

CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS DESENVOLVIDOS A PARTIR DE *GRUS* NA REGIÃO DE SALTO E ITU (SP)

Palavras-Chave: Material de origem. Granito. Perfil de alteração.

Autores/as:

Mayra Mac Alpine [Universidade Estadual de Campinas]

Prof.º Dr.º Francisco Sérgio Bernardes Ladeira (orientador) [Universidade Estadual de Campinas]

INTRODUÇÃO:

O Material de Origem é um dos fatores de formação dos solos essenciais para a caracterização do solo, já que suas propriedades implicam em variações texturais e mineralógicas importantes para o entendimento das características da pedogênese atual. Algumas das variáveis que afetam esse processo são o grau de litificação, a composição e o tamanho do grão, do qual este último, para Young (1980), é o principal determinante da textura que o solo desenvolverá. Por consequência influencia muitas outras propriedades, incluindo conteúdo de matéria orgânica, drenagem de perfil e capacidade de retenção de umidade e a capacidade de troca catiônica. Portanto, a composição da rocha que compreende o material de origem afeta as taxas de fornecimento de nutrientes pela entrada na solução do solo, como produto do intemperismo (YOUNG, 1980). Dessa forma, a assinatura geoquímica dos solos reflete amplamente a do material de origem (BUTT et al., 2009).

O termo *grus* caracteriza-se por fragmentos de rocha angulares mal selecionados formados durante o intemperismo de rochas cristalinas (MIGÓN, 1997). Nesse sentido, a formação de *grus* pode representar o produto inicial da ruptura de uma rocha e compõe perfis de intemperismo que podem atingir muitos metros de espessura. Para uma definição mais precisa, Migón (2002) sugere que as características sejam compostas de areia + cascalho 75 – 100%; silte + argila < 25%; argila < 10%; (CIA) 60 – 70; (CWI) 15 – 20. Vale ressaltar que sua origem está associada ao enfraquecimento do tecido rochoso e posterior surgimento de microfissuras, expansão da biotita e alteração do plagioclásio. Além disso, a formação de *grus* não é restrita a litologias particulares, áreas geográficas ou condições ambientais específicas. Com efeito, a ocorrência de mantos de *grus* encontra-se em quase todas as zonas climáticas (MIGON, 2002).

Uma das rochas que predomina neste processo, muito devido a sua composição granulométrica e mineralógica e, que será tratada no presente trabalho, é o granito. De maneira geral, uma rocha do tipo granítica é comumente composta por quartzo, feldspato potássico, plagioclásio e mica. Ao decompor-se, pode originar uma areia granítica que aqui será considerada *grus*. Nesse sistema, o quartzo persiste por um longo período, sofrendo uma lenta dissolução (ROMANÍ e TWIDALE, 1998). Dessa forma, o material passa a apresentar grãos de quartzo em uma matriz de silte argilosa sem estrutura, podendo ser pouco cimentada por minerais de ferro. Pode-se também usar do termo decomposição para indicar mudanças químicas que incluem a solução em constituintes minerais (IRFAN, 1996). A rocha granítica, nesse sentido, se demonstra como um importante material de origem do solo devido à sua ampla ocorrência em todo o mundo (MARESCHAL, TURPAULT e RANGER, 2015)

Na faixa de formação do perfil do solo, a mineralogia, o tamanho do grão, o microtecido e a microestrutura do solo controlam as propriedades e o comportamento da formação *in situ* (IRFAN, 1996). Em relação ao comportamento dos perfis de *grus* ao longo do tempo no processo de intemperismo, Migón (1997) indica que se distinguem duas categorias principais de perfis de solos desenvolvidos a partir de *grus*: as ativas e relíquias. Dessa forma, o eventual soterramento do perfil é capaz de selá-lo de modo a cessar os processos ativos de intemperismo. Em sequência, processos de erosão ou escavação posteriores poderão expor o perfil ao ambiente atual de maneira que suas características persistam herdadas do passado, podendo inclusive, influenciar na atual pedogênese.

