

pH de abrasão como índice de alteração em basalto⁽¹⁾.

Henrique Boriolo Dias⁽²⁾; Antonio Carlos de Azevedo⁽³⁾; João José Cardinali Ieda⁽⁴⁾.

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Auxílio à Pesquisa 475731/2011-5.

⁽²⁾ Graduando em Engenharia Agrônoma, Departamento de Ciência do Solo, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" – Universidade de São Paulo (ESALQ-USP). Av. Pádua Dias, 11 CEP:13418-900, Piracicaba-SP. Email: henrique.bdias@yahoo.com.br; ⁽³⁾ Professor Doutor do Departamento de Ciência do Solo, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" – Universidade de São Paulo (ESALQ-USP). Av. Pádua Dias, 11 CEP:13418-900, Piracicaba-SP. Email: aazevedo@usp.br; ⁽⁴⁾ Professor, FATEP, Piracicaba-SP. Email: joao.ieda@terra.com.br.

RESUMO: O pH de abrasão é o pH medido em uma suspensão do mineral ou rocha finamente moído. Na ausência de agentes tamponantes como colóides minerais ou orgânicos. O pH de abrasão refletiu, com uma medida simples, a condutividade elétrica da solução em contato com minerais/rochas, e a soma de cátions solubilizados, conforme demonstrado no ensaio aqui apresentado. Portanto, como uma medida simples de ser realizada tanto no laboratório quanto no campo, o pH de abrasão apresenta potencial como referência de apoio na caracterização de saprolitos e materiais de origem,

Termos de indexação: intemperismo, soma de cátions, condutividade elétrica.

INTRODUÇÃO

Indicadores simples para avaliação do intemperismo sempre foram buscados tanto na Ciência do Solo quanto na Geoquímica. Indicadores simples requerem maior conhecimento e experiência para sua interpretação correta e contextualizada, sendo o caso dos índices k_i e k_r bastante emblemáticos na Ciência do Solo. Há mais de 60 anos atrás, Stevens & Hammond (1948) propuseram o pH de abrasão como um índice para identificação de minerais. Mais tarde, Grant (1969) propôs o pH de abrasão como um índice de intemperismo. O pH de abrasão é o pH tomado na suspensão de um mineral ou rocha após aproximadamente 2 minutos de moagem. O pH de abrasão sofre grande influência pela presença de minerais secundários e de material orgânico (Grant, 1969). Portanto, pode ser inadequado para materiais de solo, particularmente para amostras oriundas de horizontes superficiais. Entretanto, seu uso em estudos do material de origem do solo e outros próximos, como saprolito, pode ser interessante.

A medida do pH de abrasão destes materiais poderia, por exemplo, contribuir na determinação das classes de intemperismo proposta por Pedron et al. (2010) para caracterização do saprolito.

O objetivo deste trabalho foi acompanhar o comportamento do pH medido em uma suspensão

de partículas de basalto, simulando o início do processo de intemperização em laboratório.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Mineralogia do Solo (Argilab) do Departamento de Ciência do Solo (LSO), na Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo (ESALQ-USP), localizado no município de Piracicaba, São Paulo.

Basalto

As amostras de basalto foram fornecidas pela Pedreira Cavinatto S/A, cuja caracterização química foi realizada por Faria (2008) (**Tabela 1**).

Tabela 1 – Composição química média do basalto do *sill* de Limeira/SP, em porcentagem de óxidos.

Óxido	%
SiO ₂	48,22
TiO ₂	3,87
Al ₂ O ₃	12,48
Fe ₂ O ₃	15,67
MnO	0,23
MgO	4,52
CaO	7,88
Na ₂ O	3,08
K ₂ O	1,25
P ₂ O ₅	0,56
Loi	1,17
Total	98,93

Fonte: Faria (2008)

Procedimentos e análises

As amostras foram moídas nas classes de tamanho: areia grossa (1.0 a 0.5 mm), areia fina (0.25 a 0.10 mm) e fração menor que silte (< 0.05 mm). Foram colocados em tubos plásticos 10 g de amostra e 40 ml de água deionizada.

