

Desenvolvimento de um aparelho alternativo para determinação da estabilidade de agregados via úmida

R. C. Tieppo¹; A. L. Puhl²; C. Cremon²; W. M. da Silva²; J. M. Carvalho²

¹Departamento de Agronomia, Universidade do Estado de Mato Grosso, 78300-000, Tangará da Serra-MT, Brasil

²Departamento de Agronomia, Universidade do Estado de Mato Grosso, 78200-000, Cáceres-MT, Brasil

tiepporc@unemat.br

(Recebido em 29 de abril de 2011; aceito em 30 de novembro de 2011)

O presente trabalho teve por objetivo desenvolver um aparelho de oscilação vertical alternativo para determinação da estabilidade de agregados via úmida, priorizando a redução do custo. Para construção do equipamento denominado DEA/TP-09 utilizou-se chapas e cantoneiras de aço, um motor elétrico de 559 W a 1720 rpm com redutor na proporção de 1:53, um sistema de elevação composto por um virabrequim com curso de 4,5 cm, biela, mancal, bronzinas, cardam e um jogo de peneiras. Para determinação do diâmetro médio ponderado o DEA/TP-09 apresentou erro de 0,00001 m. Seu custo final foi inferior ao de um equipamento comercial, devido à aquisição de peças seminovas e ao desenvolvimento de um projeto que preconizou uma estrutura econômica com qualidade do produto.

Palavras-chave: Agitador de Peneiras; Distribuição de Agregados; Yoder

The present work had as objective to develop and construct a vertical oscillation device to determine the stability of soil aggregates in water. To build the device, called DEA/TP-09, we used steel plates and angles, a 559W 1720 rpm electric motor with a 1:53 reducer, elevation system consisting of crankshaft with 0.045 m stroke, connecting rod, bearings, universal joint and a sieve set. DEA/TP-09 showed a 0.00001 m error in determining the pondered mean diameter. Its cost was lower than that of commercial equipment, as old parts were used in the construction and because the design was developed seeking an economic structure and quality product.

Keywords: Sieve Shaker; Soil Aggregates Distribution; Yoder

1. INTRODUÇÃO

Com o advento da mecanização agrícola, foram desenvolvidas novas técnicas de cultivo. Porém, o uso incorreto das mesmas pode provocar danos na estrutura do solo. A estabilidade de agregados é um indicador dos processos envolvidos na degradação do solo [1]. Pois seus resultados estão ligados a infiltração de água no solo, aeração, resistência à penetração, erosão hídrica e eólica [2].

Para determinação e medição da estabilidade de uma classe de distribuição de agregados do solo [3], desenvolveu um equipamento de oscilações verticais, com amplitude de oscilação de 0,0318 m, a uma taxa de 0,5 ciclo por segundo e tamisadores acionados durante 1800 segundos. Outros autores como [4], [5], [6], [7], [8], também utilizaram equipamentos de oscilações verticais para determinar a estabilidade de agregados.

Haja vista a necessidade do referido equipamento para a determinação da distribuição de tamanho dos agregados via úmida, esse trabalho teve por objetivo desenvolver e construir um equipamento de oscilações verticais alternativo.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Desenvolvido na UNEMAT – Universidade do Estado de Mato Grosso, Cáceres-MT, o equipamento denominado DEA/TP-09 (Determinador de Estabilidade de Agregados Modelo TIEPPO/PUHL-2009), é basicamente constituído por um motor elétrico trifásico com potência de 559 W a 1720 rpm e um redutor na proporção 1:53, resultando em uma rotação de saída de 32 rpm. Sua estrutura em aço é composta por chapas nas dimensões de 0,5 por 0,5 m com

espessura de 0,008 m e cantoneiras de 0,05 m por 0,006 m de espessura. O sistema de elevação tem por função realizar o deslocamento vertical da haste de sustentação das peneiras e é constituído por um virabrequim com curso de 0,045 m e um conjunto de biela e mancal. A extremidade da biela é ligada a barra central de oscilação vertical e está presa a barra dos tamisadores. O conjunto virabrequim, biela e bronzinas é oriundo de um motor náutico da marca Johnson com potência de 11,185 kW. A barra dos tamisadores é composta por dois jogos de peneiras. O equipamento possui dimensões aproximadas de 1,5 m por 0,5 m com altura de 1,3 m. As Figuras 1 e 2 demonstram o projeto inicial e formato final do equipamento.

