

## OS MINERAIS PESADOS COMO SUBÍDIO PARA INTERPRETAÇÃO DA AUTOCTONIA/ ALOCTONIA EM PERFIS DE SOLO- ALTA BACIA DO RIO PRETO-MG1

Michelon, C.R. (UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS-UNISINOS) ; Nascimento, N.R. (UNESP)

### RESUMO

Os minerais pesados além de permitirem a interpretações sobre a natureza autóctone/alóctone, podem auxiliar também na identificação dos processos maiores dominantes ao longo da evolução dos perfis. A tendência de aumento do teor de Zr na direção do topo do perfil TR6 revelou a existência de um solo mais evoluído. Essa filiação vertical com a rocha demonstra a autoctonia do material que forma o perfil TR6.

### PALAVRAS CHAVES

*Autoctonia; Aloctonia; Mineral pesado*

### ABSTRACT

The heavy minerals besides allowing the interpretations about the nature autochthonous / allochthonous, may also assist in identifying the processes more dominant throughout the evolution of the profiles. The trend of increasing Zr content toward the top of the profile TR6 revealed the existence of a more evolved soil. This membership vertical rock autochthony demonstrates the material forming the profile TR6.

### KEYWORDS

*Autochthony; aloctonia; heavy mineral*

### INTRODUÇÃO

Existem inúmeras maneiras de se atestar autoctonia/aloctonia nos solos. Os trabalhos que se utilizam dos minerais pesados vêm sendo muito enfatizados. Além de permitirem a interpretações sobre a natureza autóctone/alóctone, podem auxiliar também na identificação dos processos maiores dominantes em função dos elementos concentrados ou exportados ao longo da evolução dos perfis. Os óxidos de titânio são considerados mais facilmente intemperizáveis nos solos do que o zircão. O titânio é liberado pelo intemperismo dos minerais primários como anatásio. A ocorrência do zircão em solos como mineral residual está ligada ao seu caráter altamente inerte ao intemperismo, tendendo a se concentrar nos horizontes superiores da maioria dos solos pela dissolução e subsequente remoção dos constituintes mais alteráveis (ALLEN & HAJEK, 1989; MILNES & FITZPATRICK, 1989). O fato deste elemento aparecer principalmente em frações de maior granulometria e entrar preferencialmente na composição de um único mineral ao longo de toda seqüência de intemperismo, contribuem para sua menor mobilidade em comparação com o Th e o Ti (FRITISCH et al., 2007). Estudos da relação Zr/Ti ao longo dos perfis de alteração permitem demonstrar o aumento da concentração de Zr em relação ao Ti rumo ao topo dos perfis HUTTON (1997). TAYLOR & ENGLETON (2001) e RESENDE et al., (2002) destacam que geralmente quando a distribuição de espécies minerais resistentes apresenta-se suave e contínua ao longo do perfil indica um intemperismo gradativo, enquanto que variações bruscas devem indicar diferenças no material de origem ou diferentes fases de deposição, caso o material seja transportado.

