

VARIAÇÃO ESPACIAL DO INTEMPERISMO COMO SUBSÍDIO AO ESTUDO  
DA DENUDAÇÃO NO MÉDIO VALE DO RIO PARAÍBA DO SUL – RJ

**VARIAÇÃO ESPACIAL DO INTEMPERISMO COMO SUBSÍDIO AO  
ESTUDO DA DENUDAÇÃO NO MÉDIO VALE DO RIO PARAÍBA DO SUL –  
RJ**

Melos, A.R.<sup>1</sup>; Beserra, S.F.<sup>2</sup>; Mendes, J.C.<sup>3</sup>; Coelho Netto, A.L.<sup>4</sup>;

<sup>1</sup>UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
*Email:aline.melos@yahoo.com.br;*

<sup>2</sup>UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
*Email:suellen.beserra@yahoo.com.br;*

<sup>3</sup>UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO *Email:julio@geologia.ufrj.br;*

<sup>4</sup>UN *Email:ananelto@globo.com;*

**RESUMO:**

A variação de formas encontradas no médio vale do rio Paraíba do Sul indicam variabilidade quanto à natureza e intensidade dos processos de denudação. Busca-se explicar estas diferenças a partir da investigação granulométrica e química dos produtos de intemperismo. Os resultados apontam que os processos mecânicos são mais atuantes na sub-bacia do rio Pedras, sendo comparável a bacia do rio Bananal, enquanto que na sub-bacia do rio Turvo os processos químicos são dominantes em sua evolução.

**PALAVRAS CHAVES:**

*intemperismo; denudação; bacia do rio Turvo*

**ABSTRACT:**

The variation of forms found in the the middle valley of the Paraíba do Sul River indicates variations in the nature and magnitude of denudation processes. Therefore, we seek to explain these differences by granulometric and chemical investigation of weathering products. The results indicate that the mechanical processes are more active in the Pedras sub-basin as in the Bananal basin, while in the Turvo sub-basin chemical processes are dominant in their evolution.

**EYWORDS:**

*weathering; denudation; Turvo river basin*

# VARIAÇÃO ESPACIAL DO INTEMPERISMO COMO SUBSÍDIO AO ESTUDO DA DENUDAÇÃO NO MÉDIO VALE DO RIO PARAÍBA DO SUL – RJ

## **INTRODUÇÃO:**

A denudação, ou rebaixamento do relevo, é a associação dos processos intempéricos e erosivos que atuam modelando a superfície terrestre (Ollier, 1984), resultando em diferentes formas. Segundo Gilbert (1877) condicionados pelos limites de intemperismo e de transporte. Gilbert op. cit. também propôs uma espessura ideal de mantos de intemperismo, a qual resultaria do equilíbrio das taxas de transporte e intemperismo. Elucidando que as taxas de avanço do intemperismo são iguais as taxas de rebaixamento do relevo, ou seja, proporcionais. No médio vale do rio Paraíba do Sul, observam-se bacias que seguem modelos funcionais e evolutivos diferentes. As bacias dos rios Bananal, São José do Barreiro e Sesmarias (vertente direita), apresentam feições erosivas, tipo voçorocas e espessos pacotes de sedimentos evidenciando grande efetividade dos processos mecânicos (Coelho Netto, 1999 e 2003). Todavia, na bacia do rio Turvo (vertente esquerda) ocorre uma nítida variação espacial das formas erosivas: enquanto numa grande extensão da bacia sobressaem formas de denudação química (depressões fechadas), na principal sub-bacia (rio Pedras) estas formas tornam-se pouco frequentes, sendo encontradas voçorocas e espessos pacotes de sedimentos quaternários (Xavier, 2011). Portanto, além das variações operacionais observadas entre as bacias dos rios Bananal e Turvo, o próprio rio Turvo apresenta variações internas quanto à magnitude dos processos de denudação mecânica e química. Logo, busca-se entender e explicar as diferenças geomorfológicas a partir da investigação dos diferentes produtos de intemperismo existentes nas sub-bacias do rio Pedras e do rio Turvo e na bacia do rio Bananal.