Em seguida, os tubos foram dispostos horizontalmente em agitador mecânico horizontal por 14 horas com 120 oscilações por minuto, em

temperatura ambiente de 25°C.

Após esse processo, os tubos foram centrifugados e imediatamente após, pH e condutividade elétrica (C.E.) foram medidos. Em seguida foram feitas análises de Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{2+} , Mn^{2+} por Espectrofotometria de Absorção Atômica, K^+ e Na^+ por Espectrofotometria de Emissão Atômica e Si^{4+} e Al^{3+} por Colorimetria. Novas alíquotas de 40 ml de água deionizada foram adicionadas aos materiais de basalto restantes nos tubos de ensaio e posteriormente submetidos a um novo ciclo de "extração". Ao todo, foram feitas 5 "extrações".

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como Conforme esperado, o pH das soluções apresentou tendência à acidificação com o aumento das extrações (**Figura 1**). O comportamento das curvas medidas nas frações areia grossa e areia fina são parecidos, e distintos daquele observado para a fração silte, principalmente até a terceira extração. O comportamento do pH é semelhante ao da condutividade elétrica, porém esta não sendo uma medida logarítmica, mostra uma melhor distinção entre as classes de tamanho (**Figura 2**). O aumento na condutividade elétrica é coerente com a soma de cátions nas soluções (**Figura 3**).

Esta disposição dos resultados sugere que os minerais mais solúveis são intemperizados mais rapidamente nas frações mais finas, principalmente nas primeiras três extrações (controle cinético), enquanto a partir daí, o controle parece ser mais estequiométrico (duas últimas extrações), tendendo a igualar-se nas três classes de tamanho. Assim, apesar de sofrer influência do tamanho de partícula, estes resultados corroboram os dados de literatura sobre o uso do pH em água como um índice de intemperismo. A normatização de um tamanho de grão padrão e a referência do pH de abrasão do material de origem permitiriam a comparação entre perfis diferentes. Dentro de um mesmo perfil, as comparações permitiriam identificar zonas de intemperismo preferencial ao longo do perfil, tanto no sentido vertical quanto lateral. No entanto, é importante ressaltar que esta medida não deve ser confundida com o pH em água tomado em materiais de solo, uma vez que nestes materiais a presença de colóides minerais e orgânicos tamponam a solução e não satisfazem o princípio sobre o qual se assenta a interpretação do pH de abrasão.

CONCLUSÕES

A medida do pH de abrasão de materiais geológicos não ou pouco alterados oferece um

índice de intemperismo de obtenção simples tanto no campo quanto no laboratório.

Devido à interferência do tamanho de partícula e da presença de colóides minerais e orgânicos, este índice é interessante para uso nas porções mais profundas do perfil, notadamente a partir da região saprolítica e a profundidades maiores.

Esta medida não deve ser confundida com o pH em água medido em solos.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq: Auxílio à Pesquisa 475731/2011-5; Bolsa de Iniciação Científica em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação, PIBITI/CNPq/USP, Edital 2011/2012; e a Pedreira Cavinatto S/A, Limeira-SP.

REFERÊNCIAS

FARIA, C.A. Evolução magmática do *sill* de Limeira: Petrografia e geoquímica (Dissertação de Mestrado). São Paulo, 2008. 106p. Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo.

GRANT, W. H. Abrasion pH, an index of chemical weathering. *Clays and Clay Minerals*, 17:151-155, 1969.

PEDRON, F. de A.; FINK, J. R.; DALMOLIN, R. S. D.; AZEVEDO, A. C. de. Morfologia dos contatos entre solo-saprolito-rocha em Neossolos derivados de arenitos da Formação Caturrita no Rio Grande do Sul. *R. Bras. Ci. Solo*, 34:1941-1950, 2010.

STEVENS, R. E. & CARRON, M. K. Simple field test for distinguishing minerals by abrasion pH. *American Mineralogist*, 33:31-49, 1948.

