

XXXII Congresso Brasileiro de Ciência do Solo

“Avaliação da fragmentação da fração areia na análise granulométrica: resultados preliminares”

JOÃO HERBERT MOREIRA VIANA⁽¹⁾, **CARLA SANTANA DA SILVA**⁽²⁾ & **LUANA RAFAELA MACIEL WILDA**⁽³⁾

RESUMO - Nesse trabalho, foi feita a dispersão em água de amostras de areias naturais e esferas de vidro sintéticas, com o objetivo de avaliar a fragmentação pela agitação mecânica. Foram testadas 1) a dispersão mecânica por agitador tipo Wagner a 60 rpm, em diferentes tempos e 2) a dispersão mecânica pelo agitador tipo coqueteleira, por 15 minutos. As amostras de areia de tamanho entre 1,0 e 0,5 mm, separadas por peneiramento prévio, foram agitadas e peneiradas para separação das frações retidas nas peneiras de malha 0,500; 0,250; 0,105 mm e 0,053 mm. As amostras separadas foram secas em estufa e pesadas. Amostras selecionadas de alguns tratamentos foram separadas e montadas em suporte apropriado para microscopia e levadas para observação no microscópio eletrônico de varredura. Os resultados indicam que ambos os métodos de agitação produzem a fragmentação da fração areia em maior ou menor escala, dependendo da resistência do material empregado. A fragmentação é maior no material de filito, mas todos os materiais se fragmentaram, em graus variados.

Palavras-Chave: (física de solos, granulometria, métodos analíticos)

Introdução

A análise granulométrica é uma ferramenta essencial para a caracterização e o estudo de solos, saprolitos e sedimentos, com aplicação em diversos campos da atividade humana, como a agricultura, a engenharia civil e a geotecnia. Seus resultados são usados para a elaboração de modelos relacionados a processos pedogenéticos, para a avaliação de energia de transporte de sedimentos e para modelos de comportamento físico-hídrico do solo. A separação dessas frações é feita por meio de peneiramento, seguido por sedimentação, após os procedimentos de dispersão. Uma limitação importante para as medidas de exatidão desse procedimento, no entanto, é o desconhecimento dos erros gerados em função da fragmentação da areia durante o processo de dispersão mecânica para a separação das frações. Nesse trabalho, os procedimentos de dispersão foram executados em amostras de areia selecionadas de materiais naturais e

em um material sintético, com o objetivo de se testar e quantificar o erro resultante da fragmentação de frações de tamanho de grão conhecido. Essa estimativa servirá para o cálculo das incertezas na análise granulométrica e para o aperfeiçoamento dos métodos de análise granulométrica.

Material e Métodos

Foram utilizadas amostras de areias de diferentes procedências e uma amostra de esferas de vidro sintéticas (Tabela 1). O procedimento consistiu na dispersão mecânica em água de amostras de areia de tamanho selecionado (1,0 - 0,5 mm; separadas previamente por peneiramento manual), seguida de separação das frações retidas nas peneiras de malha 0,500; 0,250; 0,105 mm e 0,053 mm. Foi avaliada a fragmentação em dois tipos de agitadores 1) agitador tipo Wagner a 60 rpm por diferentes tempos (0,5, 1, 2, 4, 8 e 16 horas) e 2) agitador tipo coqueteleira, por 15 minutos (Embrapa, 1997). As amostras separadas foram secas em estufa a 105 °C e pesadas. As amostras de areia de alguns dos tratamentos foram separadas e montadas em suporte apropriado para microscopia e levadas para observação no microscópio eletrônico de varredura (Zeiss DSM940A, operado a 15 kV, 81 mA, 40 mm de espaço), para avaliação qualitativa dos grãos fraturados.

Resultados

Os resultados para o agitador tipo coqueteleira encontram-se na Figura 1. Os resultados do procedimento de agitação com o uso do agitador de Wagner encontram-se na Figura 2.