## **MATERIAL E MÉTODOS:**

Foram feitos 2 perfis de intemperismo com 18 metros de profundidade em divisores de drenagem na litologia Biotita Gnaisse Bandado: 1 na sub-bacia do rio Turvo e 1 na sub-bacia do rio Pedras, com coleta de material a cada metro. Estas amostras foram ensacadas e levadas ao laboratório para realização de análise granulométrica pelo método de Folk (1968) e análise química do solo no Laboratório de Fluorescência de Raio-X, UFRJ. A partir destes dados, foram aplicados os seguintes índices de intemperismo: CIA - Chemical Index Alteration (Nesbitt & Young, 1982) e relação silte/argila (Wambeke, 1962). Os dados obtidos nestas sub-bacias foram comparados com dados da bacia do rio Bananal, tratados a partir da literatura existente (XAVIER, 2004 e LEITE, 2006).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO:**

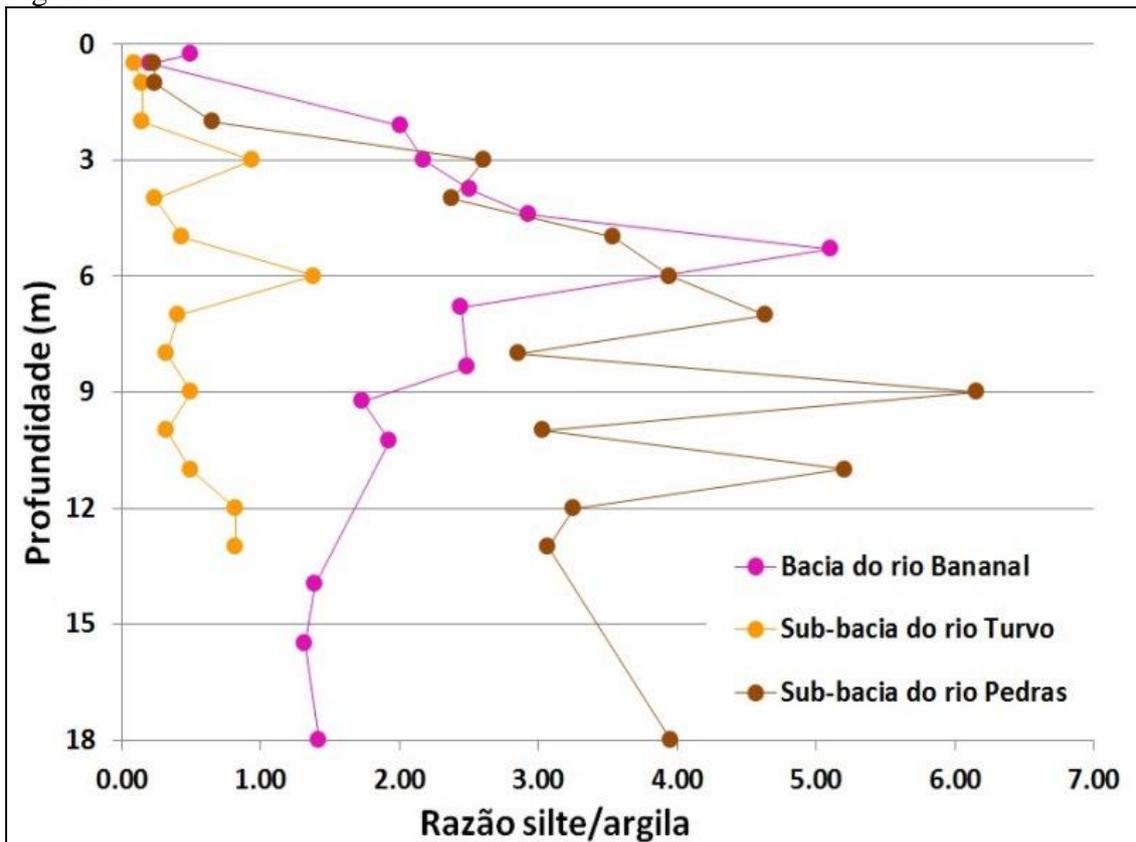
A relação silte/argila foi proposta por Wambeke em 1962 e, segundo o autor, valores acima de 1 indicam material mais intemperizado, enquanto que valores inferiores indicariam material em evoluído estágio de intemperização, ao assumir que a fração silte é composta por minerais alteráveis e a fração argila de minerais secundários; logo, quanto maior a quantidade de argila, maior a quantidade de minerais já alterados.

