

CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO DO DESENVOLVIMENTO DE UM SOLO PODSOLIZADO DA REGIÃO DE PIRACICABA

O. FREIRE e T. KINJO

Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"
Universidade de S. Paulo — Piracicaba

INTRODUÇÃO

O conhecimento que se tem de um solo, abrange, na melhor das hipóteses, apenas as suas características físicas, químicas, mineralógicas e morfológicas, a partir das quais se deduz o mecanismo da sua formação, a despeito de não se dispôr de dados com que se possa identificar e avaliar a intensidade dos fenômenos envolvidos no processo de gênese.

Ultimamente, entretanto, tem-se notado uma tendência de expressar quantitativamente as transformações do material original em solo, usando-se um índice imóvel e resistente.

Sendo o solo um corpo natural dinâmico e independente que adquiriu suas propriedades em função das forças que atuam sobre êle, para cada combinação significativa destas, devem ocorrer variações no mecanismo de gênese.

A expressão quantitativa da interação dos fatores de gênese dum solo pode ser uma contribuição valiosa para a compreensão de particularidades do seu processo de formação e para a comprovação das características morfológicas observadas no campo.

Os autores, no presente ensaio, apresentam o estudo do desenvolvimento dum perfil de solo, reconhecido quando se faziam os trabalhos de campo para a obtenção da carta de solos do município de Piracicaba, a fim de resolver dúvidas que per-

maneceram após o exame morfológico do perfil, especialmente quanto à identificação dos sub-horizontes.

Usou-se a areia grossa constituída, no caso presente, quase exclusivamente por quartzo e microclina, como índice para os cálculos de ganhos e perdas.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O estudo do desenvolvimento de um solo, usando-se um índice resistente sob as condições de sua gênese, tem sido explorado por muitos autores e sob aspectos diversos.

McCANCHEY & al. (1913) demonstraram, já no início deste século, que certos minerais resistentes mantêm-se inalterados através dos processos de formação dos solos.

MARSHALL (1940) propôs um método para o estudo do desenvolvimento de solos baseado num mineral índice imóvel e resistente à intemperização, tal como : a zirconita, a turmalina, a garnierita e o rutílio.

BARSHAD (1955) incluiu na lista de MARSHALL mais os seguintes índices : quartzo, albita, microclina e para alguns solos, toda uma fração granulométrica. Este mesmo autor apontou os passos para a obtenção dos dados necessários aos cálculos de ganhos e perdas.

MATERIAL E MÉTODO

Localização e características morfológicas do perfil

O perfil, ao qual se aplicou o método de ganhos e perdas ocorre a 16 km de Piracicaba, ao longo da rodovia que liga a São Paulo, quase no topo de uma elevação cuja declividade é de 10 por cento. O relevo da região é fortemente ondulado, apresentando vales estreitos.

O material geológico, sobre o qual se desenvolveu este solo, foi mapeado por ALMEIDA e BARBOSA (1953) como pertencente à formação Itapetininga da Série Tubarão.

As características morfológicas do perfil em aprêço são as seguintes :

Camada 1: 0 - 14cm; pardo escura (sêca: 7,5YR 6/2, úmida: 7,5YR 4/2); "loamy sand"; granular média, moderada sustentada por raízes fasciculadas abundantes; solta, muito fria-

vel, não plástica e não pegajosa, influenciada pela matéria orgânica; transição difusa.

Camada 2: 14 - 28cm; cinzento avermelhada (sêca: 7,5YR 7/2, úmida: 7,5YR 5/2); "loamy sand"; grãos simples; solta, muito friável, não plástica e não pegajosa, influenciada pela matéria orgânica; transição gradual.

Camada 3: 28 - 50cm; cinzento avermelhada (sêca: 7,5YR 7/2, úmida: 7,5YR 5/4); "sandy loam"; blocos subangulares muito grossos, fraca; transição difusa.

Camada 4: 50 - 75cm; avermelhada (sêca: 5YR 7/4, úmida: 5YR 5/4); "sandy clay loam"; blocos subangulares muito grossos, forte; dura, firme a muito firme, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa, transição difusa.

Camada 5: 74 - 100cm; amarelo avermelhada (sêca: 5YR 7/6, úmida: 5YR 5/6); "sandy loam"; blocos subangulares muito grossos, moderada; ligeiramente dura, firme, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa, transição difusa.

Camada 6: 100 - 140cm; amarelo avermelhada (sêca: 5YR 7/6, úmida: 2,5YR 5/6); "sandy loam"; maciça; ligeiramente dura, friável, não plástica e não pegajosa.

Camada 7: Lençol de seixos rolados, dispostos irregularmente.

