, avaliar a profundidade da semente de forrageira quando colocada juntamente com o adubo de uma semeadora adubadora camalhoeira em dois locais de semeadura (em cima do camalhão e dentro do sulco) e dois mecanismos (haste e disco) por meio de cartas de controle.

MATERIAL E MÉTODOS: O estudo foi desenvolvido na área experimental da Universidade Federal do Ceará, localizado na fazenda Vale do Curú município de Pentecoste - Ce, Brasil (3° 48 'S, 39 ° 19' W a uma altitude de 47 m). De acordo com a classificação de Koppen, o clima é semiárido (BSw'h ') associado a chuvas irregulares com precipitação média anual de 779 mm, evapotranspiração potencial de 1847 mm com período crítico de déficit hídrico estendendo-se de junho a janeiro. Para semeadura foi utilizada uma semeadora-adubadora pneumática, modelo JM2090EX, montada, configurada com 3 linhas, com disco duplo desencontrado e haste para deposição de fertilizantes e sementes com disco vertical. Para a abertura do sulco e formação do camalhão foram utilizados três sulcadores com comprimento total de 50 cm e altura de 25 cm, com sistema de regulagem para largura do sulco a ser formado. O delineamento experimental foi realizado em blocos ao acaso em esquema fatorial 2 x 2, os quais constituíam, dois locais de semeadura: (1 - semeadura do milho consorciado em cima do camalhão; 2 - semeadura do milho consorciado dentro do sulco; e dois mecanismo, haste e disco. Cada parcela ocupou área de 80 m². Foram coletadas 40 amostras por parcela. Inicialmente fez-se uma estatística descritiva a fim de visualizar de forma geral o comportamento dos dados. Foram calculadas medidas de tendência central (média e mediana), amplitude e os coeficientes de variação (medidas de dispersão), assimetria, curtose. O Controle Estatístico do Processo (CEP) foi utilizado como forma de avaliar a estabilidade do processo utilizando-se como ferramenta de cartas de controle, de modo a permitir a verificação da estabilidade do processo. Para a análise dos dados foi utilizado o software Minitab® 18.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Na Tabela 1, são apresentadas as medidas de tendência central, média e mediana para a variável profundidade de adubo e semente de forrageira nos dois sistemas de semeadura (camalhão e sulco) e mecanismo (haste e disco). De acordo com a

referida tabela, os valores das variáveis mencionadas são próximas entre si, o que indica sua proximidade em relação à posição central, havendo pouca variação nos valores amostrados. A profundidade do adubo e semente de forrageira em cima do camalhão com uso do disco (PAS₁M₂) proporcionou os valores da média e mediana distintos entre si, indicando para a dispersão dos dados fora da posição central, ou seja, a variação entre estes valores evidencia que o valor médio difere do valor das amostras de maneira geral (PIMENTEL-GOMES & GARCIA, 2002). Já em relação aos valores de dispersão de dados, têm-se valores baixos a médio para o coeficiente de variação e baixo para amplitude, o que caracteriza baixa variabilidade nos dados.

TABELA 1. Parâmetros de estatística descritiva para variáveis de desempenho da semeadora adubadora camalhoeira em conjunto.

Variável	M	Med	CV	A	Cs	Ck
PAS ₁ M ₁	5,31	5,30	11,88	2,80	0,28	0,15
PAS ₁ M ₂	5,18	5,20	6,21	1,80	-0,59	2,03
PAS ₂ M ₁	4,05	4,00	13,70	2,60	0,50	0,42
PAS ₂ M ₂	3,85	3,80	12,75	2,40	0,46	0,57

PAS₁M₁: Profundidade do adubo e semente de forrageira em cima do camaleão com uso da haste; PAS₁M₂: Profundidade do adubo e semente de forrageira em cima do camaleão com uso do disco; PAS₂M₁: Profundidade do adubo e semente de forrageira em dentro do sulco com uso da haste; PAS₂M₂: Profundidade do adubo e semente de forrageira em dentro do sulco com uso do disco; M: média; Med: mediana; CV: coeficiente de variação; A: amplitude; Cs: coeficiente de simetria; Ck: coeficiente de curtose.

Em relação aos coeficientes de simetria e curtose, apenas o tratamento PAS₁M₂ não apresentou valor próximo do valor médio de referencia (zero), os demais apresentaram próximos de zero, o que indica uma distribuição simétrica dos dados. Nas Figuras 1(a, b, c e d) analisando as cartas de controle na Figura (1a) verifica-se que o processo manteve-se sob controle com todos os pontos situados dentro dos limites, indicando que a variabilidade existente pode ser atribuída apenas a causas comuns no processo de semeadura. Entretanto, nas demais figuras, podemos observar ponto fora dos limites especificados, significando que o processo está fora de controle por motivo de causas especiais, não intrínseco ao processo. De acordo com Zerbato et al. (2015) quando pontos são discrepantes e ficam fora dos limites de controle, os mesmos podem ser considerados *outliers*, pontos incomuns que se apresentam distantes das demais observações, distanciados da média podendo está acima ou abaixo da mesma, não representando verdadeiramente o comportamento do conjunto de dados, mas que devem ser investigados, haja vista que esses valores incomuns podem ser explicados pela ocorrência de fatores como, matéria prima, mão de obra, método, máquina, medição e meio ambiente, os chamados fatores “6 M’s” (SILVA; BELTRÃO, 2000). No entanto, ao observarmos os valores médios nas cartas de controle, o fator haste foi superior ao disco independente do sistema de semeadura (em cima do camalhão e dentro do sulco). Este resultado pode ser explicado devido a haste permitir abertura do sulco em maior profundidade na linha de semeadura, o que pode favorecer melhor deposição do adubo e semente.