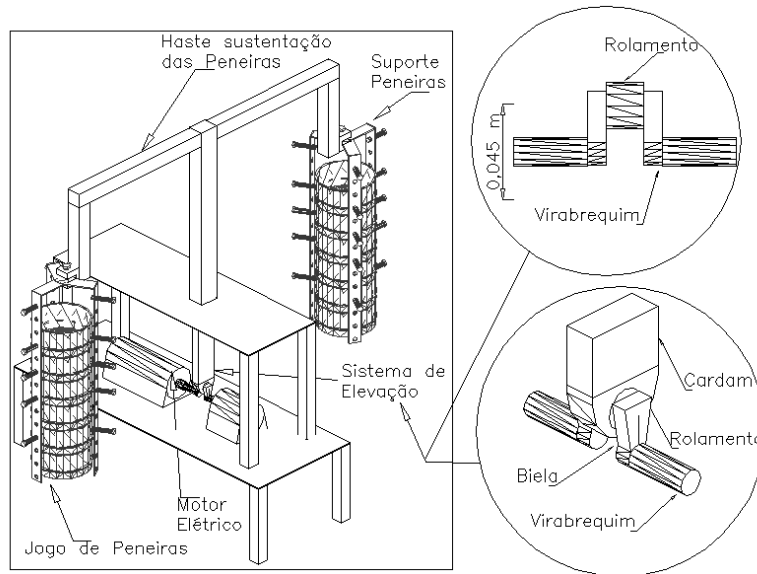


Figura 1: Protótipo e detalhes construtivos



Figura 2: Equipamento DEATP-09

Para averiguar a funcionalidade do DEATP-09, realizou-se um ensaio demonstrativo entre o aparelho desenvolvido e um determinador de estabilidade de agregados via úmida da Universidade Federal de Mato Grosso. O mesmo foi fabricado pela empresa Equilabor, denominado como modelo 5/5-220, possui oscilação vertical de 0,06 m com 44 rpm. Com vistas a testar o aparelho, o solo foi coletado nas dependências da Empresa Mato-grossense de Pesquisa, Assistência e Extensão Rural, situada no município de Cáceres – MT, nas coordenadas 16°43'42" de latitude sul e 57°40'51" de longitude oeste, em um Argissolo Vermelho Amarelo Eutrófico CHERNOSSÓLICO, sob vegetação nativa de Cerrado e relevo suave ondulado. Na realização do ensaio utilizou-se a metodologia proposta por [9].

Para a determinação da distribuição de agregados estáveis em água utilizou-se um jogo formado por quatro peneiras (P1 = 0,002 m, P2 = 0,001 m, P3 = 0,0005 m e P4 = 0,000250 m). A distribuição de agregados foi dividida em cinco classes, C1 (> 0,002 m), C2 (0,002 –

0,001 m), C3 (0,001 - 0,005 m), C4 (0,0005 - 0,00025 m) e C5 (< 0,00025 m). Posteriormente determinou-se o diâmetro médio ponderado [5].

Foram realizadas oito repetições para cada tratamento (5/5-220 e DEA/TP-09). A normalidade dos dados foi verificada pelo Teste de Shapiro-Wilk e a homogeneidade de variância pelo Teste de Bartlett. A comparação do resultado do diâmetro médio ponderado de cada tratamento foi feita pelo teste T a 5,0 % de significância. Para a análise estatística utilizou-se o programa computacional R [10].

Avaliou-se também o nível de ruído emitido pelo funcionamento do equipamento, com intuito de verificar o tempo de exposição sem que haja prejuízos ao operador de acordo com [11]. Para medição do nível de ruído utilizou-se dispositivo de captura de som ambiente a uma distância de 1,00 m do equipamento e o programa computacional Decibel Meter v1.2.4 S, conforme [12].

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na distribuição de agregados estáveis em água ambos os equipamentos apresentaram resultados semelhantes, conforme Figura 3.

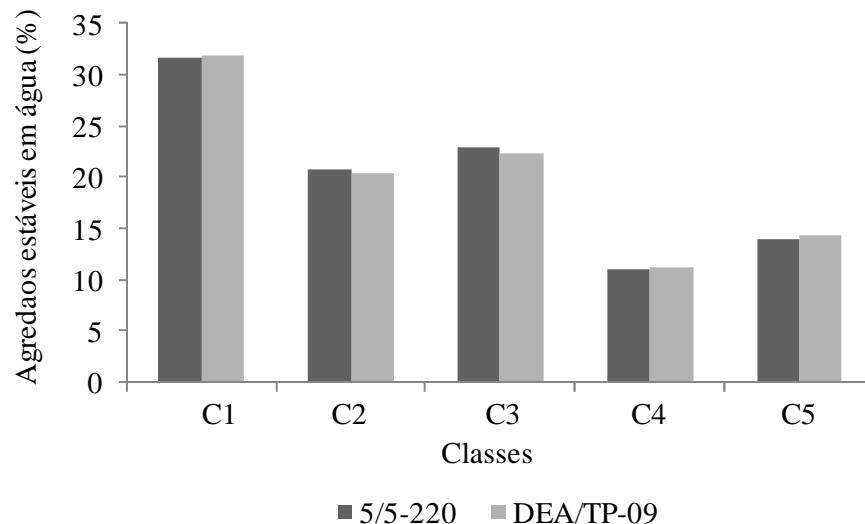


Figura 3: Distribuição dos agregados estáveis em água para os aparelhos testados

Como observa-se na Figura 3 houve predominância de agregados na classe C1, seguida pela classe C3, C2, C5 e C4. Tanto o equipamento 5/5-220 como o DEA/TP-09 demonstraram valores próximos de porcentagem de agregados para cada classe, assim como o mesmo comportamento para a ordem de predominância das classes.