### MATERIAL E MÉTODOS

A quantidade relativa de elementos maiores e em traços no solo foi estimada pela análise química total por Fluorescência de Raios-X (FRX). As amostras de solo foram moídas numa granulometria de até 150 mesh e analisadas no laboratório Actlabs, em Ancaster, Canadá.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O trabalho foi realizado em três perfis de solos (TR2, TR4 e TR6), sendo que TR2 e TR4 apresentaram evidências de aloctonia, demarcada por uma descontinuidade, dada pela presença de uma linha de cascalho. No perfil TR6 essa descontinuidade não foi observada sugerindo se tratar de um perfil in situ. Assim a análise de comportamento dos elementos traços ao longo dos três perfis, teve como fim de atestar quais materiais são autóctones ou alóctones. Observa-se através do gráfico (figura 1) que no perfil TR2 não existe uma tendência nítida em relação à distribuição de Zr/Ti. Os pontos estão dispersos no gráfico. Considerando os horizontes da alteração (IIC2 e IIC1) observa-se que os teores de Zr e Ti aumentam em direção ao topo (IIC1) apresentando uma correlação positiva, portanto. Essa mesma tendência é observada para os teores de argila e Ti (figura 2). Figura 1: Relação Zr x Ti, perfis TR2, TR4 e TR6 Sobreposto à alteração, no horizonte correspondente ao veio observa-se aumento dos teores de Ti. Os teores de argila seguiram a mesma tendência (figura 2). Os teores de Zr diminuíram, assim como os de areia (figura 3). No nível de cascalho heterogêneo os teores de Zr e Ti aumentaram, bem como os de argila. Nos horizontes A12 e Ae1 a relação Ti/Zr diminuiu consideravelmente em relação ao nível de cascalho heterogêneo. Os teores de argila diminuíram também, embora a correlação com o Ti é negativa, pois os menores valores de Ti corresponderam aos maiores de argila. Figura 2 Relação Ti x Argila, perfis TR2, TR4 e TR6 Assim como em TR2, no perfil TR4 (figura 1) não existe uma tendência nítida em relação à distribuição de Zr/Ti. Não considerando o horizonte Bh/IIC localizado na base da alteração que tem teor alto tanto de Zr como de Ti, observam-se baixos teores de Ti e de Zr em IIC3 e IIC2, mas estes aumentam em direção ao topo (IIC1). A correlação é, pois, positiva entre Zr/Ti para os horizontes de alteração. A figura 2 mostra que os teores de argila nos horizontes de alteração são baixos, mas, crescem na direção do topo, enquanto os de Ti também crescem, é uma correlação positiva. Sobreposto à alteração, em TR4, no horizonte correspondente ao veio (cascalho), observa-se aumento nos valores de Ti e de Zr, em comparação com os horizontes da alteração. O maior valor de Ti nesse horizonte de veio está associado a uma maior quantidade de argila (figura 2), em comparação com os horizontes de alteração. Este comportamento é também observado para B1, tomando como base os horizontes de alteração. A relação entre Ti e argila (figura 2) é positiva, tanto são altos os teores de Ti e de Zr como são altos os teores de argila. Em Bhs houve um decréscimo considerável nos teores de Zr, enquanto o de Ti é alto e correlaciona a um teor de argila, também, alto. Relações positivas entre a fração argila e Ti foram observadas nos demais horizontes (Bhs, Ae2 e Ae1). Em TR4 a correlação entre Ti e argila (figura 2) é forte e mostrou uma tendência de aumento da base para o topo dos horizontes de alteração, e diminuição em direção do topo do perfil a partir do veio (cascalho). Em TR6 (figura 1) a relação entre Zr e Ti é positiva, isto é, crescem os teores de Ti ao mesmo tempo que aqueles de Zr. A tendência é o aumento dos teores a partir da alteração em direção do topo do perfil, excetuando o horizonte Bh que tem teores muito altos tanto de Zr como de Ti e localiza-se na base do perfil. A relação entre Ti e argila para o perfil é positiva, cresce teores de argila ao mesmo tempo em que aumentam aqueles do Ti. A tendência é o aumento dos teores a partir da base em direção do topo do perfil. Novamente, o horizonte Bh foge ao padrão.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A tendência de aumento do teor de Zr na direção do topo do perfil TR6 revela a existência de um solo mais evoluído em relação aos perfis TR2 e TR4 e desenvolvido a partir de um mesmo material de origem, da base para o topo do perfil, diferentemente de TR2 e TR4. Essa filiação vertical com a rocha demonstra a autoctonia do material que forma o perfil TR6. O aumento dos teores de Zr na direção do topo concorda com o comportamento teórico esperado para tal elemento, em ambiente laterítico, considerado pela maioria dos autores; ou seja, de enriquecimento em direção ao topo, consequência da depleção de outros elementos mais solúveis (BIRKELAND, 1984; ALLEN & HAJEK, 1989; MILNES & FITZPATRICK, 1989; CORNU et al., 1999; TAYLOR & ENGGLETON, 2001; HODSON, 2002).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

ALLEN, B. L. & HAJEK, B. F. Mineral occurrence in soil environments. In: DIXON, J.B. & WEED, S.B. Minerals in soil environments. 2nd ed. Madison, Wisconsin: Soil Science Society of America, 1989. p.

199-278.

BIRKELAND, P.W. Soils and geomorphology. New York, 1984. 372p  
CORNU, S; LUCAS, Y; LEBON, E; AMBROSI, J. P; LUIZÃO, F; ROUILLER, J;  
BONNAY, M; NEAL, C. Evidence of titanium mobility in soil profiles, Manaus, central Amazonia. Geoderma, 91, 1999.

HODSON, M.E. Experimental evidence for mobility of Zr and other trace elements in soils. Geochimica et Cosmochimica Acta. 66:819-828, 2001.

HUTTON, J. T. Titanium and zirconium minerals. In: DIXON, J. B & WEED, S. B. Minerals in soil environment. Madison: Soil Science Society of América.1997. p. 673-687.

FRITSCH, E; HERBILLON, A. J; NASCIMENTO, N. R; GRIMALDI, M; MELFI, M. J. From Plinthic Acrisols to Plinthosols and Gleysols: iron and groundwater dynamics in the tertiary sediments of the upper Amazon Basin. European Journal of Soil Science, 2007.

MILNES, A.R. & FITZPATRICK, R.W. Titanium and zirconium minerals. In: DIXON, J.B. & WEED, S.B. Minerals in soil environments. 2nd ed. Madison, Wisconsin: Soil Science Society of America, 1989, p. 1131-1205.

RESENDE, M.; CURI, N.; REZENDE, S. B. & CORRÊA, G. Pedologia: base para distinção de ambientes. 4.ed. Viçosa: NEPUT, 2002

TAYLOR, G. & EGGLETON, R.A. 2001. Regolith geology and geomorphology. Chichester, England. John Wiley. 375p.