Discussão

Os resultados indicam que ambos os métodos de agitação produzem a fragmentação da fração areia em maior ou menor escala, dependendo da resistência do material empregado, o que pode levar à subestimação da fração areia total. A fragmentação é mais evidente no material de filito, composto por minerais micáceos de baixa resistência mecânica, mas mesmo as esferas de vidro sintéticas se fragmentaram, em torno de 20%. As razões da fragmentação, mesmo no agitador de baixa energia (tipo Wagner), podem estar relacionadas, além da presença de

⁽¹⁾ Primeiro Autor é Pesquisador, Embrapa Milho e Sorgo Rod. MG 424 km 65. Caixa Postal 285, Sete Lagoas - MG - Brasil. CEP 35701-970. E-mail: jherbert@cnpmis.embrapa.br.

⁽²⁾ Segunda Autora é estudante do curso técnico de química, Escola Técnica Municipal de Sete Lagoas. Av. Prefeito Alberto Moura, 1.111 - CDI - Sete Lagoas - MG.

⁽³⁾ Terceira Autora é estudante de engenharia ambiental, UNIFEMM, Av. Marechal Castelo Branco, 2765, Sete Lagoas - MG.

Apoio financeiro: Embrapa, Fapemig e CNPq.

minerais mais frágeis, à existência de pontos de fraqueza, como a trinca no grão de quartzo na figura 3, à presença de minerais parcialmente alterados que se fragmentam (nos materiais saprolíticos) e à separação de grãos parcialmente soldados, no caso das esferas de vidro. Segundo Tavares (2009), a propagação de fissuras pode levar a uma falha catastrófica, resultando em quebra do grão mesmo quando submetido a impactos de energia inferior ao seu limite de fratura. Uma separação ineficiente da fração inicial também pode contribuir para a passagem de materiais para as peneiras inferiores.

Conclusões

O trabalho indica que o procedimento de dispersão mecânica pode resultar em fragmentação não desprezível da fração areia, que deve ser levada em consideração na avaliação da exatidão e nos controles de qualidade das análises granulométricas.

Agradecimentos

Os autores agradecem o apoio financeiro da Fapemig, do CNPq e da Embrapa (MP3 03.07.09.033 00 02).

Referências

- [1] EMBRAPA-CNPS. Manual de métodos de análise de solo. Rio de Janeiro. 2a ed. EMBRAPA-CNPS (1997) 212 p
- [2] TAVARES, L. M. Analysis of particle fracture by repeated stressing as damage accumulation. *Powder Technology*, 190: 327-339.

Tabela 1. Materiais utilizados e sua procedência.

Amostra	Material	Origem
1	Esferas de vidro sintéticas	Guarulhos - SP
2	Areia de LVAd	Sete Lagoas - MG
3	Areia de PVAd	Sete Lagoas - MG
4	Areia de saprolito de filito	Ouro Preto - MG
5	Areia de saprolito de gnaiss	Viçosa - MG
6	Areia de saprolito de granitóide	Sete Lagoas - MG
7	Areia de Sedimento aluvial do Rio São João	Cachoeira da Prata - MG
8	Areia de saprolito de granitóide	Sete Lagoas - MG

