FRACIONAMENTO FÍSICO DA MATÉRIA ORGÂNICA DO SOLO UTILIZANDO ULTRASSOM E CENTRÍFUGA

Edinei Iancoski (PIBIC/CNPq/FA/UEPG), André Maurício Brinatti, Luiz Fernando Pires, Vládia Correchel, Sérgio da Costa Saab (Orientador), e-mail: sergio.saab.1994@gmail.com
Universidade Estadual de Ponta Grossa/Departamento de Física.

Física: Física da matéria condensada.

Palavras-chave: Lei de Stokes, Análise textural, fração do solo.

Resumo

O subprojeto de pesquisa tem como principal objetivo utilizar a técnica de fracionamento físico para separar as frações de areia grossa, areia fina, silte e argila, de um Gleissolo que possui duas culturas diferentes, sendo estas Bambu Angustifólia e Dendrocalamus Asper. Inicialmente, os solos foram peneirados em uma peneira com malha de 2 mm. Na sequência, foi realizada a picnometria a gás, onde a finalidade é obter a densidade de partículas dos solos para ser calculado o tempo de sedimentação dessas partículas através da lei de Stokes. O último processo realizado antes do fracionamento físico foi a técnica da análise textural, onde foi verificado qual a porcentagem de cada fração que esse solo possuía, para que assim pudesse ser realizada uma comparação entre o método da análise textural e o método do fracionamento físico. A quantidade final das frações físicas foram aproximadamente, para os quatro solos estudados: 50% fração areia grossa, 15% fração areia fina, 10% fração silte e 25% fração argila.

Introdução

Uma das características de um solo está relacionada com sua estrutura, isto é a quantificação das frações argila, silte e areia. Há diversos procedimentos para identificar e quantificar estas frações. Entre elas há a identificação da textura (por alíquota) do solo utilizando o método da pipeta e o fracionamento físico utilizando tubos de sedimentações na retirada completa das frações.

Os processos necessários que antecedem o fracionamento físico são: peneiramento da terra fina, picnometria a gás (determinação da densidade de partículas) e análise textural. Mas todos esses processos têm como finalidade contribuir para uma quantificação das frações do solo pelo fracionamento físico.

Os métodos de fracionamento granulométrico baseiam-se em duas etapas: separação das partículas maiores (areia grossa) é feita por peneiramento e a separação das demais frações é feita por sedimentação em água (EMBRAPA, 2012). Por fim, alíquotas de cada fração são retiradas da solução, secas e em seguida é determinada a quantificação da massa das frações obtidas.

Os objetivos deste trabalho foram: realizar o fracionamento físico do solo e comparar a quantificação com o método da pipeta e realizar vários fracionamentos físicos para obter quantidade de amostras suficientes das frações, para realização de trabalhos futuros. Este trabalho poderá ser utilizado na caracterização das frações físicas por técnicas de difração de raios X (DRX) e espectroscopia no infravermelho. Além disto, fracionar estas frações físicas nas frações da matéria orgânica humificada e caracterizá-las através de técnicas espectroscópicas.

ISSN 1676-0093

Material e Métodos

No projeto desenvolvido utilizou-se um Gleissolo que foi coletado no estado de Goiás. Haviam as culturas de Bambu Angustifólia e Dendrocalamus Asper nesse solo. Em cada cultura haviam duas profundidades diferentes e três repetições diferentes para cada profundidade, o que gerou quatro amostras que estão expostas na Tabela 1:

Tabela 1 – Solo (Gleissolo) utilizado no experimento - Três repetições

Amostras	Cultura	Profundidade (cm)
M1	Bambu Angustifolia	0-10
M2	Bambu Angustifolia	10-20
M3	Dendrocalamus Asper	0-10
M4	Dendrocalamus Asper	10-20

Processo terra fina e picnometria a gás

Como cada profundidade do solo possuía três repetições diferentes, para cada profundidade foi misturada uma mesma quantidade de solo de cada repetição. Após misturar as repetições as amostras geradas passaram por uma peneira de abertura de 2 mm, onde as partículas maiores que esse diâmetro não foram utilizadas. Por fim, as amostras foram secas em placas de Petri na estufa a 40 °C (SCHARDOSIN, 2018).

Para chegar-se nos tempos de sedimentação de cada fração do solo realizou-se a densidade de partícula utilizando um picnômetro a gás. Este determina o volume verdadeiro de um sólido, mesmo que seja poroso, por variação da pressão de gás numa câmara de volume conhecido (WEBB e ORR, 1997). Para realizar os processos no picnômetro foram realizados os procedimentos descritos no seu manual. Com os valores obtidos no aparelho foi possível calcular o volume verdadeiro das amostras e, com os valores das massas, calculou-se a densidade de partículas (ρ_p), sendo esta uma das grandezas utilizadas para calcular o tempo de sedimentação das frações.

Análise textural e fracionamento físico

A análise textural é uma importante ferramenta usada para separar as frações areia, silte e argila do solo e realizar sua classificação textural (FERREIRA, 2015). No projeto desenvolvido a análise textural e o fracionamento físico foram realizados segundo a classificação de diâmetro de partículas de USDA, diferenciando-se apenas na transição entre areia fina e areia grossa (53 µm) (Tabela 2), através do método da separação granulométrica, baseado nos procedimentos propostos por Christensen (1992) e EMBRAPA (2012).

