

QUALIDADE DA SEMEADURA MECANIZADA DE AMENDOIM EM FUNÇÃO DE CONDIÇÕES E TEXTURAS DO SOLO

CARLOS E. A. FURLANI¹, CRISTIANO ZERBATO², VICENTE F. A. SILVA³, MARCELO TUFHAILE CASSIA⁴, ARIEL MUNCIO COMPAGNON⁵

¹ Prof. Dr. Livre Docente em máquinas agrícolas, UNESP/Jaboticabal-SP, furlani@fcav.unesp.br

² Doutor em Agronomia, UNESP/Jaboticabal-SP, cristianozerbato@hotmail.com

³ Prof. Dr. em Agronomia UFRA, vicentedelta@yahoo.com.br

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

⁵ Prof. MSc. IF Goiano, arielcompagnon@gmail.com

Apresentado no
XLIV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2015
13 a 17 de setembro de 2015- São Pedro – SP, Brasil

RESUMO: O sucesso da implantação de uma cultura depende, dentre vários fatores, da qualidade da sementeira, do desempenho das máquinas, do tipo e das condições de solo. Objetivou-se avaliar a qualidade operacional da sementeira mecanizada de amendoim em três tipos de solo (Arenoso, Médio e Argiloso) e suas condições no momento da sementeira. O experimento foi conduzido na safra 2013/14, em três localidades do estado de São Paulo, sob DIC disposto em faixas e 80 pontos amostrais para cada tratamento. Por meio da estatística descritiva e controle estatístico de processo (CEP) foi avaliada a qualidade de indicadores da sementeira mecanizada de amendoim. Verificou-se que as variáveis apresentaram distribuição normal dos dados e estáveis sob a óptica do CEP. O solo Médio apresentou a menor qualidade para densidade de sementeira, espaçamentos normais e estande inicial de plântulas, sendo que para essas três variáveis o solo Argiloso obteve qualidade superior seguido do Arenoso. Os solos Arenoso e Argiloso tiveram qualidade semelhante quanto à profundidade de sementeira, porém inferiores ao solo Médio. No geral, o solo Argiloso e suas condições ambientais obteve qualificação superior aos demais, e a produtividade acompanhou as qualidades obtidas. Palavras-chave: ambiente do solo, *Arachis hypogaea* L., controle estatístico de processos, semeadora-adubadora.

PALAVRAS-CHAVE: ambiente do solo, *Arachis hypogaea* L., controle estatístico de processos.

QUALITY OF MECHANIZED PEANUT SEEDING ACCORDING TO SOIL CONDITIONS AND TEXTURES

ABSTRACT: The success of the crop planting, among other factors, the seeding quality, machine performance, the type and soil conditions. The objective of this study was to evaluate the operational quality of mechanized seeding peanuts in three soil types (Sandy, Medium and Clay) and their conditions at seeding. The experiment was conducted in the 2013/14 season in three locations in the state of São Paulo, Brazil, in a completely randomized design arranged in tracks and 80 sampling points for each soil type. Using descriptive statistics and statistical process control (SPC) was assessed quality indicators of mechanized peanut seeding. It was found that the variables were normally distributed data and stable from the perspective of the CEP. The Medium soil showed the quality for sowing density, normal spacing and initial seedling stand, and for these three variables the Clay soil obtained superior followed by Sandy. The Sandy and Clay soils had similar quality as the sowing depth, but lower than the Middle soil. Overall, the Clay soil and its environmental conditions obtained higher qualifications to the other, and productivity followed the obtained qualities.

KEYWORDS: *Arachis hypogaea* L., soil environment, statistical process control.

