

CONTROLE DE QUALIDADE NA SEMEADURA DE AMENDOIM EM ESPAÇAMENTO DUPLO

CRISTIANO ZERBATO¹, MURILO APARECIDO VOLTARELLI², ARIEL MUNCIO COMPAGNON³,
MARCELO TUFIALE CASSIA⁴, ROUVERSON PEREIRA DA SILVA⁵

¹Engenheiro Agrônomo, Doutorando em Agronomia (Ciência do Solo), UNESP/Jaboticabal-SP, (16) 3209-2637, cristianozerbato@hotmail.com

²Engenheiro Agrônomo, Doutorando em Agronomia (Produção Vegetal), UNESP/Jaboticabal-SP, murilo_voltarelli@hotmail.com

³Engenheiro Agrícola, Doutorando em Agronomia (Ciência do Solo), UNESP/Jaboticabal-SP, arielcompagnon@gmail.com

⁴Engenheiro Agrônomo, Doutorando em Agronomia (Produção Vegetal), UNESP/Jaboticabal-SP, marcelocassia@gmail.com

⁵Engenheiro Agrícola, Prof. Livre Docente, UNESP/Jaboticabal-SP, rouverson@fcav.unesp.br

Apresentado no

XLIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2014
27 a 31 de julho de 2014- Campo Grande- MS, Brasil

RESUMO: Configurações espaciais de semeadura são testadas a toda hora, principalmente para a cultura do amendoim que possui escassez de estudos neste tema, sendo a qualidade das operações inversamente à variabilidade. O experimento foi realizado em área agrícola do município de Tupã, em solo arenoso, cultivar Granoleica, semeada mecanicamente, sendo o objetivo avaliar a qualidade da operação de semeadura em espaçamento duplo entre linhas (0,18 x 0,77 m). Alguns indicadores de qualidade de semeadura foram testados pelo controle estatístico de processo (CEP). Observou-se que a distribuição longitudinal de plântulas se manteve sob controle, tanto para espaçamentos normais quanto para duplos e falhos, sendo este último apresentando-se com mais alta média de 49,9% contra 40,25% de normais e 9,84% de duplos, porém com a variação muito alta deste indicador de qualidade demonstrado pela alta amplitude. Este fato refletiu-se na alta variabilidade população de plantas, observados pela distância entre os limites inferior e superior de controle. O número de sementes por metro depositadas pela semeadora apresentou um ponto acima do limite superior de controle refletindo o mesmo acontecimento na carta de amplitude móvel, porém com baixo desvio padrão e média (11 sementes m⁻¹) próxima ao que foi regulado na semeadora (12 sementes m⁻¹).

PALAVRAS-CHAVE: *Arachis hypogaea* L., configuração de semeadura, controle estatístico de processos.

MECHANICAL RESISTANCE TO PENETRATION IN AREAS OF REFORM OF SUGAR CANE IN ROTATION WITH PEANUTS

ABSTRACT: Spatial configurations of seeding are tested all the time, especially for the peanut crop that has few studies, with the quality of operations inversely with variability. The experiment was conducted in the agricultural area of the city of Tupã, SP in sandy soil, cultivate Granoleica mechanically sown, with the aim to evaluate the quality of the sowing operation in double spacing (0.18 x 0.77 m). Some indicators of quality of sowing were tested by statistical process control. It was observed that the longitudinal distribution of seedlings remained under control, both as normal spacing for double and defective, the latter presenting with higher mean 49.9 % vs. 40.25% for normal and 9.84 % of doubles, but with the very high variation of this indicator of quality demonstrated by high amplitude. This fact was reflected in the high variability in plant population, the observed distance between the upper and lower control limits. The number of seeds deposited by the seeder meter showed a point above the upper control limit reflecting the same in the moving range chart, but with low average and standard deviation (11 seeds m⁻¹) next to what was set in seeder (12 seeds m⁻¹).

KEYWORDS: *Arachis hypogaea* L., configuration seeding, statistical process control.