Camada 8: 140 - 180cm; amarelo avermelhada (sêca: 5YR 7/6, úmida: 2,5YR 5/6); "sandy loam"; maciça, com sinais de estratificação.

Camada 9: além de 180cm; amarelo avermelhada (sêca: 5YR 8/4, úmida: 5YR 6/6); "sandy loam"; maciça.

Método para o estudo do desenvolvimento

O primeiro passo foi a avaliação da uniformidade geológica e deposicional do perfil. A seguir, reconstituiu-se o regolito do solo do ponto de vista das propriedades a estudar, usando-se como índice um material imóvel e resistente sob as condições de sua gênese.

Roteiro para os cálculos:

- a) cálculo do peso de solo presente nos volumes limitados por uma superfície unitária e espessura do horizonte;
- b) determinação do índice em cada horizonte, inclusive no material de origem;
- c) cálculo dos valores originais representativos das características em estudo;
- d) cálculo das transformações do material de origem em solo, subtraindo-se os valores atuais de cada característica dos respectivos valores primitivos.

Amostragem

Um barranco da estrada foi preparado, retirando-se as amostras de cada profundidade, em triplicata, em pontos dispostos em "L".

O tratamento das amostras no laboratório foi o usual.

Análise granulométrica

Seguiu-se o método da pipeta, usando-se hidróxido de sódio como dispersante (ALEXANDER & al., 1949).

As análises foram executadas em duplicata.

Análise mineralógica

As areias grossa e fina provenientes das análises granulométricas foram subdivididas em 2 frações segundo a densidade de seus constituintes, usando-se o bromofórmio com densidade 2,9.

A identificação dos minerais foi feita pelos métodos óticos correntes, acompanhados, algumas vezes, de testes microquímicos e organolépticos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Características do perfil

A diferença de cor entre os sub-horizontes do perfil em estudo é pouco nítida, embora entre os horizontes seja perceptível.

Há diferença entre a classe textural dos horizontes A e B, mas não existe diferença textural entre os sub-horizontes de um mesmo horizonte.

Distribuição das frações granulométricas

A análise granulométrica do perfil, mostra uma distribuição uniforme da fração grosseira até a camada 8, havendo certa discordância na camada seguinte.

A distribuição da argila acusa um acúmulo máximo na camada 4, diminuindo gradativamente até tornar-se quase constante nas camadas 6 e 8, havendo uma queda um tanto brusca na camada seguinte.

A camada 8 mostrou uma tendência diferente à das camadas superiores quanto a distribuição da areia fina, além de notar-se, embora levemente, sinais de estratificação.

A camada 6 não apresenta sinais de estratificação e é a camada que repousa sobre o lençol de seixos, limite provável entre duas deposições geológicas.

Composição mineralógica da fração areia

Os resultados da análise mineralógica corroboram os da análise granulométrica, indicando que o material deste solo é uniforme até 140cm. Além desta profundidade o material continua uniforme do ponto de vista geológico mas, provavelmente, pertencendo a outra fácies de deposição.

As composições das areias grossa e fina, constituídas quase que exclusivamente de quartzo e microclina, dois minerais sobremaneira resistentes à intemperização segundo GOLDICH, justificam o uso da areia grossa como índice, para os cálculos de desenvolvimento do perfil.

A relação entre quartzo e microclina na areia grossa da camada 6 sugere tratar-se da região menos intemperizada da deposição encimando a camada de seixos.

As porcentagens altas de areia total indicam um solo fortemente esqueletizado.

A diversidade de concreções, fragmentos de rocha e carvão vegetal distribuídos por todo o perfil demonstram a presença de grande diversificação geológica na região.

Estudo quantitativo do desenvolvimento do perfil

A posição do horizonte C, à profundidade de 100 a 140 cm, foi determinada morfológicamente em face dos resultados das análises mineralógicas e granulométricas.

Houve uma perda muito pequena na fração grosseira deste perfil, cerca de 1,7% do peso total desta fração originalmente

presente. Conseqüentemente, a formação de argila (x) durante o processo pedogênico, foi muito pequena, também, apenas 1,4% do pêso original da fração grosseira.

As camadas 4, 5 e 6 receberam argila, sendo que a primeira destas é a de máximo acúmulo.

A camada 6 representa o material preservado do perfil quanto à fração grosseira, mas recebeu argila eluviada das regiões de perda, como mostram os cálculos de ganhos e perdas.

A eluviação relativa de argila foi máxima na camada 1 e a iluviação foi máxima, na camada 4.

O cálculo da formação relativa de argila assinala maior intemperização na camada superior, seguida da camada 3 e das demais em ordem de profundidade.