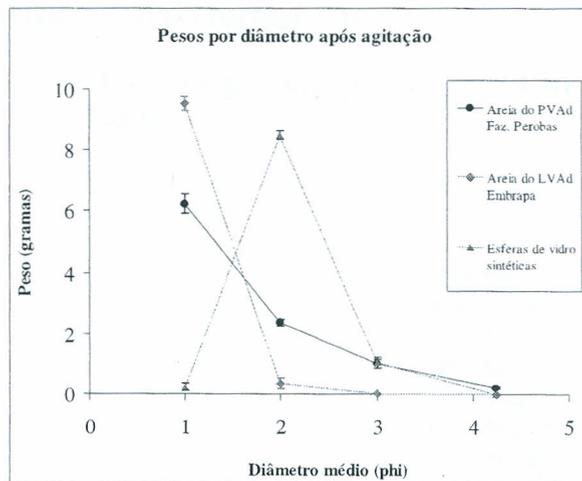
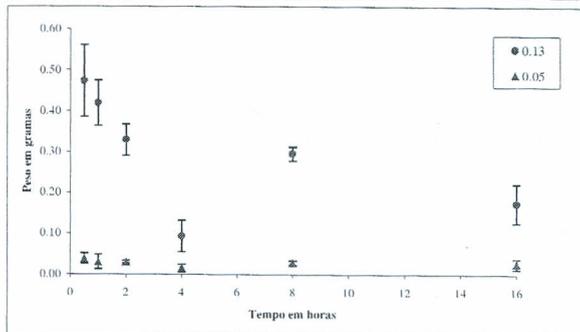
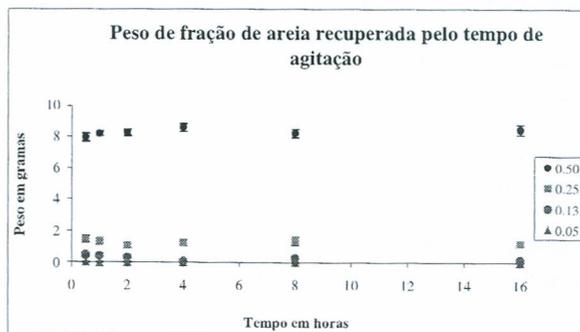
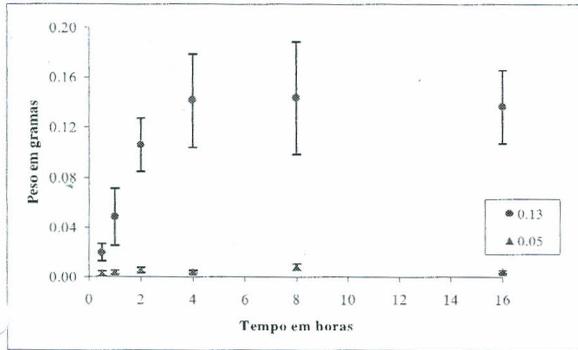
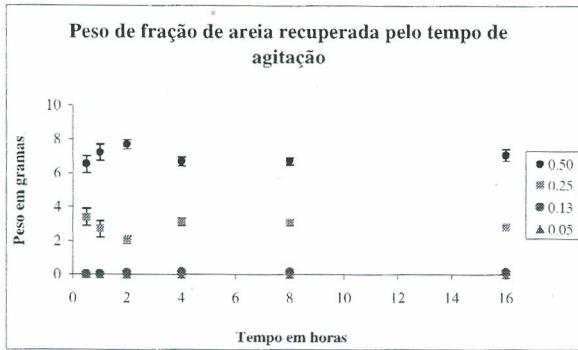


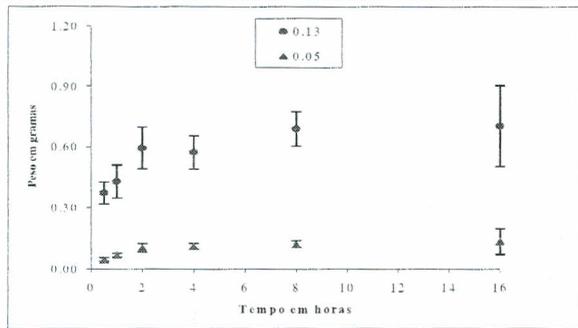
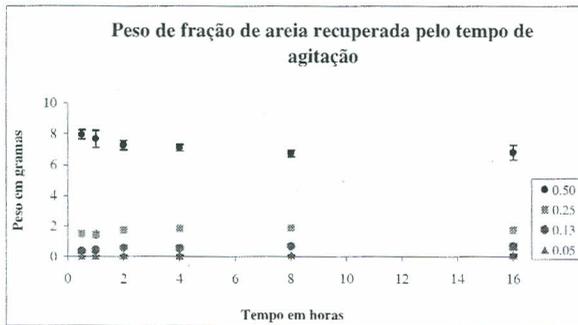
Figura 1. Gráfico com os resultados de fragmentação para três materiais submetidos à agitação rápida em coqueteleira, por 15 minutos.



