

## PADRÕES DE ALEATORIEDADE EM PARÂMETROS LINEARES DE SEMENTES DE AMENDOIM

EDUARDO PRISCO ANGELO<sup>1</sup>, MURILO APARECIDO VOLTARELLI<sup>2</sup>, CARLA S. S. PAIXÃO<sup>3</sup>, JONATHAN GAZZOLA<sup>4</sup>, TIAGO RODRIGO FRANCETTO<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Discente de graduação em Engenharia Agrônômica, UFSCAR – Campus Buri, (16) 99781-6585, duangelo10@outlook.com

<sup>2</sup> Prof. Dr. de Máquinas Agrícolas e Agricultura de Precisão, UFSCAR – Campus Buri, SP.

<sup>3</sup> Prof<sup>a</sup>.Dr<sup>a</sup>. de Máquinas Agrícolas, FACENS - Sorocaba, SP.

<sup>4</sup> Prof. Dr. de Projetos de Máquinas Agrícolas UFSCAR – Campus Buri, SP.

<sup>5</sup> Prof. Dr. de Máquinas Agrícolas UFSM – Cachoeira do Sul, RS.

Apresentado no  
XLIX Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2020  
23 a 25 de novembro de 2020 - Congresso On-line

**RESUMO:** A correta distribuição longitudinal das sementes no solo é de fundamental para alcançar um bom estande de plantas. Entretanto, a distribuição só ocorre se os discos alveolares acomodar bem as sementes. Dessa forma, objetivou-se neste trabalho monitorar o comportamento da variabilidade dos parâmetros lineares das sementes de uma variedade de amendoim. O trabalho foi conduzido no laboratório de Física da Universidade Federal de São Carlos, *Campus* Lagoa do Sino – Buri/SP. Foram aferidas 1000 sementes de uma variedade de amendoim para a análise do controle estatístico de processo (CEP) utilizando run charts. Os valores padrões dos parâmetros das sementes apontaram um padrão de aleatoriedade para a largura e a espessura da semente. No entanto, o comprimento da semente possui um comportamento não aleatório caracterizado pelo padrão de agrupamento. Esse padrão retrata a importância dos estudos do comprimento das sementes para a elaboração de projetos de máquinas agrícolas.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Arachis hypogaea* L., Dosador de sementes, Run charts

### RANDOM PATTERNS IN LINEAR PARAMETERS OF PEANUT SEEDS

**ABSTRACT:** The correct longitudinal distribution of seeds in the soil is essential to achieve a good plant stand. However, distribution occurs only if the alveolar discs accommodate the seeds well. Thus, the aimed of this work was to monitor the behavior of the variability of the linear parameters of the seeds of a variety of peanuts. The work was carried out in the Physics laboratory of the Federal University of São Carlos, *Campus* Lagoa do Sino - Buri / SP. 1000 seeds of a variety of peanuts were measured for the analysis of statistical process control (CEP) using run charts. The standard values of the seed parameters indicated a pattern of randomness for the width and thickness of the seed. However, the seed length has a non-random behavior characterized by the clustering pattern. This pattern portrays the importance of seed length studies for the elaboration of agricultural machinery projects.