Além disso, a visão comum trazida ainda por Migón (1997) em relação à idade dos perfis de alteração *grus* diz respeito a um fenômeno pré-glacial. Há, dessa forma, uma relação proposta com a formação desses perfis a climas mais quentes a temperados devido a grandes espessuras de até 20 metros. Para tanto, este presente relatório tratará de uma caracterização através das descrições químicas e morfológicas de três pontos designando três perfis de solo diferentes, procurando identificar as principais características pedológicas tendo em vista o contexto da influência da presença de *grus* de granito na região de Itu e Salto (SP).

METODOLOGIA:

A área de estudo (Fig. 1) está localizada no entorno do Parque Rocha Moutonné, situada na Bacia do Paraná, sendo as unidades Itararé e Itu predominantes na geologia do recorte. O grupo Itararé, por sua vez, apresenta a sequência sedimentar de idade permo-carbonífera, quais os depósitos sedimentares são caracterizados sobretudo por diamictitos, incidindo influências glaciais nos seus diferentes ambientes deposicionais (SCHNEIDER, 1974). O clima é do tipo tropical de altitude e a vegetação reflete a transição da floresta ombrófila mista para mesófila (VILLELA, 2011).

As atividades partiram de um trabalho de campo na área prevista a fim de obter um reconhecimento da área e estabelecer três pontos (Fig. 2 a 4) para a coleta de amostras. Nesta etapa, objetivou-se localizar posições da área, sobretudo cortes de estrada, que apresentassem perfis de alteração influenciados pela presença de *grus*. Posteriormente foram coletadas amostras de todos os horizontes separadamente e tomadas as descrições morfológicas em campo para a conseguinte serem realizadas as análises físicas e químicas de rotina do solo.

As amostras foram preparadas e separadas das frações do solo seco ao ar para a especificação da proporção das frações,

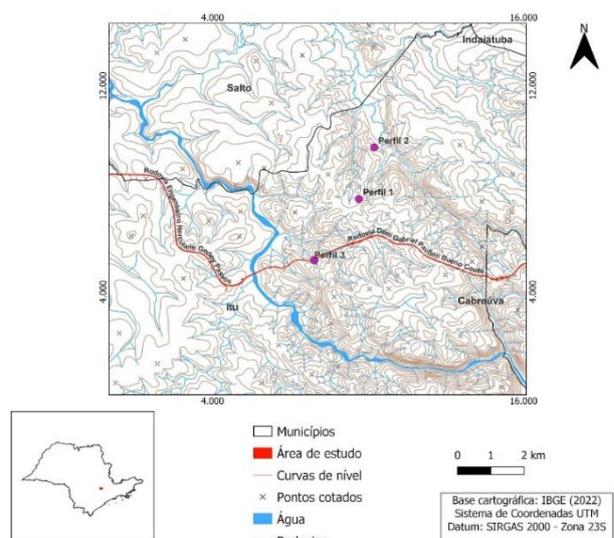


Figura 1- Área de estudo



Figuras 2 a 4 - Perfis de solo selecionados na área de estudo para a coleta de amostras. 2) Perfil 1. 3) Perfil 2. 4) perfil 3.

como para o cálculo dos valores para identificar o teor de argila, de areia grossa e de silte, além de também possibilitar a realização de outras análises físicas, químicas e mineralógicas (TEIXEIRA, 2017). No decurso das análises de rotina, foi realizada a análise granulométrica pelo método da pipeta com a adição de um dispersante químico e quantificadas as frações terra fina, cascalho e calhaus presentes. O valor de pH foi determinado através da medição do potencial eletronicamente por meio do eletrodo combinado imerso em suspensão solo líquido (H₂O, KCl e CaCl₂) (TEIXEIRA, 2017). Também foram determinados a relação silte e argila; a determinação do valor S (Ca, Mg, K, Na); o valor CTC (capacidade de trocas de cátions) e bases trocáveis (S, Al, H); percentagem de saturação com alumínio e o valor V (percentagem de saturação de bases), seguindo os procedimentos indicados pelo Manual e Métodos de Análise do Solo (2017).