INTRODUÇÃO: Existem vários fatores que acarretam falhas na sementeira. Neste enfoque, Albiero (2010) contextualiza que devido a estes fatores ocorrerem durante o processo de sementeira, potencialmente acontece muita variabilidade advinda das condições meteorológicas, da condição do

solo, dos sistemas mecanizados e dos índices de qualidade de operações agrícolas. A classe de solo recomendada para o cultivo de amendoim é a arenosa (GODOY et al., 2014) devido às melhores condições proporcionadas para o desenvolvimento das vagens em subsuperfície, porém o comportamento do solo está diretamente atrelado ao teor de água do mesmo, sendo este fator mais importante do que a semeadora utilizada. Objetivou-se avaliar a qualidade operacional da semeadura mecanizada de amendoim em três classes texturais de solo e suas condições de teor de água, por meio do controle estatístico de processos.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi conduzido em área agrícola de produção de amendoim dos municípios de Tupã, Dobrada e Luzitânia, SP, Brasil, próximo às coordenadas geodésicas (Latitude e Longitude) 22°00'05"S e 50°33'02"W, 21°30'38"S e 48°28'09"W, 21°05'25"S e 48°16'00"W, e altitudes de 475, 580, 560 m respectivamente, todas de relevo suave ondulado (favoráveis à mecanização) e clima Aw de acordo com a classificação de Köppen-Geiger (PEEL et al., 2007). Os solos das áreas apresentavam classe textural Arenosa (Tupã), Média (Dobrada) e Argilosa (Luzitânia), preparados pelo método convencional e possuíam no momento da semeadura teor de água médio de 10,65%, 13,25% e 24,65%, respectivamente. Foi adotado esquema amostral em faixas, pelo motivo da homogeneidade das áreas experimentais, sendo coletados 80 pontos amostrais para cada variável analisada, sendo elas: densidade de semeadura, espaçamentos normais, e estande inicial de plântulas. Foram utilizadas sementes tratadas de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) (peneira 23 mm) do cultivar Granoleico. A densidade de semeadura foi regulada para 20 sementes m⁻¹ e a profundidade de semeadura foi regulada para 0,06 m. Foram utilizados para a semeadura tratores na faixa de potência de 110 a 150 cv no motor e semeadoras adubadoras de precisão para grãos graúdos, operados na velocidade de deslocamento de aproximadamente 6,3 km h⁻¹. Os resultados foram avaliados por meio do controle estatístico de processo. Foram estipulados limites específicos superiores e inferiores de controle (LESC e LEIC, respectivamente), sendo denominados a partir de limites aceitáveis de cada variável, e um limite específico de variação na carta de amplitude móvel (LEV), determinado a partir da diferença entre os limites específicos, que é a maior variação possível de ser aceita para a operação ser considerada de boa qualidade. Os limites específicos para cada variável estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Limites específicos de controle para cada variável.

Indicadores*	LESC	LEIC	LEV
Densidade de semeadura (sementes m ⁻¹)	22	18	4
Espaçamentos Normais (%)	55	35	20
Profundidade de semeadura (cm)	8	5	3
Estande inicial de plântulas (plantas ha ⁻¹)	160000	130000	30000

*Densidade de semeadura: Calculado a partir da amplitude de 2 sementes m⁻¹ com relação ao regulado. Espaçamentos normais: Calculado a partir da amplitude de 10% com relação à metodologia proposta por Coelho (1996) já corrigida para 65% (germinação das sementes). Profundidade de semeadura: Calculado a partir da amplitude de 3 cm com relação ao regulado, seguindo a recomendação de Godoy et al. (2014). Estande inicial de plântulas: Calculado a partir da amplitude de 10% com relação à população teórica já corrigida para 65% (germinação das sementes).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Para a variável densidade de semeadura, o solo Médio apresentou maior variação do processo verificado pelos maiores coeficientes de variação e desvio padrão (Tabela 2), considerado então o de mais baixa qualidade dentre as três classes texturais de solo. O solo Arenoso, apesar de apresentar o maior número de pontos dentro do limite especificado de controle, mostrou a média muito próxima ao limite específico superior e grande quantidade de pontos acima desse limite (Tabela 2), representando um gasto excessivo de sementes devido exclusivamente à regulação do mecanismo dosador de sementes da semeadora-adubadora (mecânico). O solo Argiloso apresentou a média bem próxima do limite específico inferior, com nenhum ponto acima do especificado (Tabela 2). Devido aos menores coeficientes de variação e desvio padrão, à menor distância entre os limites de controle (LSC e LIC), e à maior quantidade de pontos dentro do limite

específico de variação (LEV), esta classe textural de solo foi considerado como sendo o de maior qualidade, mesmo apresentando muitos pontos abaixo do limite inferior de controle especificado. A correta regulagem na dosagem de sementes da máquina e seu desempenho durante a realização da operação lhes conferiram esta qualificação.