**KEYWORDS:** *Arachis hypogaea* L., Seed meter, Run charts

**INTRODUÇÃO:** A eficiência do processo operacional de semeadura contribui para um bom estande de plantas, acarretando expressivas produtividades das culturas. O principal agente responsável pela deposição longitudinal das sementes no solo é o mecanismo dosador, que possui a função de acomodar, dosar e conduzir por meio de tubos, a chegada da semente ao solo. Entretanto, se o disco não acomodar devidamente as sementes, eles podem causar injúrias mecânicas a elas. As injúrias mecânicas são causadas por choques ou abrasões das sementes contra superfícies duras, resultando em sementes quebradas, trincadas e danificadas (FESSEL, et al., 2003). As consequências desse dano às sementes são principalmente a redução de qualidade fisiológica e sanitária, comprometendo o índice de germinação nos sulcos de semeadura (VIEIRA et al., 2006). A cultura do amendoim (*Arachis hypogaea* L.) por não possuir um padrão esférico quanto à forma e tamanho de suas sementes está mais suscetível a esse problema. Por esse motivo, há uma necessidade de compreender melhor o comportamento das sementes em relação à sua característica linear. Atualmente, com a utilização do controle estatístico de processo (CEP) o monitoramento dos processos individuais de determinados elementos podem facilitar na elaboração de projetos de máquinas agrícolas, uma vez que o CEP objetiva manter a variabilidade do processo dentro dos limites considerados aceitáveis (MONTGOMERY, 2000). Dessa forma, considerando o exposto, objetivou-se neste trabalho monitorar o comportamento da variabilidade dos parâmetros lineares das sementes de uma variedade de amendoim, a fim de auxiliar no desenvolvimento de projetos para máquinas agrícolas.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O trabalho foi conduzido no laboratório de Física da Universidade Federal de São Carlos, Campus Lagoa do Sino – Buri/SP. A cultivar escolhida foi a IAC OL3, em função de ser uma das mais semeadas no estado de São Paulo. Foram aferidas 1000 sementes da variedade a fim de obter os parâmetros lineares, tais como o comprimento, largura e espessura. As medições foram feitas por apenas um avaliador, a fim de minimizar o erro experimental. A ferramenta utilizada na medição foi um paquímetro digital de resolução 0,01 milímetros. Os resultados obtidos foram submetidos à análise por meio do controle estatístico de processo, utilizando-se como ferramenta para verificar a aleatoriedade ou não aleatoriedade do processo, nos quais se procura a redução da variabilidade, os gráficos sequenciais (run-charts), que segundo Werkema (2006) é um gráfico de dados ao longo do tempo, utilizado para verificação do processo, permitindo identificar as possíveis presenças de causas especiais de variação, principalmente, quando as cartas de controle são diagnosticadas como estáveis, como todos os pontos dentro dos limites de controle. Um gráfico sequencial permite monitorar e identificar precisamente o tipo de variação que o processo analisado está submetido, a fim de eliminar futuramente as possíveis causas especiais que os conjuntos de dados apresentam. Os valores padrões são calculados a partir de uma sequência ordenada dos dados em um eixo horizontal centralizado, utilizando na maioria das vezes a mediana como parâmetro. Os valores-padrões constituem-se em agrupamento, tendência, mistura e oscilação (Figura 1).

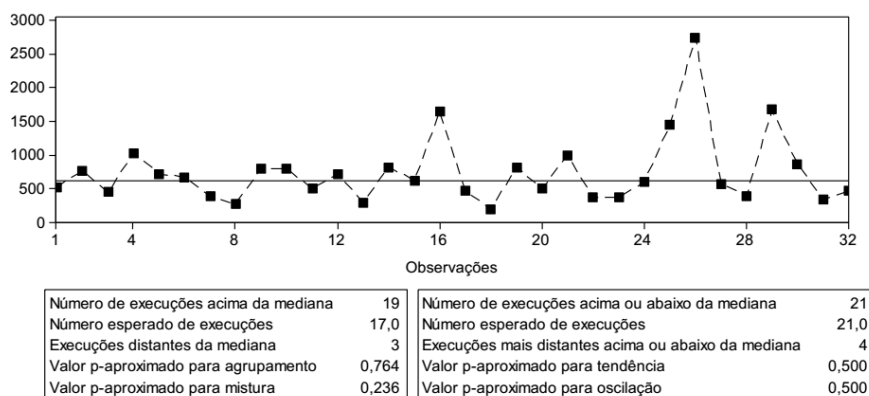


FIGURA 1. Modelo de gráfico sequencial para detectar padrões não aleatórios.

O agrupamento são pontos conjuntos em determinadas áreas do gráfico que estão acima ou abaixo da mediana; a tendência representa uma sequência de sucessivos aumentos ou diminuições nas observações identificadas, isto é, para ocorrer à tendência o número de observações úteis devem ser superior a sete; a mistura é um padrão indicador da ausência de pontos próximos à linha central, pontos estes que podem ficar acima ou abaixo da linha central (mediana), retratando que existem dois grupos distintos de dados; e por fim, a oscilação indica a existência ou não de um padrão regular, ocorrendo ao longo do tempo, sendo detectado quando os dados flutuam ligeiramente acima ou abaixo da mediana (VOLTARELLI et al., 2015). Vale ressaltar que este teste é unilateral e que o padrão é calculado de um único lado da linha central para tendência e oscilação, sendo que para os padrões de agrupamento e mistura estes são calculados em ambos os lados da linha central.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** As sementes apresentaram uma média de 16,802 mm para o comprimento, 10,755 mm para a largura e 8,895 mm para a espessura, respectivamente. Para as análises das possíveis aleatoriedades dos dados utilizou-se um teste semelhante ao de probabilidade 5%, sendo assim, uma vez que o p-valor dos padrões foram inferiores a 0,05, a hipótese nula de não aleatoriedade foi rejeitada (MINITAB, 2007). De acordo com a Tabela 1 as observações dos valores padrões dos parâmetros das sementes apontaram um padrão de aleatoriedade para a largura e a espessura da semente.