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Quanto aos aspectos morfológicos, os três perfis apresentaram o predomínio de estruturas sobretudo de blocos médios e pequenos subangulares e granular nos horizontes superficiais e subsuperficiais. No P3, ademais, observa-se a ocorrência da estrutura maciça. Além disso, foi possível identificar através da descrição morfológica em campo, a presença de grande concentração de clastos angulosos de 3 a 20 cm no P1, onde observou-se também um seixo arredondado imerso no perfil, sendo indicativo de colúvio associado à elevação à montante associada com *tors*. Por outro lado, o P2 trata-se de um perfil de alteração *in situ* desenvolvido com a presença de *grus* de granito e observa-se diversos blocos de matacão acima do perfil. Já o P3 apresenta alteração de *grus* em morro e base com a presença de *tors*. Vale citar que a presença de "corestones" é comum em perfis de intemperismo em climas mais quentes e úmidos e está associado a granitos de granulação mais grossa e mais unida (IRFAN, 1996). O P1 foi classificado como um Cambissolo e corresponde a característica de pedregoso e presença de cascalhento. Enquanto os perfis P2 e P3, classificados como Neossolos não apresentam qualquer tipo de horizonte B diagnóstico e correspondem aos requisitos de solos relativamente rasos e arenosos (IBGE, 2015).

A consistência seca dos solos se enquadrou, nos três perfis, subsistindo a ligeiramente dura, dura e muito dura. No P1, as cores (úmidas) variaram em predominância entre cinzento, cinzento-rosado e vermelho, sendo o horizonte subjacente apresentando cores variegadas de branco e amarelo-avermelhado. Enquanto isso, o P2 apresenta-se com cinzento, cinzento-claro e o horizonte subjacente variando entre amarelo-avermelhado, vermelho e bruno-acinzentado-escuro. O P3, variou entre cinzento, cinzento-rosado, sendo o horizonte C2 vermelho com porções brancas e pretas associadas a alterações de minerais. Estas variações de cores presentes em todos os horizontes subjacentes estão associadas à alteração do granito e, em alguns casos, próximo ao contato lítico.

Quanto a textura, pode-se destacar cascalhenta e argilo-siltoso com a presença de grãos de areia. Além disso, nota-se que composição granulométrica mostra a predominância relativamente alta de areia grossa e areia fina em todos os perfis selecionados. Tais características, junto a média da relação silte/argila que apresentou 2,08 para o P1, 1,03 para o P2 e 0,82 para o P3, conferem aos solos uma pequena expressão de atuação dos processos pedogenéticos no sentido de ser insuficiente para causar modificações expressivas cuja razão pode estar inerente ao próprio material de origem de origem granítica (SANTOS, 2012). Ainda nesse sentido, a quantidade de argila presente no solo que pode depender da extensão do intemperismo no solo, destaca-se a também a importância da área superficial dos minerais a depender do tamanho de partícula da rocha, cuja característica quando mais fina, expõe-se à solução do solo e se relaciona com o potencial de retenção de água (MARESCHAL, TURPAULT e RANGER, 2015) e, portanto, aumenta o grau de intemperização em relação aos materiais de partículas mais grossas.

De maneira geral, os valores de pH em água encontram-se entre 4,6 e 5,3 no P1 e variou de 4,7 para 5,2 no P2 e 5,3 a 5,5 no P3. Para tanto, no P1, foi possível observar o aumento do pH no horizonte em que coincidiu uma maior saturação por base no horizonte em relação aos demais. Vale citar que apesar de se tratar de solos de origem provavelmente distintas, tendo um deles a influência de materiais coluviais, todos os perfis apresentam altos índices de acidez. Apesar disso, vale ressaltar que a presença de Al^{+3} não apresentou abundância e variou de médio a baixo, sendo acima de 1 apenas no P3 no horizonte subjacente. Enquanto isso, a presença de bases trocáveis como Ca^{+2} e Mg^{+2} apresentou presença relativamente importante em relação ao Complexo Sortivo que, ao serem lixiviadas, podem dar espaço para elementos acidificantes. Propõe-se, dessa forma, que os baixos valores do pH em concordância nos três perfis estejam relativos ao tipo de material de origem (granito), uma vez que se define por rocha ácida.

