



AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA NA DISPERSÃO FÍSICA DE UM LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO DISTRÓFICO PELO MÉTODO DA AGITAÇÃO RÁPIDA

Marina Luciana A. de MELO¹; Eduardo V. GUIMARÃES¹; Paulo Antonio M. da C. COURA¹; Athos R. S. VIANA¹; Bruno M. SILVA¹; Samuel P. CAIXETA¹.

RESUMO

A dispersão física do solo é fundamental na análise granulométrica. A agitação rápida (AR) é o método mais acessível. Objetivou-se avaliar a eficiência na dispersão física por AR de um Latossolo, variando-se a velocidade e o tempo de agitação. Os tratamentos a 3000 rpm foram ineficientes. As rotações de 9000 e 12000 rpm não diferiram entre si. O modelo de dispersor testado apresentou inconvenientes quando utilizado na rotação de 12000 rpm, sendo recomendado o uso a 9000 rpm durante 15 min.

INTRODUÇÃO

A dispersão da amostra de solo é imprescindível na análise granulométrica. Os procedimentos para a realização dessa etapa envolvem uma combinação de processos químicos e desagregação mecânica (RUIZ, 2005). Em referência à dispersão física ou mecânica, as metodologias mais empregadas são: agitação rápida, agitação lenta ou ultrassônica (GEE & BAUDER, 1986).

A dispersão mecânica tem por finalidade a desintegração dos agregados do solo, separando-os em partículas individuais de areia, silte e argila. A individualização das frações é fundamental para a quantificação na análise granulométrica. Nesse contexto, um método eficiente deve fornecer a energia requerida para a superação das forças que promovem a agregação das partículas.

¹ Universidade Federal de São João del-Rei – Câmpus Sete Lagoas. Sete Lagoas/MG - E-mail: marinaluciana94@gmail.com; eduquimaraes.guimaraes@gmail.com; paulomc.coura@hotmail.com; athos.viana31@yahoo.com.br; montoani@gmail.com; samuelcaixeta@ufsj.edu.br.

O método de dispersão pela agitação lenta (AL) em agitador rotatório tipo Wagner, aplicando a 50 rpm por 16 h, é indicado como o procedimento mais adequado (EMBRAPA, 2012). A AL pode ser o procedimento mais eficaz para a dispersão do solo, além de permitir a agitação simultânea de um número considerável de amostras. Em contrapartida, o ultrassom (US) é uma alternativa pouco empregada na análise granulométrica, além de apresentar dificuldades quanto à dispersão de uma elevada quantidade de amostras na mesma operação.

A agitação rápida (AR), realizada frequentemente a 12000 rpm durante 15 min em copo de coqueteleira, é o método mais simples e acessível. Além disso, é o mais utilizado para a determinação da argila dispersa em água (ADA), devido às dúvidas em relação ao uso da agitação lenta (FREITAS, 2011). No entanto, a AR é considerada pouco efetiva para dispersar a fração argila de alguns solos muito intemperizados, como os Latossolos do Cerrado (VITORINO et al., 2001). A presença de microagregados de alta estabilidade em Latossolos mais oxidicos prejudicam a dispersão, como foi verificado por Ferreira et al. (1999).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência da dispersão física por agitação rápida em Latossolo, mediante a variação do número de rotações por minuto e do tempo de agitação. Buscou-se determinar a melhor combinação dentre as velocidades e os tempos de rotação testados.

MATERIAL E MÉTODOS

Coletou-se amostra de solo localizado em Sete Lagoas - MG, na camada de 0-20 cm. O solo foi classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico (LVAd) (EMBRAPA, 2013). O município de Sete Lagoas está localizado na latitude 19° 28' S e longitude 44° 15' W, com altitude média de 761 m e índice pluviométrico anual de 1382,7 mm (EMBRAPA, 2010). A temperatura média anual é 22,1°C (ALVES et al., 2007).

Testaram-se 3 velocidades de rotação – 3000, 9000 e 12000 rpm, em 2 intervalos de tempo – 5 e 15 min, sendo utilizado agitador do tipo coqueteleira ou dispersor de solos marca Lucadema.

Na análise da dispersão, empregou-se uma metodologia adaptada do Manual de Métodos de Análise de Solo (EMBRAPA, 2011). As amostras foram secas ao ar durante 48 horas, destorroadas e passadas em peneira com malha de 2,0 mm. Para cada tratamento em triplicata, pesou-se 20 g de terra fina seca ao ar (TFSA) e adicionou-se água destilada para cobrir a amostra, sem prévia adição de dispersante químico. O material foi transferido para o copo metálico do agitador, gastando-se 150 mL de água destilada. Após a agitação, foi vertido em uma peneira com malha de 0,053 mm, na qual ficaram retidas as partículas de diâmetro superior (areia e agregados não dispersos). Com o auxílio de uma espátula plástica e jatos de água, as partículas foram transferidas para um recipiente de alumínio, previamente tarado e identificado, e secas em estufa a 105° durante 48 horas para quantificação da massa. Foi feita a correção para a umidade inicial, sendo considerado nos cálculos a terra fina seca em estufa (TFSE).