## VARIAÇÃO ESPACIAL DO INTEMPERISMO COMO SUBSÍDIO AO ESTUDO DA DENUDAÇÃO NO MÉDIO VALE DO RIO PARAÍBA DO SUL – RJ

Wambeke (1962) também aponta o decréscimo da quantidade de minerais mais suscetíveis ao intemperismo com o aumento de profundidade, na fração leve. Assim, o índice textural silte/argila também é utilizado como um indicador de estágio de intemperismo (WAMBEKE, 1962), quanto maiores que 1, maior a proporção de silte em relação a argila. A partir da análise desta razão (figura 1), verificou-se que todos perfis apresentam relação crescente com a profundidade. Todavia, a sub-bacia do rio Pedras e a bacia do rio Bananal apresentam valores maiores que os da sub-bacia do rio Turvo. Neste terceiro perfil também verifica-se pouca variação deste índice, indicando que o intemperismo atuou de forma mais homogênea em toda sua profundidade. As análises químicas totais por fluorescência de raio X mostraram de modo geral que os perfis são bastante intemperizados, apresentando como elementos principais SiO<sub>2</sub> e Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, sendo que o Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> também é um elemento representativo, com percentuais acima de 4%. Os elementos mais móveis como P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, MnO, MgO, Na<sub>2</sub>O e CaO praticamente não possuem representatividade, abaixo de 4%. O TiO<sub>2</sub>, apesar de ser um elemento estável se apresenta em pequenos percentuais, entre 0,46% e 1,18%. A baixa representatividade do TiO<sub>2</sub> em nas litologias pode estar associada a uma baixa representatividade na rocha matriz. O índice químico utilizado – CIA (chemical index alteration) relaciona a diminuição de elementos móveis (Na, Ca e K) com o aumento do intemperismo. Este índice proposto por Nesbitt & Young (1982) utiliza a razão molecular entre elementos móveis e imóveis, sendo que quanto maior o valor, mais intemperizada a amostra. Sendo interpretada como a extensão da conversão de feldspatos em argilominerais.  $CIA = (Al_2O_3 / (Al_2O_3 + Na_2O + K_2O + CaO)) \times 100$  Os 3 perfis analisados apresentam variações de CIA distintas, apesar de todos apresentarem diminuição dos valores de CIA e do intemperismo com a profundidade (figura 2). Enquanto o perfil na sub-bacia do rio Turvo apresenta uma variação entre 98,1 e 100, o perfil na sub-bacia do rio Pedras varia entre 78 e 97,13, e o perfil na bacia do rio Bananal entre 76,88 e 89,74. Comparando estes 3 perfis, verifica-se que o encontrado na sub-bacia do rio Turvo é o mais intemperizado em toda sua profundidade, não apresentado decréscimo como encontrado nos demais. Tais dados são condizentes com a maturidade do relevo e a manutenção das formas de origem química (dolinas) encontradas na sub-bacia do rio Turvo, o que aponta um equilíbrio, ou possível sobreposição do intemperismo químico em relação às taxas de erosão. Enquanto que o decréscimo pronunciado existente nas outras 2 bacias pode indicar perfis que ainda se encontram em processo de desenvolvimento e que ainda não atingiram o estágio de estabilidade, com a ocorrência de processos mecânicos de denudação atuando na renovação dos perfis encontrados.

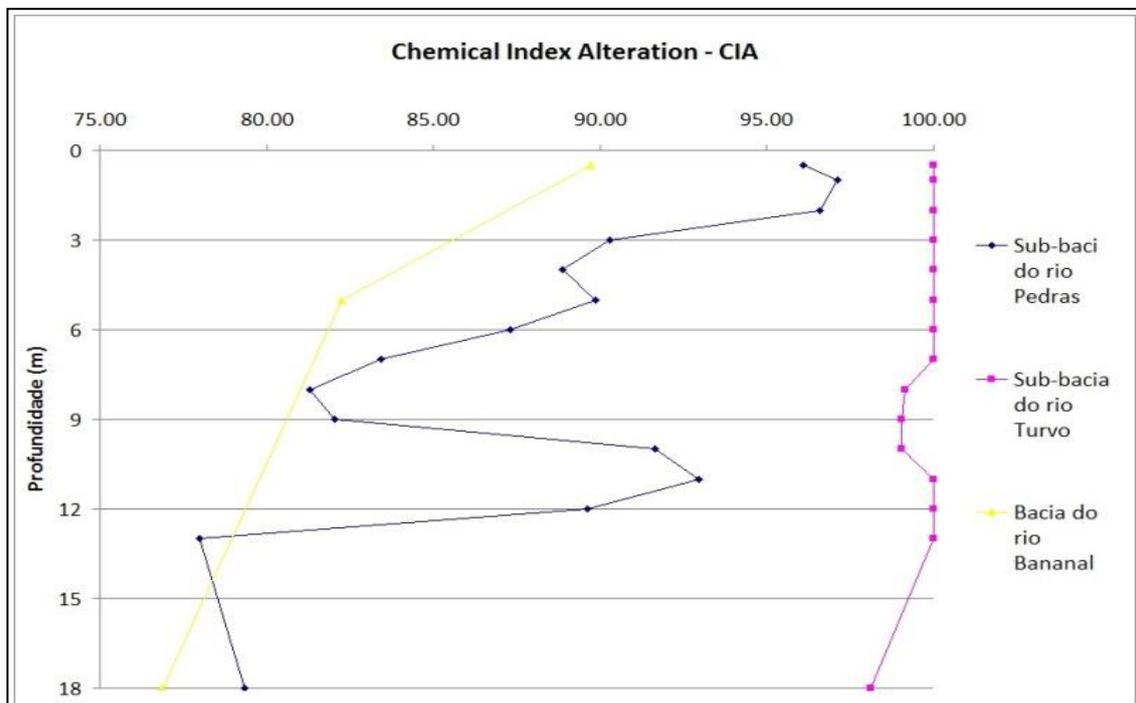
VARIAÇÃO ESPACIAL DO INTEMPERISMO COMO SUBSÍDIO AO ESTUDO DA DENUDAÇÃO NO MÉDIO VALE DO RIO PARAÍBA DO SUL – RJ