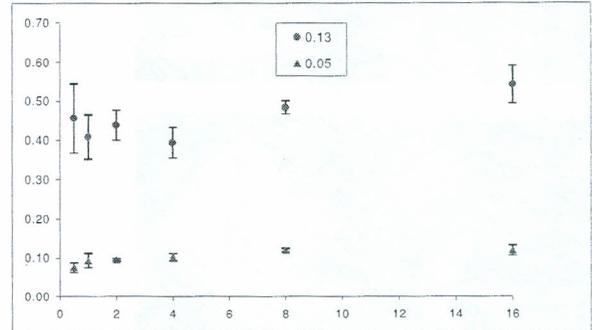
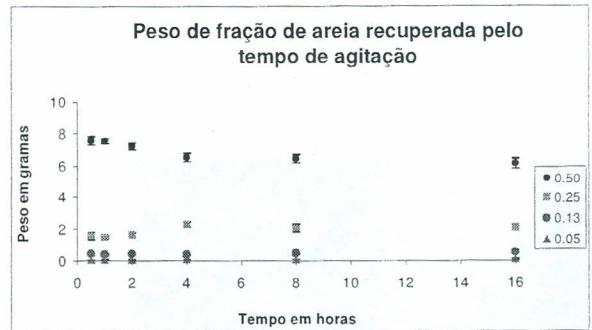
(a)



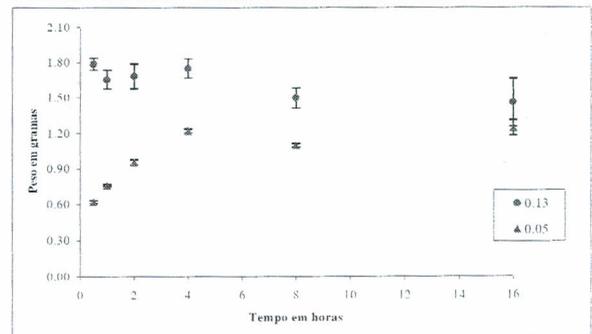
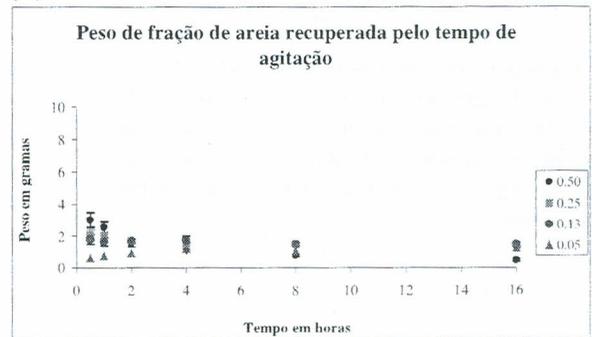
(b)



(c)



(d)



(e)

Figura 2. Gráfico com os resultados de fragmentação para três materiais submetidos à agitação lenta em agitador orbital do tipo Wagner, por diferentes tempos. a) Areia de Sedimento aluvial do Rio São João; b) Esferas de vidro sintéticas; c) Areia de saprolito de gnaiss; d) Areia de saprolito de granitóide; e) Areia de saprolito de filito. Os gráficos superiores apresentam as quatro frações separadas, e os inferiores, a expansão da duas menores, para permitir melhor visualização.

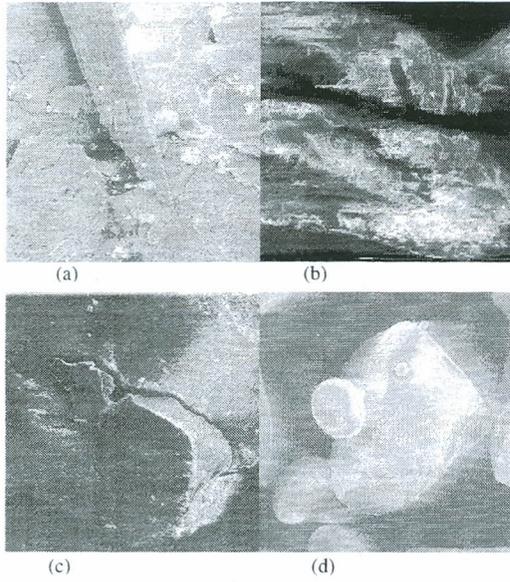


Figura 3. Imagens por microscopia de varredura dos materiais. a) Fragmentos de mica de saprolito de filito; b) Mineral parcialmente intemperizado de saprolito de granitóide c) Fratura em mineral de saprolito de granitóide; d) Coalescência de esferas de vidro sintéticas.