O delineamento estatístico empregado foi o inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial 3 x 2, com o número de rotações por minuto e o tempo de agitação como fatores. O programa estatístico utilizado para a análise dos resultados foi o R, pacote ExpDes (FERREIRA et al., 2013). Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias foram comparadas utilizando-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em todos os tratamentos, não houve interação significativa entre o número de rotações por minuto e o tempo de agitação. No entanto, houve diferenças em ambos os fatores quando avaliados separadamente (**Quadro 1**).

Verificou-se que a eficiência relativa para a permanência de partículas maiores que 0,053 mm aumentou expressivamente entre os tratamentos, com maiores eficiências de 476, 58 e 314,78 pontos percentuais para a agitação a 3000 rpm durante 5 e 15 minutos, respectivamente (**Quadro 2**). Isso significa que essas combinações são ineficazes na dispersão do solo, visto que a velocidade de rotação não promove energia suficiente para superar as forças que mantêm as partículas agregadas. Essa observação está em conformidade com os resultados obtidos Miyazawa & Barbosa (2011) na coqueteleira empregando 3200 rpm a 15 min, o qual

foi o método que apresentou menor teor de argila, evidenciando que parte dessa fração ficou retida na peneira de 0,053 mm sob a forma de microagregados não dispersos.

Não houve diferença estatística entre as rotações de 9000 e 12000 rpm (**Quadro 1**). Ambas demonstraram melhor desempenho em agitação durante 15 min. Entre todas as combinações testadas, o tratamento a 12000 rpm por 15 min foi o que melhor dispersou o solo, posto que expressou a menor massa de partículas maiores que 0,053 mm. Freitas (2011) indica que essa é a combinação de referência para a determinação da argila dispersa em água por AR. Entretanto, na comparação entre as formas de dispersão física pelos teores de ADA, observou-se a superioridade da agitação lenta e ultrassônica sobre a agitação rápida.

No que se refere ao modelo de coqueteleira utilizado neste estudo, constatou-se que a vedação do copo metálico é falha, em razão do extravasamento de conteúdo na rotação de 12000 rpm. Essa velocidade também provocou o afrouxamento do parafuso de ajuste, desestabilizando a parte superior do equipamento. Diante do exposto, a combinação de 9000 rpm durante 15 min pode ser a escolha mais segura para o uso do dispersor de solos marca Lucadema.

Quadro 1. Diferenças para o número de rotações por minuto (rpm) e o tempo de agitação (min) na quantificação das partículas maiores que 0,053 mm (%).

Rotação	> 0,053 mm
3000	59,60 a
9000	24,68 b
12000	20,88 b
Tempo	> 0,053 mm
5	44,25 a
15	25,86 b

Médias seguidas pela mesma letra minúscula não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. CV = 13.12 %

Quadro 2. Eficiência relativa (%) para a permanência de partículas maiores que 0,053 mm em função dos tratamentos.

Rotação-tempo	> 0,053 mm
3000-5	576,58
3000-15	414,78
9000-5	280,20
9000-15	130,35
12000-5	247,24
12000-15	100

CONCLUSÕES

O uso de agitador do tipo coqueteleira na velocidade de 3000 rpm não é recomendada para a dispersão de Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico. Para boa eficiência de uso do dispersor de solos marca Lucadema é indicada a velocidade de 9000 rpm.

REFERÊNCIAS

ALVES, A. da S.; ALVIM, A. M. M.; BLAZ, K. T.; GOUVEIA, L. L. de A. Sete Lagoas: a influência de uma cidade média em sua microrregião. **Trabalho de conclusão do Curso** de Geografia com ênfase em Geoprocessamento (PUC Minas – Contagem). 2007. 15 p.

EMBRAPA. **Índices Pluviométricos em Minas Gerais**. 1.ed. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2010. 86 p.

EMBRAPA. **Manual de métodos de análise de solo**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2011. 43-44 p.

EMBRAPA. **Padronização de Métodos para Análise Granulométrica no Brasil**. 1. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2012. 4 p.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de Solos**. 3. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2013.

FERREIRA, E. B., CAVALCANTI, P. P., NOGUEIRA, D. A. ExpDes: Experimental Designs package. R package version 1.1.2. 2013. Disponível em: <<http://CRAN.R-project.org/package=ExpDes>>. Acesso em: 24 ago. 2015.

FERREIRA, M.M.; FERNANDES, B. & CURI, N. Influência da mineralogia da fração argila nas propriedades físicas de Latossolos da região sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 23, p. 515-523, 1999.

FREITAS, R. C. A. **Argila dispersa em água determinada por agitação rápida, lenta e ultrassom**. 2011. 63 p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

GEE, G.W.; BAUDER, J.W. Particle size analysis. In: KLUTE, A. E. Methods of soil analysis. Part 1. Physical and mineralogical methods. **American Society of Agronomy**, Madison, 2 ed., p. 383-411, 1986.

MIYAZAWA, M.; BARBOSA, G, M, de C. Efeitos da agitação mecânica e matéria orgânica na análise granulométrica do solo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 5, n.7, p. 680-685, 2011.

RUIZ, H.A. Incremento da exatidão da análise granulométrica do solo por meio da coleta da suspensão (silte + argila). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 29, p. 297-300, 2005. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/rbcs/v29n2/24166.pdf> > Acesso em: 10 ago. 2015.

VITORINO, A. C. T. et. al. Níveis de energia ultra-sônica na dispersão de argila de solos da região de Lavras (MG). **Ciência Agrotécnica**, v. 25, p. 1330-1336, 2011.