Figura 1



Comparação da relação silte/argila entre os 3 perfis analisados.

Figura 2



Comparação do Chemical Index Alteration (CIA) entre os 3 perfis analisados.

## VARIAÇÃO ESPACIAL DO INTEMPERISMO COMO SUBSÍDIO AO ESTUDO DA DENUDAÇÃO NO MÉDIO VALE DO RIO PARAÍBA DO SUL – RJ

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS:**

Considerando os dados obtidos, pode-se verificar a maturidade do relevo analisado. Todavia, também pode-se concluir que processos de denudação mecânica são mais efetivos na sub-bacia do rio Pedras, se assemelhando ao encontrado na bacia do rio Bananal. Nestas duas bacias são encontrados perfis em processo de desenvolvimento, os quais ainda não atingiram o estágio de estabilidade e maturidade, em consequência dos processos de denudação mecânica, que atuam na renovação destes perfis. Por outro lado, a sub-bacia do rio Turvo tem sua evolução dominada por processos de denudação química que corrobora com as feições geomorfológicas encontradas.

### **AGRADECIMENTOS:**

A pesquisa teve apoio financeiro do MCT/CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PRONEX, Universal) e FAPERJ - Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro.

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA:**

COELHO NETTO, A. L. Catastrophic landscape evolution in a humid region (SE Brasil): inheritances from tectonic, climatic and land use induced changes. *Supplementi di Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria*, Bologna, v.3, n.3, p.21-48, 1999.

COELHO NETTO, A. L. Evolução de cabeceiras de drenagem no Médio Vale do Rio Paraíba do Sul (SP/RJ): a formação e o crescimento da rede de canais sob controle estrutural. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, v. 2, p.118-167, 2003.  
FOLK, R. L. *Petrology of Sedimentary Rocks*. Univ. Texas Geol. 370k. Hemphill's Austin, 170p, 1968.

GILBERT, G. K. Report on the geology of Henry mountains. U.S. Geog. & Geol. Survey of the Rocky Mountain Region. Department of the Interior. Washington. 151p, 1877.

LEITE, A. F. Variações hidrogeoquímicas nos compartimentos montanhoso e colinoso da bacia do rio Bananal (SP): subsídios à compreensão dos processos de intemperismo. 2006. Tese (Doutorado em geografia) - Programa de Pós-Graduação em Geografia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

NESBITT, H.W.; YOUNG, G.M. Early Proterozoic climates and plate motions inferred from major elements chemistry of lutites. *Nature*. v.199, p.715-717, 1982.

OLLIER, C. *Weathering*. Nova Iorque: Longman, 1984.

VARIAÇÃO ESPACIAL DO INTEMPERISMO COMO SUBSÍDIO AO ESTUDO  
DA DENUDAÇÃO NO MÉDIO VALE DO RIO PARAÍBA DO SUL – RJ

WAMBEKE, A. R. V. Criteria for classifying tropical soils by age. *Journal Soil Science*. n13, p.124-132, 1962.

XAVIER, R. A. A influência das estruturas geológicas e da posição topográfica no desenvolvimento de regolitos: bacia do alto rio Fortaleza, Bananal (SP). 2004. Dissertação (Mestrado em geografia) - Programa de Pós-Graduação em Geografia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

XAVIER, R. A. Evolução geomorfológica das bacias dos Rios Turvo e Flores, Médio Vale do Rio Paraíba do Sul(RJ): avaliação do papel da denudação química e mecânica. 2011. Tese (Doutorado em geografia) - Programa de Pós-Graduação em Geografia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.