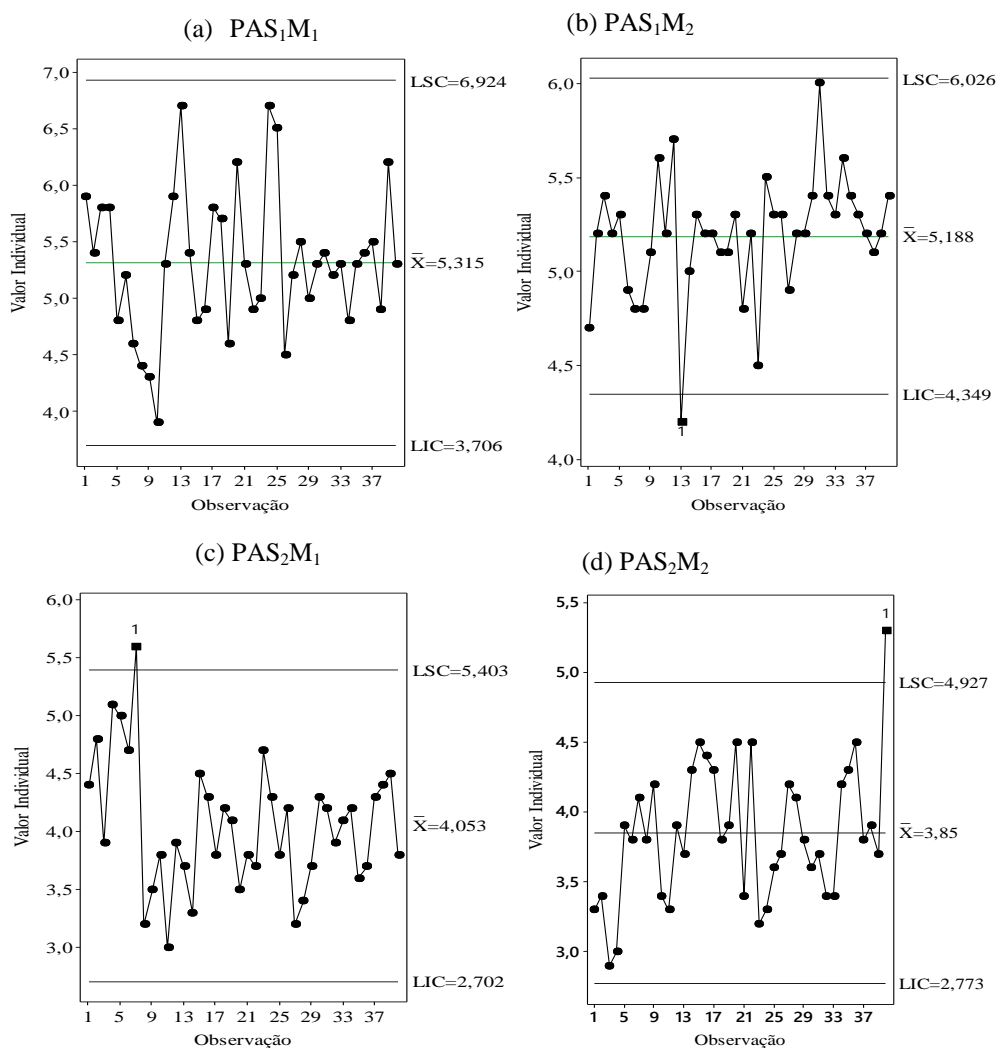


Figura 1. Cartas de controle valores individuais

PAS₁M₁: Profundidade do adubo e semente de forrageira em cima do camaleão com uso da haste; PAS₁M₂: Profundidade do adubo e semente de forrageira em cima do camaleão com uso do disco; PAS₂M₁: Profundidade do adubo e semente de forrageira em dentro do sulco com uso da haste; PAS₂M₂: Profundidade do adubo e semente de forrageira em dentro do sulco com uso do disco. LSC: Limite superior de controle. LIC: Limite inferior de controle. X: média

CONCLUSÕES: A utilização das cartas de controle de valores individuais para análise e interpretação dos dados mostrou-se adequada para avaliação da qualidade do processo. A profundidade de adubo e semente de forrageira quando em cima do camalhão e com uso da haste proporcionou comportamento de dados estáveis. O mecanismo haste independente do sistema de semeadura permitiu maior profundidade do adubo e semente de forrageira.

AGRADECIMENTOS: Os autores agradecem a Fundação ASTEF – Fundação de apoio a serviços técnicos ensino e fomento de pesquisas pelo auxílio financeiro e logístico.

REFERÊNCIAS

- PIMENTEL-GOMES, F.; GARCIA, C. H. **Estatística Aplicada a experimentos agrônomicos e florestais**: exposição com exemplos e orientações para uso de aplicativos. Piracicaba: FEALQ, 2002. 309p.
- SILVA, M. B.; BELTRÃO, N. E. M. Níveis populacionais e configurações de plantio na cultura do amendoim, em regimes de sequeiro na Mesorregião do agreste da Borborema do Estado da Paraíba. **Revista de oleaginosas e Fibrosas**, Campina Grande, v.4. n. 1, p.23-34, 2000.
- ZERBATO, C.; FURLANI, C.E.A., ALMEIDA, R.F.de; VOLTARELLI, M.A.; SILVA, V.F.A. Quality of peanut mechanical sowing in function of seeding density and size of the seeds. *Engenharia Agrícola*, v.35, n.4, p. 711-720, 2015.