**Tabela 1.** Valores padrões de probabilidade dos gráficos sequenciais dos parâmetros das sementes.

Parâmetros	Dimensões (mm)	Padrões de não aleatoriedade			
		A	M	T	O
Comprimento	16,802	0,002*	0,998 <sup>ns</sup>	0,177 <sup>ns</sup>	0,823 <sup>ns</sup>
Largura	10,755	0,795 <sup>ns</sup>	0,205 <sup>ns</sup>	0,266 <sup>ns</sup>	0,734 <sup>ns</sup>
Espessura	8,895	0,552 <sup>ns</sup>	0,448 <sup>ns</sup>	0,520 <sup>ns</sup>	0,480 <sup>ns</sup>

A – Agrupamento; M – Mistura; T – Tendência; O – Oscilação; \*valores padrões de não aleatoriedade detectados pelo teste de probabilidade a  $p < 0,05$ ; <sup>ns</sup> valores padrões de aleatoriedade detectados pelo teste de probabilidade a  $p > 0,05$ .

A aleatoriedade dos valores padrões de tais parâmetros demonstra que os valores individuais mensurados nas análises das sementes não apresentaram instabilidades durante as aferições, destacando a acurácia dos dados analisados, com exceção da variável comprimento das sementes. A estabilidade dos dados permite compreender os limites médios dos valores lineares da largura e espessura das sementes pertencentes à variedade IAC OL3, servindo

como parâmetro para o desenvolvimento de discos dosadores. Em contrapartida, a não aleatoriedade do valor padrão de comprimento, explicada pela ocorrência de agrupamento, indica a existência de pontos conjuntos acima ou abaixo da mediana. Esse fator pode ser justificado pelos diferentes comprimentos das sementes de amendoim, que por sua vez não possui um padrão quanto ao tamanho que decorrem de fontes de variação natural (genética) ou especial (ambiental). É importante salientar, que uma das maiores dificuldades na deposição longitudinal das sementes durante a semeadura é a falta de ocupação dos alvéolos do disco, quando o diâmetro do alvéolo é menor que o comprimento das sementes, sendo assim o precursor das falhas no estande de plantas. Por esse motivo, os projetos de discos dosadores devem contemplar necessariamente, estudos sobre o comprimento das sementes.

**CONCLUSÕES:** Os valores padrões para a largura e espessura das sementes analisadas apresentaram aleatoriedade dos dados. De outra forma, o valor padrão para o comprimento apresentou não aleatoriedade devido à existência do padrão de agrupamento. Esse padrão retrata a importância dos estudos do comprimento das sementes para a elaboração de projetos de máquinas agrícolas, uma vez que a diferença entre as dimensões das sementes interferem diretamente na distribuição no sulco de semeadura quando se utiliza dosador do tipo disco horizontal alveolado.

**AGRADECIMENTOS:** Agradecemos a cooperativa agroindustrial de Jaboticabal (COPLANA) pela doação das sementes que foram utilizadas durante a pesquisa.

## REFERÊNCIAS

- FESSEL, S. A. et al. Avaliação da qualidade física, fisiológica e sanitária de sementes de milho durante o beneficiamento. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 25, n. 2, p.70-76, jan. 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbs/v25n2/19651.pdf>>. Acesso em: 22 fev. 2020.
- Minitab. MINITAB Release 16: Meet MINITAB 16. MINITAB StatGuide; MINITAB Help. [S.l.]: Minitab. 2007.
- MONGOMERY, D.C. Introdução ao controle estatístico de qualidade. 4. Ed. New York: John Wiley & Sons, 2000. 677 p.
- VIEIRA, Bruno G. T. L.; SILVA, Rouverson P. da; VIEIRA, Roberval D.. Qualidade física e fisiológica de semente de soja colhida com sistema de trilha axial sob diferentes velocidades de operação e rotações do cilindro trilhador. Eng. Agríc., Jaboticabal , v. 26, n. 2, p. 478-482, Aug.2006.
- VOLTARELLI, M. A.; SILVA, R. P. da; ZERBATO, C.; PAIXÃO, C. S. S. Monitoramento das perdas no processo de colheita mecanizada de tomate industrial. Revista Engenharia na Agricultura, Viçosa, MG, v. 23, n. 4, p. 315-325, 2015.
- WERKEMA, C. Lean seis sigma: Introdução às ferramentas do Lean Manufacturing. Belo Horizonte: Werkema, 2006. p. 20-120.