INTRODUÇÃO: Espaçamento de uma cultura é definido pela densidade e pela disposição das plantas na área cultivada. Entende-se como densidade, o número de plantas por unidade de área resultante da combinação entre o espaçamento entrelinhas e o número de plantas por metro de linha. A utilização correta do espaçamento para as diversas culturas agrícolas é prática cultural de baixo custo e de fácil entendimento e adoção pelos agricultores. Quando as plantas estão em espaçamento e densidade inadequadas, ou seja, adensadas, uma sombreia a outra, havendo competição dos sistemas radiculares de ambos quando a água e nutrientes presentes naquele volume de solo. Os efeitos da competição tornam-se mais acentuados quando estes recursos encontram-se em níveis inferiores às necessidades das plantas (VAZQUEZ, 2005). Quanto ao espaçamento, visando viabilizar a mecanização da colheita de cultivares de porte rasteiro, observam-se recomendações escassas, variáveis e até mesmo contraditórias (GODOY et al., 1986; TASSO JUNIOR et al., 2004 e GODOY et al., 2005). Em contrapartida, quaisquer que seja os espaçamentos utilizados, se a operação de semeadura mecanizada realizada não for qualificada haverá perdas consideráveis na produção da lavoura, isso sem contar com outros fatores que afetam a qualidade de uma semeadura, como condições climáticas e desempenho das sementes. Portanto, objetivou-se avaliar a qualidade da operação de semeadura mecanizada de amendoim em espaçamento duplo entre linhas.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi realizado em área agrícola do município de Tupã – SP, solo com textura arenosa sob preparo convencional. A análise granulométrica foi realizada no Laboratório de Análise de Solo e Planta da FCAV-UNESP/Jaboticabal. A semeadura do amendoim foi realizada em espaçamento de 0,18 x 0,77 m entre linhas, sendo denominado de espaçamento duplo. Para a semeadura mecanizada utilizou-se um trator da marca John Deere, modelo 6415, com 106 cv no motor, e uma semeadora-adubadora BIA-Baldan de 4 linhas (duplas), na velocidade de operação de 6,3 km h⁻¹. O cultivar de amendoim utilizado foi o Granoleico, com tratamento fitossanitário das sementes. A densidade de semeadura foi de 24 sementes m⁻¹ para a linha dupla, ou seja, 12 para cada linha individual.

Foram avaliados os seguintes indicadores de qualidade: - Distribuição longitudinal de plântulas; - Número de sementes por metro linear de semeadura; - População de plantas.

O método estatístico utilizado para as determinações de qualidade do processo foi o Controle Estatístico de Processos (CEP), utilizando-se das cartas de valores individuais e das cartas de amplitude móvel, a qual apresenta a variação do processo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

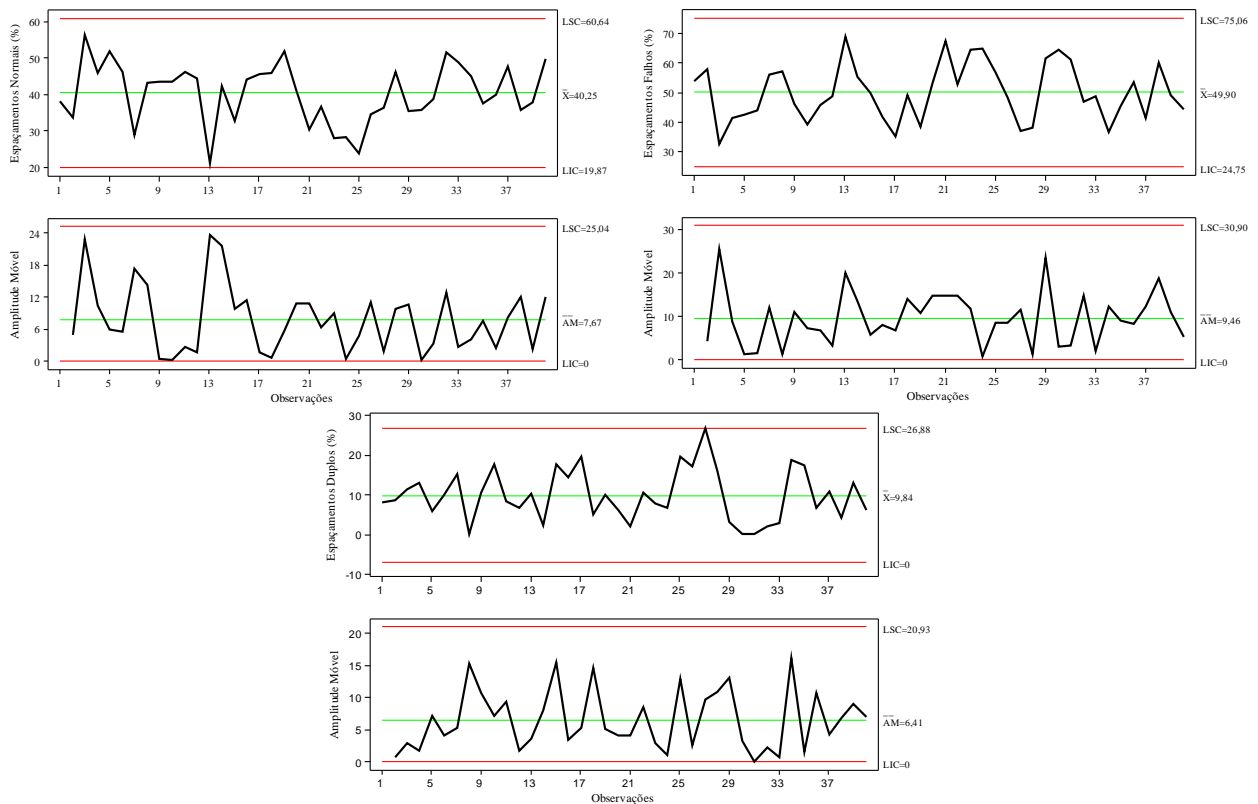
Para obter uma visão geral do comportamento de distribuição dos dados foi realizada análise estatística descritiva para todas as variáveis estudadas.