Tabela 2 – Tamanho das frações granulométricas do solo

Fração	Limite de diâmetro das partículas (µm)
Argila	0 – 2
Silte	2 –20
Areia fina	20 – 53
Areia grossa	53 – 2000

Fonte: Adaptado de IBGE (p.71, 2015).

Após realizar a análise textural o processo realizado foi o fracionamento físico. As amostras foram colocadas em tubos onde, com a aceleração da gravidade local (g), foi calculado o tempo de sedimentação das partículas de argila de maior diâmetro. Os tubos eram agitados e esperava-se o tempo calculado, que era de aproximadamente 4 horas, e era coletado o material. Este processo foi repetido até ser coletado toda a fração argila, totalizando 32 coletas. No material coletado foi adicionado um floculante ($CaCl_2$), para assim retirar o excesso de água. As frações de argila foram colocada em placas de Petri e na estufa para secarem. O material que ficou nos tubos correspondia as frações silte e areia fina. Assim, foi calculado o tempo de sedimentação para as partículas de silte de maior diâmetro, sendo este tempo aproximadamente 2 minutos e 30 segundos. Foram realizadas 30 coletas. Pelo fato das partículas de silte se conglomerarem mais rapidamente não foi adicionado o floculante. Com a separação da fração silte e fração areia fina essas amostras foram colocadas em placas de Petri e na estufa para secarem.

Resultados e Discussão

Os resultados das porcentagens obtidas na análise textural estão expostos na tabela 3, onde está presente a média das duas vezes que o processo foi realizado. O fracionamento físico foi realizado 6 vezes para cada amostra. Na tabela 4 estão expostos os valores das porcentagens referentes as massas de cada fração obtida.

No método da análise textural utilizado a fração areia fina não é considerada, pois nesse método a fração silte é interpretada com suas partículas tendo seus diâmetros entre 2 µm e 53 µm. Assim, para que o método da análise textural seja comparado com o fracionamento físico, deve ser feita a consideração de que silte + areia fina, do fracionamento físico, correspondam a fração de silte da análise textural.

Tabela 3 – Valores de Análise Textural.

Amostras	Areia (%)	Silte (%)	Argila (%)
M1	53	24,2	22,9
M2	51,8	23,1	25,1
M3	49,5	24,3	26,3
M4	47,5	24	28,6

Tabela 4 – Porcentagens obtidas através do Fracionamento físico.

Amostras	Areia grossa (%)	Silte + Areia fina (%)	Argila (%)
M1	52,8	23,6	23,6
M2	51,8	23,2	25,0
M3	49,3	24,2	26,5
M4	48,4	24,4	27,2

Tabela 5 – Valores das massas de cada fração.

Amostras	Areia grossa (g)	Areia fina (g)	Silte (g)	Argila (g)
M1	63,32	17,31	10,09	28,29
M2	62,15	17,59	10,01	28,34
M3	58,88	17,35	11,58	29,40
M4	57,81	17,78	11,21	30,21

‘

Os valores obtidos das massas das frações estão presentes na tabela 5. Vale salientar que estão expostos os valores totais obtidos.

Através dos resultados referentes as porcentagens de cada fração do solo e utilizando o Triângulo Textural (EMBRAPA, 2013), verificou-se que o solo se classifica como franco argiloso arenosa.

Conclusões

Com as práticas desenvolvidas para obtenção das frações granulométricas, verificou-se que aproximadamente 50% do solo utilizado é corresponde a fração areia, cerca de 25% é referente a argila, silte representa algo em torno de 10% e a fração areia fina representa algo em torno de 15% do solo. Estes solos se classificam como franco argiloso arenosa.

Com os valores das porcentagens obtidas no fracionamento físico verificou-se que os valores previstos na análise textural estavam coerentes, pois estes valores estavam em concordância com as frações obtidas.

Agradecimentos

A UEPG, pelo espaço no qual foi desenvolvido o projeto de iniciação científica.
A Fundação Araucária, pela bolsa de iniciação científica.

Referências

CHRISTENSEN, B. T. Physical fractionation of soil and organic matter in primary particle size and density separates. In: **Advances in soil Science**. Springer-Verlag: New York, 1992, cap. 1, p.1-76.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro). **Manual de Pradonização de Métodos para Análise Granulométrica no Brasil. Centro Nacional de Pesquisa de Solos**, Rio de Janeiro, Comunicado 66, p. 1-11, 2012.

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

FERREIRA, M. M. Caracterização Física do solo. **Física do solo**. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do solo. Editor Quirijn de Jong van Lier. 2015. p. 1-29.

IBGE. **Manual técnico de pedologia**. 3. Ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2015. 430 p.

SCHARDOSIN, J. **Caracterização da matéria orgânica humificada (ácido húmico) de solo por técnicas espectroscópicas, análise térmica e microscopia eletrônica**. 2018. Dissertação (Pós-Graduação em Ciências), Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2018.

WEBB, P.A., ORR, C., 1997. **Analytical Methods in Fine Particle Technology**. Micromeritics Instrument Corporation, USA, 301 pp.