RESUMO E CONCLUSÕES

Aplicou-se a um perfil, reconhecido durante os trabalhos de campo para a obtenção da carta de solos do município de Piracicaba, cuja diferenciação dos sub-horizontes é difícil, o método de estudo do desenvolvimento de solos proposto por BARSHAD.

Tratando-se de um solo cuja composição mineralógica da areia total é, quase exclusivamente, de quartzo e microclina, usou-se, em vista das referências bibliográficas, a areia grossa como índice para os cálculos de ganhos e perdas das camadas.

Os resultados obtidos levaram-nos às seguintes conclusões:

1 — O perfil é homogêneo até a profundidade de 140 cm. além desta profundidade, o material continua provavelmente da mesma origem geológica mas pertencente a outra deposição, sendo limitado inferiormente por uma camada de seixos.

2 — A camada 6, compreendida entre 100 e 140cm de profundidade, foi eleita, em face de suas características morfológicas, composição mineralógica e granulométrica, horizonte C.

3 — A fração grosseira sofreu uma perda pequena, cerca de 1,7% do seu pêso, durante o processo de gênese do perfil.

4 — Conseqüentemente, a formação de argila foi pequena.

(x) Foi usado o termo argila para significar tôda a fração menor do que 0,002 mm.

também, apenas 1,4% do peso da fração grosseira originalmente presente.

5 — O processo de gênese deste perfil resumiu-se, praticamente, na migração de argila.

6 — As transformações sofridas pelas camadas vêm assegurar que a sequência de sub-horizontes é a seguinte : de 0 a 28 cm, Ap; de 28 a 50 cm, A3; de 50 a 75 cm, B2; de 75 a 100cm, B3 e de 100 a 140 cm, C.

SUMMARY

The method of study of soil development proposed by BARSHAD was applied to a soil profile which was recognised during the field work for the soil survey of "município de Piracicaba". The differentiation of its sub-horizons is little evident.

Since the mineralogical composition of total sand is one hundred percent quartz and microcline, the coarse sand was used, in view of the literature references, as an index for the calculation of gain and loss of the layers.

The results obtained leads to the following conclusions :

1 — The profile is uniform to the depth of 140 cm, where lies a layer of pebbles.

2 — The layer 6, located at the depth of 100 to 140cm, is the C horizon.

3 — The coarse fraction suffered a minimum loss, about 1,7% of its weight, during the process of genesis.

4 — Consequently, the clay formation was insignificant, only 1,4% of the weight of the original coarse fraction.

5 — The process of genesis is attributed, practically, to the migration of clay.

6 — The transformation suffered by the layers assures that the soil has the following sequence of horizons: from 0 to 28cm, Ap; from 28 to 50cm, A3; from 50 to 75cm, B2; from 75 to 100cm, B3; from 100 to 140cm, C.

AGRADECIMENTOS

Os autores consignam os seus agradecimentos ao Prof. GUIDO RANZANI pelas sugestões apresentadas e ao Dr. LUIZ

RAINHO DA SILVA CARNEIRO pelo auxílio emprestado com a execução das análises mineralógicas.

BIBLIOGRAFIA

- ALEXANDER, I. T. & V. J. KILMER, 1949 — Methods of making mechanical analyses of soils. *Soil Science* 68: 15-24.
- ALMEIDA, F. M. & O. BARBOSA, 1953 — Geologia das quadriculas de Piracicaba e Rio Claro, Estado de S. Paulo. Divisão de Geologia e Mineralogia, Boletim 143.
- BARSHAD, I., 1955 — *Chemistry of the soil*, Reinald publishing corporation, N. Y., 1-53.
- HASEMAN, J. F. & C. E. MARSHALL, 1945 — The use heavy minerals in studies of the origin and development of soils. *Univ. of Mo. Agr. Exp. Sta. Research Bulletin* 349.
- GOLDICH, S. S., 1938 — *Jour. of Geol.* 46, 17-58, *Advances in Agron.* V. 221-309 (1953).
- MCCANCHEY, W. J. & W. H. FRY, 1913 — Microscopic determination of soil forming minerals, U. S. Dept. Agric. Bureau of soils Bull. 91, *Univ. of Mo. Agric. Exp. Sta. Research Bull.* 459 (1945).
- MARSHALL, C. E., — 1940 — A petrographic method for the study of soil formation processes. *Proc. Soil Sci. Soc. Am.* vol. 5, *Univ. of Mo. Agric. Exp. Sta. Research Bull.* 359 (1945).
- RANZANI, G., O. FREIRE & T. KINJO, Carta de Solos do Município de Piracicaba (em andamento).