Tabela 2. Porcentagem de pontos dentro dos limites especificados para densidade de semeadura.

Solo	Controle (%)			Variação (%)		CV (%)	DP (sementes m ⁻¹)
	Aceitável	Acima	Abaixo	Aceitável	Acima		
Arenoso	52,5	43,8	3,7	81,3	18,7	11,2	2,4
Médio	43,7	8,8	47,5	72,5	27,5	16,3	3,0
Argiloso	42,5	0,0	57,5	92,5	7,5	10,5	1,8

CV: Coeficiente de variação. DP: Desvio padrão.

A variável espaçamento normal apresentou o solo Médio como o de menor qualidade. O menor valor de pontos dentro dos limites aceitáveis, além de a maioria deles estarem abaixo do limite específico inferior foi demonstrado por esta classe textural de solo (Tabela 3). É importante ressaltar que esta variável é mensurada entre as plântulas emergidas e que as condições do ambiente para a emergência influenciam diretamente o resultado desta variável. Carvalho e Nakagawa (2000) verificaram que as alterações no ambiente onde as sementes são depositadas podem prejudicar ou favorecer a emergência das plântulas de amendoim. Neste sentido, verifica-se que o teor de água do solo no momento da semeadura estava baixo (13,25%) e que a precipitação pluviométrica no primeiro mês da implantação foi o menor (89,8 mm). Por este motivo a emergência de plântulas pode ter sido afetada resultando na menor média de espaçamentos normais e porcentagem de valores dentro dos limites especificados de controle diminuindo a qualidade desejada. Ressalta-se também que a densidade de semeadura para este solo foi a de mais baixa qualidade, e por esse motivo a quantidade de espaçamentos normais também foi prejudicada. O solo Arenoso, apesar de apresentar a maior parte dos pontos dentro do critério aceitável (Tabela 3), apresentou também grande quantidade de pontos abaixo do especificado, além da mais alta variabilidade (maior distância entre os limites estatísticos de controle e maiores coeficiente de variação e desvio padrão). O solo Argiloso apresentou resultado semelhante ao Arenoso, com a maioria dos pontos dentro dos limites específicos aceitáveis (carta de valores individuais), e certa quantidade de pontos abaixo do limite inferior especificado. Entretanto, diferentemente do Arenoso, apresentou a menor variabilidade e quase a totalidade de pontos dentro do limite de variação aceitável (carta de amplitude móvel), lhe conferindo superior qualidade. A diferença do desempenho qualitativo entre os solos (Arenoso e Argiloso) está na classe textural de solo e nas condições do solo na semeadura. Com nível adequado de fertilidade, os solos de textura leve (arenosos) e bem drenados são os preferíveis para o seu cultivo, porém o amendoim pode ser cultivado também em solos com até 20% de argila (GODOY et al., 2014). Verifica-se no presente trabalho que mesmo com um teor de água baixo (10,65%) o solo Arenoso permitiu boa emergência das plântulas pós-semeadura. Em solos argilosos a emergência é dificultada pela sua estrutura mais firme, porém, o preparo de solo correto juntamente com o teor de água adequado ocorrido para a realização da semeadura neste solo (24,65%), fez com que a emergência de plântulas se assemelhasse ao solo Arenoso permitindo bom desempenho com relação aos espaçamentos normais.

Tabela 4. Porcentagem de pontos dentro dos limites especificados para espaçamentos normais.

Solo	Controle (%)			Variação (%)		CV (%)	DP (%)
	Aceitável	Acima	Abaixo	Aceitável	Acima		
Arenoso	60,0	8,8	31,2	83,5	16,5	29,2	11,7
Médio	47,5	1,3	51,5	87,3	12,7	27,7	9,5
Argiloso	58,7	2,5	38,8	92,4	7,6	22,0	8,3

CV: Coeficiente de variação. DP: Desvio padrão.