TABELA 1. Estatística descritiva das variáveis analisadas.

<i>Testes</i> <i>Variáveis</i>	Média	Desvio Padrão	Coefficiente de Variação	Mediana	Amplitude	Coefficiente de Assimetria	Coefficiente de Curtose
N%	40,25	8,09	20,11	41,65	35,18	-0,4	-0,24
F%	49,9	9,68	19,4	48,92	36,40	0,20	-0,85
D%	9,84	6,42	65,27	9,35	26,84	0,45	-0,24
Plantas ha ⁻¹	129441	22161	17,12	131579	89474	-0,26	-0,55
Sementes m ⁻¹	11,031	1,167	10,58	11	6,50	1,21	3,87

A distribuição longitudinal de plântulas se manteve sob controle (Figura 1), tanto para espaçamentos normais quanto para duplos e falhos, sendo este último apresentando-se com mais alta média de 49,9% contra 40,25% de normais e 9,84% de duplos, porém com a variação muito alta deste indicador de qualidade demonstrado pela alta amplitude (Tabela 1). Este fato pode estar relacionado ao fator máquina (semeadora), sendo uma causa externa ao processo, que quando em operação sob preparo convencional do solo, sua roda motora pode sofrer patinagem, assim não depositando as sementes no

local correto, aumentando o espaçamento entre elas, causando então as possíveis falhas na distribuição longitudinal quando realizada a semeadura mecanizada. Outro fato é que o solo apresenta textura arenosa e alta mobilização devido ao preparo convencional, facilitando a possível ocorrência de patinagens, sendo que neste sentido, GARCIA et al. (2011) afirma que a patinagem dos rodados de semeadoras pode sofrer interferência por diversos fatores, como por exemplo as condições do solo no momento da semeadura.



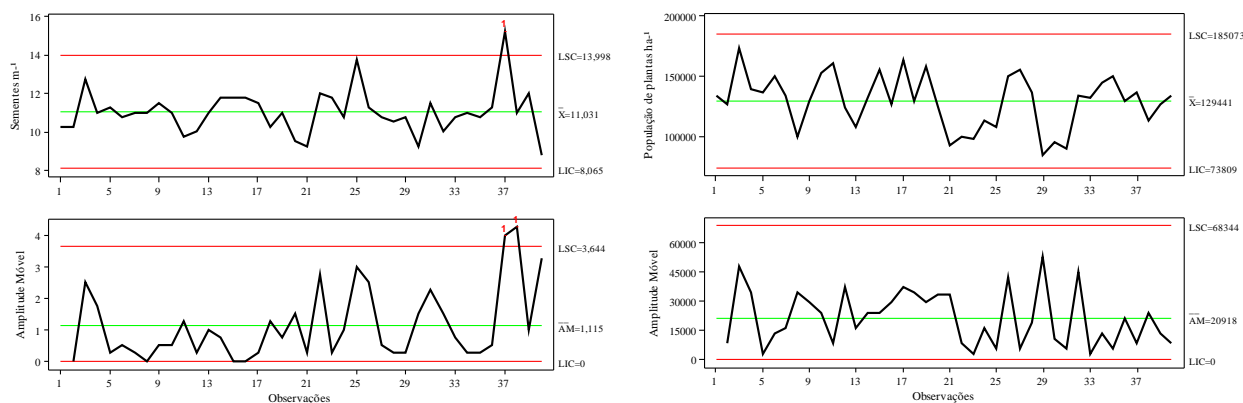
LSC: limite superior de controle. LIC: Limite inferior de controle (linhas vermelhas). \bar{X} : média (linhas verdes).
FIGURA 1. Cartas de controle para distribuição longitudinal de plântulas.