Os resultados de diâmetro médio ponderado apresentaram normalidade e homogeneidade. As médias do obtidas com os dados oriundos dos equipamentos DEA/TP-09 e 5/5-220, foram de 0,00085 m e 0,00086 m, com coeficiente de variação de 1,92 % e 2,54 % respectivamente. O erro apresentado por ambos aparelhos na determinação do DMP foi de $\pm 0,00001$ m.

As médias do diâmetro médio ponderado não apresentaram diferença significativa pelo teste T a 5%. Dessa forma o DEA/TP-09 foi eficaz para a realização de testes de estabilidades de agregados, pois o 5/5-220 já é um aparelho consagrado e utilizado por instituições de ensino e pesquisa.

O nível de ruído emitido pelo equipamento DEA/TP-09 foi de 41 dB. Conforme [11], para o referido valor não há um tempo máximo de exposição diária permissível.

A vantagem do equipamento desenvolvido em relação ao custo de construção justifica-se pela aquisição de peças seminovas (virabrequim, biela e bronzinas) e um projeto que preconizou uma estrutura econômica com qualidade final do produto. Os aparelhos de determinação de

estabilidades de agregados comerciais possuem valores entre R\$ 5.800,00 e R\$ 7.200,00, o custo de aquisição do modelo DEA/TP-09 é de R\$ 1.600,00, ou seja, uma redução no custo de aproximadamente 73 %. Caso pretenda-se montar o equipamento com peças novas, ocorrerá um acréscimo de aproximadamente R\$ 550,00, valor que não torna-o com custo superior aos equipamentos comerciais.

4. CONCLUSÃO

O equipamento desenvolvido apresentou-se eficaz para a realização de testes de estabilidades de agregados via úmida.

O ruído emitido pelo equipamento foi de 41 dB.

O valor de construção do DEA/TP-09 foi inferior ao valor de um equipamento comercial, tornando-o uma opção para as instituições de pesquisa e ensino que visam reduzir custos na aquisição de equipamentos.

-
1. SÁ, M. A. C. et al. Comparação Entre Métodos para o estudo da estabilidade de agregados em solos. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 35, n. 9, p. 1825-1834, set. 2000.
 2. REICHERT, J.M.; VEIGA, M. da; CABEDA, M.S.V. Índices de estabilidade de agregados e suas relações com características e parâmetros de solo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Campinas, v.17, n.2, p.283-290, 1993.
 3. YODER, R.E. A direct method of aggregate analysis of soils and a study of the physical nature of erosion. *American Society of Agronomy Journal*, Madison, v. 28, p. 337-351, 1936.
 4. TISDALL, J.M.; OADES, J.M. Stabilization of soil aggregate by the root systems of ryegrass. *Australian Journal of Soil Research*, Melbourne, v. 17, n. 3, p. 429-441, 1979.
 5. KEMPER, W.D.; CHEPIL, W.S. Size distribution of aggregates. In: BLACK, C.A. (Ed.). *Methods of soil analysis*. Madison: American Society of Agronomy, v. 1, 1965. p. 499-509
 6. BASTOS, R. S. et al. Formação e estabilização de agregados do solo decorrentes da adição de compostos orgânicos com diferentes características hidrofóbicas. *Revista Brasileira de Ciências do Solo*, Viçosa, v. 29, n. 1, p/ 21-31, jan./fev. 2005.
 7. CALONEGO, J. C.; ROSOLEM, C. A. Estabilidade de agregados do solo após manejo com rotações de culturas e escarificação. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v. 32, n. 4, p. 1399-1407, 2008.
 8. FLORES, C. A. et al. Recuperação da Qualidade estrutural, pelo sistema plantio direto, de um Argissolo Vermelho. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 38, n. 8, p. 2164-2162, nov. 2008.
 9. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (Embrapa). *Manual de Métodos de Análise de Solos*. 2. ed. Rio de Janeiro, Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 1997. 212 p.
 10. R DEVELOPMENT CORE TEAM. R: a language and environment for statistical computing. Vienna: *R Foundation for Statistical Computing*, 2009. Disponível em: <<http://www.R-project.org>>. Acesso em: 2 jun. 2009.
 11. MINISTÉRIO DO TRABALHO E DO EMPREGO. *Atividades e operações insalubres (115.000-6): NR-15*. Disponível: http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812BE914E6012BEF2FA9E54BC6/nr_15_anexo1.pdf Acesso em: 12 outubro 2011.
 12. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *Medição de ruído*. NBR 7731. Rio de Janeiro. 1983.