O solo Médio demonstrou baixa qualidade com relação ao estande inicial de plântulas, apresentando grande quantidade de pontos abaixo do limite inferior especificado e acima do limite de variação (Tabela 5), além de alto coeficiente de variação e desvio padrão. A mais baixa qualidade desta classe textural de solo com relação à densidade de semeadura e espaçamentos normais influenciou

negativamente no resultado desta variável, por motivos já explicados anteriormente em cada variável. Os solos Arenoso e Argiloso se assemelharam quanto à média obtida e quanto à quantidade de pontos dentro dos limites aceitáveis especificados. A grande diferença está na variação do processo, em que o solo Argiloso nitidamente obteve superioridade quanto à qualidade, ou seja, menor variabilidade verificada pela quase totalidade dos pontos dentro do limite aceitável de variação, menores coeficientes de variação e desvio padrão.

Tabela 5. Porcentagem de pontos dentro dos limites especificados para estande inicial de plântulas.

Solo	Controle (%)			Variação (%)		CV (%)	DP (plantas ha ⁻¹)
	Aceitável	Acima	Abaixo	Aceitável	Acima		
Arenoso	43,7	11,3	45,0	60,8	39,9	21,8	28217
Médio	23,7	20,0	56,3	53,2	46,8	26,1	32836
Argiloso	42,5	3,8	53,7	93,7	6,3	13,2	17227

CV: Coeficiente de variação. DP: Desvio padrão.

Em síntese, a maior qualidade obtida para densidade de semeadura e espaçamentos normais conferiu ao solo Argiloso um estande inicial de plântulas mais homogêneo e dentro do esperado. Corroborando com a média obtida, Godoy et al.(2014) diz que com uma densidade populacional de 130.000 plantas ha⁻¹ ótimas produtividades podem ser conseguidas. O solo Arenoso, com maior média na densidade de semeadura, mas se assemelhando ao Argiloso quanto à quantidade de pontos dentro dos limites especificados para as outras variáveis, somente teve sua qualidade afetada pela maior variabilidade obtida devido às condições hídricas do solo no momento da semeadura. Já o solo Médio, com exceção à densidade e profundidade de semeadura que é exclusivo do desempenho da máquina, obteve qualidade inferior às demais classes texturais de solo devido às condições prejudiciais quanto ao teor de água do solo e às precipitações pluviais.

CONCLUSÕES: Todas as variáveis estudadas se mantiveram sob controle estatístico de processos para as três classes texturais de solo. O amendoim obteve em solo Argiloso maior qualidade para as variáveis: densidade de semeadura, espaçamentos normais e estande inicial de plântulas, seguido do solo Arenoso, e por último, o Médio. Para a variável profundidade de semeadura o solo Médio apresentou melhor qualidade, seguido do Arenoso e Argiloso os quais obtiveram comportamento semelhante para esta variável. Conjuntamente, verificou-se que o solo Argiloso, mesmo possuindo teor de argila acima do recomendado para a implantação da cultura do amendoim, porém em condições melhores de teor de água, obteve melhor qualificação.

REFERÊNCIAS

- ALBIERO, D. **Desenvolvimento e avaliação de máquina multifuncional conservacionista para a agricultura familiar**. Tese (Dourado em Engenharia Agrícola) - Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, p. 244. 2010.
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588 p.
- COELHO, J. L. D. Ensaio e certificação das máquinas para semeadura. In: Mialhe, L. G. **Máquinas agrícolas: ensaios e certificação**. Piracicaba: FEALQ, 1996. Cap. 11, p. 551-570.
- GODOY, I. J.; BOLONHEZI, D.; MICHELOTTO, M. D.; FINOTO, E. L.; KASAI, F. S.; FREITAS, R. S. Amendoim, *Arachis hypogaea* L. In: Aguiar, A. T. E.; Gonçalves, C.; Paterniani, M. E. A. G. Z.; Tucci, M. L. S.; Castro, C. E. F. **Boletim IAC 200: Instruções agrícolas para as principais culturas econômicas**. 7.^a Ed. rev. e atual. Campinas: Instituto Agrônomo, 2014, p. 22-27.
- PEEL M, FINLAYSON B, MCMAHON T. Updated world map of the Koppen-Geiger climate classification. **Hydrol Earth Syst Sc.**, v. 11, p. 1633-1644, 2007.