Este fato refletiu-se na alta variabilidade população de plantas (Figura 2), observados pela distância entre os limites inferior e superior de controle, mas não bastante para tirar o processo de controle, sendo a variabilidade causada por fatores comuns (aleatórios) do processo de semeadura, ou seja, é intrínseca ao processo. Tal variabilidade se associa à competição intraespecífica, a qual determina em cada cultivar de amendoim a população de plantas que propicia maior produtividade e melhor aproveitamento dos recursos disponíveis (SILVA & BELTRÃO, 2000), uma vez que em pontos amostrais com maior população possivelmente ocorreu menor efeito de competição e em pontos amostrais com menor população pode ter acontecido maior efeito de competição, causando então a variabilidade na carta de amplitude móvel.

O número de sementes por metro depositadas pela semeadora (Figura 2) apresentou um ponto acima do limite superior de controle refletindo o mesmo acontecimento na carta de amplitude móvel, porém com baixo desvio padrão e média (11 sementes m^{-1}) próxima ao que foi regulado na semeadora (12 sementes m^{-1}) (Tabela 1), demonstrando que a média sozinha não reflete o que realmente acontece, assim sendo utilizado o CEP que analisa pontualmente e nos dá a visão de qualidade a qual é inversamente proporcional à variabilidade.

A observação nº 37 levou à instabilidade para esta variável, devido a causas especiais extrínsecas ao processo. Porém, como esse ponto é discrepante aos demais, causando instabilidade também à variação do processo (carta de amplitude móvel), ele pode ser considerado como um “outlier”. “Outliers” são pontos incomuns que se apresentam distantes das demais observações afastados da média podendo estar acima ou abaixo da mesma tanto para a variável resposta como para explicativa, podendo ser considerado potencialmente como valores que não representam o verdadeiro comportamento do conjunto de dados, mas que ocorrem no processo e devem ser investigados. As

causas especiais para este tipo de acontecimento poderiam ser explicadas devido à ocorrência de um ou mais dos fatores “6 M’s” (matéria-prima, mão de obra, método, máquina, medição e meio ambiente), mas para esta situação em específico, o ponto fora do limite de controle (superior) tanto quanto a alta variação do processo, o fator máquina é o que mais se relaciona com a variável em estudo, especificamente o sistema dosador de sementes da semeadora, podendo ter acontecido alguma falha, deixando então cair mais sementes que o necessário ao solo.



LSC: limite superior de controle. LIC: Limite inferior de controle (linhas vermelhas). \bar{X} : média (linhas verdes).

FIGURA 2. Cartas de controle para densidade de semeadura e população de plantas.

CONCLUSÕES: Somente o indicador de qualidade densidade de semeadura se mostrou fora de controle sob a ótica do controle estatístico de qualidade, porém com a média próxima ao que foi regulado na semeadora. A alta variação do processo para distribuição longitudinal de plântulas refletiu na alta variação do processo para população de plantas, sendo que ocorreram maiores porcentagens de espaçamentos falhos.

REFERÊNCIAS

- GARCIA, R. F.; VALE, W. G.; OLIVEIRA, M. T. R.; AMIM, R. T.; BRAGA, T. C. Influência da velocidade de deslocamento no desempenho de uma semeadora-adubadora de precisão no Norte Fluminense. *Acta Scientiarum Agronomy*. Maringá, v. 33, n. 3, p. 417-422, 2011.
- GODOY, I. J.; RODRIGUES FILHO, F. S. O.; GERIN, M. A. N. Amendoim. In: INSTITUTO AGRÔNOMICO. *Instruções agrícolas para o estado de São Paulo*, 3. ed. Campinas, 1986. p. 23. (Boletim, 200).
- GODOY, I. J.; MINOTTI, D.; RESENDE, P. L. **Produção de amendoim de qualidade**. Viçosa: Centro de Produções Técnicas, 2005. 168 p.
- SILVA, M. B.; BELTRÃO, N. E. M. Níveis populacionais e configurações de plantio na cultura do amendoim, em regime 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.
- TASSO JUNIOR, L. C.; MARQUES, M. O.; NOGUEIRA, G. A. **A cultura do amendoim**. Jaboticabal: Editora FUNEP, 2004. p. 1-220.
- VAZQUEZ, G. H. **Efeito de redução na população de plantas na cultura da sojav[Glycine max (L) Merrill] sobre a produtividade, qualidade fisiológica da semente e o retorno econômico da produção**. 2005. 149 p. (Tese de doutorado) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias; Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2005.