Os valores de CTC variaram de baixa a média sendo 3,73 a 6,69 para o P1, 3,81 a 7,11 para o P2 e 5,93 a 7,69 (cmolc/kg) no P3. Esta relação pode estar relacionada com a granulometria do solo, em que quando mais arenosos, mais suscetíveis a perdas por lixiviação. Ademais, observa-se em todos os perfis, o teor de carbono (C) em quantidades superiores à medida que se avança para os horizontes superficiais, sendo, portanto, uma indicação da quantidade de matéria orgânica acumulada no solo pela presença de atividades biológicas (IBGE, 2015).

CONCLUSÕES:

Ao observar os dados obtidos, percebe-se que se trata de dois solos mais rasos e apenas um com o desenvolvimento de horizontes B. A composição granulométrica se mostrou com a predominância de características de horizontes arenosos além de pH significativamente ácidos em todos os perfis, comum no desenvolvimento a partir de rochas graníticas. Vale, portanto a aplicação de maiores estudos na área e na classificação do material *grusificado* a fim de presumir maiores indícios sobre a composição mineralógica e a influência delas na química do solo. Há, nesse sentido, um grande potencial em estudos sobre as propriedades de materiais alterados, tais como perfis de solos, uma vez que, estes têm sido usados em conjunto com suas características químicas para inferir taxas de intemperismo do solo, como também para inferir condições paleoclimáticas (EVANS e BOTHNER, 1993).

BIBLIOGRAFIA

BUTT, Charles C. R.M., et al SCOTT, K. M., CORNELIUS, M., & ROBERTSON, I. D. 13 Regolith sampling for geochemical exploration. *Regolith science*, p. 341, 2009.

EVANS, C. V.; BOTHNER, W. A. Genesis of altered Conway granite (grus) in New Hampshire, USA. **Geoderma**, v. 58, n. 3-4, p. 201-218, 1993.

IBGE. Manual Técnico de Pedologia. 2015, 3 Ed, 428p

IRFAN, T. Y. Mineralogy, fabric properties and classification of weathered granites in Hong Kong. *Quarterly Journal of Engineering Geology and Hydrogeology*, v. 29, n. 1, p. 5-35, 1996.

MARESCHAL, Louis; TURPAULT, Marie Pierre; RANGER, Jacques. Effect of granite crystal grain size on soil properties and pedogenic processes along a lithosequence. **Geoderma**, v. 249, p. 12-20, 2015.

MIGON, Piotr. Palaeoenvironmental significance of grus weathering profiles: a review with special reference to northern and central Europe. *Proceedings of the Geologists' Association*, v. 108, n. 1, p. 57-70, 1997.

MIGONÍ, Piotr; THOMAS, Michael F. Grus weathering mantles—problems of interpretation. *Catena*, v. 49, n. 1-2, p. 5-24, 2002.

ROMANÍ, Juan Ramón Vidal; TWIDALE, Charles Rowland. *Formas y paisajes graníticos*. Universidade da Coruña, 1998.

SANTOS, Jean Cheyson Barros dos et al. Caracterização de Neossolos Regolíticos da região semiárida do estado de Pernambuco. **Revista Brasileira de Ciência do solo**, v. 36, p. 683-696, 2012.

SCHNEIDER, R. L.; MÜHLMANN, H.; TOMMASI, E.; MEDEIROS, R. A.; DAEMON, R. F.; NOGUEIRA, A. A. Revisão estratigráfica da Bacia do Paraná. CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 28, Porto Alegre. Anais do... São Paulo: Sociedade Brasileira de Geologia, v.1, p. 41-65. 1974;

TEIXEIRA, Paulo César et al. *Manual de métodos de análise de solo*. Rio de Janeiro, Embrapa. 573p, 2017.

VILLELA, Fernando F. Nadal N. Junqueira. *Análise da relação relevo-rocha-solo no contato planalto atlântico-depressão periférica paulista*. 2011. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

YOUNG, Anthony. *Tropical soils and soil survey*. CUP Archive, 1980.