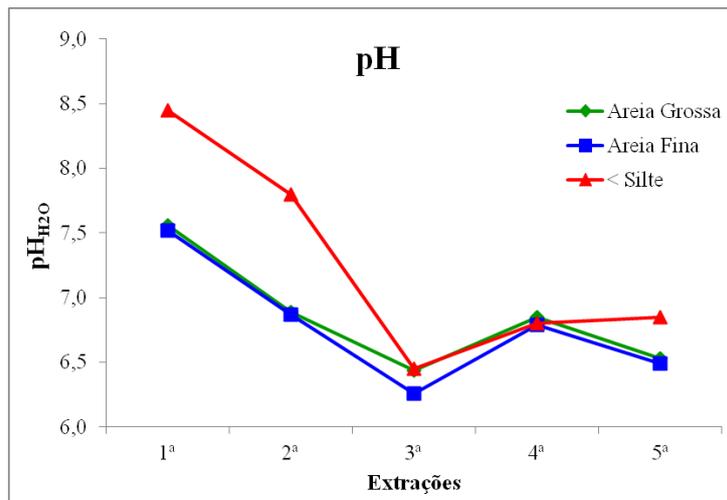


Figura 1. Valores de pH_{H_2O} nas soluções sobrenadantes, ao longo das cinco extrações.

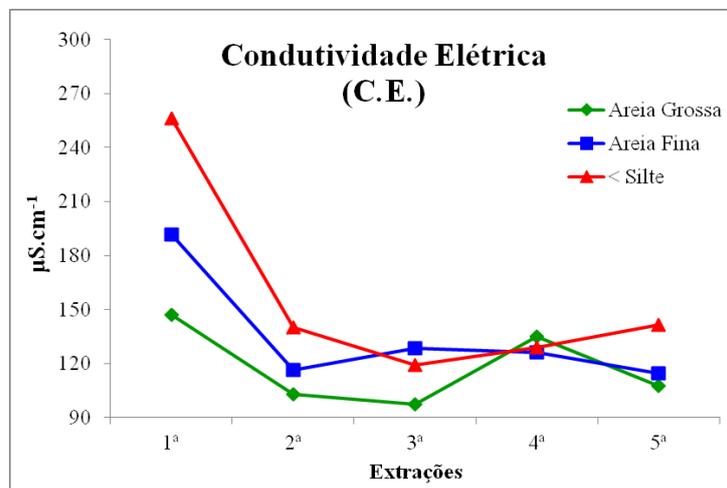


Figura 2. Valores de condutividade elétrica ($\mu S \cdot cm^{-1}$) nas soluções sobrenadantes, ao longo das cinco extrações.

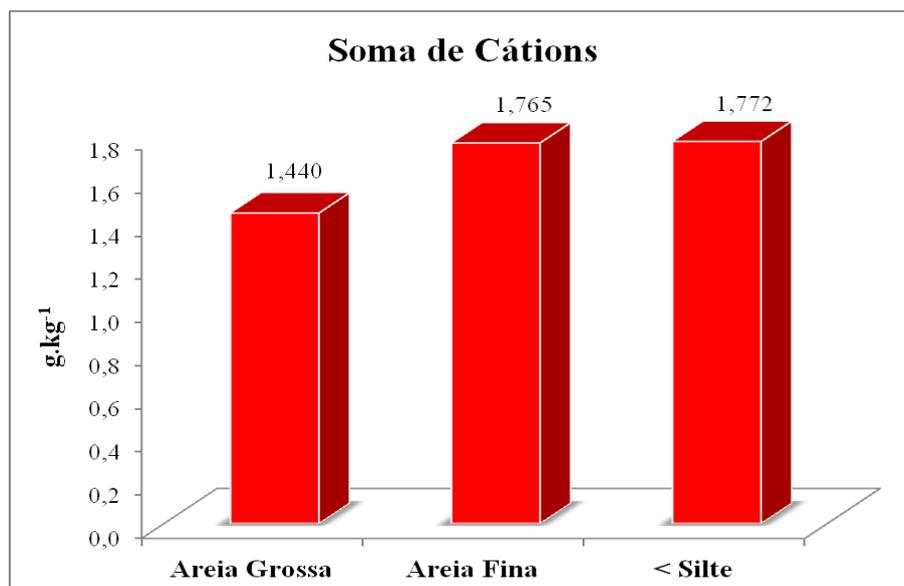


Figura 3. Soma de cátions das cinco extrações.