

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE FILOSOFIA LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS**

SANDRO JOSÉ BRISKI

**ENSAIOS GEOQUÍMICOS E GEOAMBIENTAIS COMO SUBSÍDIO À
INTERPRETAÇÃO DAS UNIDADES DE RELEVO EM LITOLOGIAS DO
EMBASAMENTO CRISTALINO**

**SÃO PAULO
2009**

SANDRO JOSÉ BRISKI

**ENSAIOS GEOQUÍMICOS E GEOAMBIENTAIS COMO SUBSÍDIO À
INTERPRETAÇÃO DAS UNIDADES DE RELEVO EM LITOLOGIAS DO
EMBASAMENTO CRISTALINO**

**Tese apresentada a Faculdade de Filosofia,
Letras e Ciências Humanas como requisito
parcial à obtenção do grau de Doutor em
Geografia Física da Universidade de São
Paulo.**

**Orientador : Prof. Dr. Antonio Carlos
Colangelo.**

**SÃO PAULO
2009**

DEDICATÓRIA

**Dedico este trabalho em especial à
minha esposa e companheira
Sandra Regina da Silva Briski
sempre presente nos momentos decisivos
de minha vida, e também ao meu pai
Carlos Rubens Briski (*in memoriam*) que veio
a falecer durante a construção do mesmo.
A minha mãe Izanette Briski e
minha irmã Adriane Cristina Briski, por sempre
valorizarem meu trabalho. E a todos que
participaram direta e indiretamente
para a conclusão de mais esta etapa.**

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que direta ou indiretamente colaboraram com a produção deste trabalho, possibilitando a concretização de mais uma etapa de minha vida acadêmica.

Em especial ao meu orientador Prof.º Doutor Antonio Carlos Colangelo, pelo qual tenho imensa admiração e respeito por seu conhecimento e que muito me ajudou e incentivou.

Ao Prof.º Dr. Jurandyr Luciano Sanches Ross, pelo incentivo inicial e credibilidade a mim concedida e pelas sugestões na qualificação.

A coordenação, docentes, funcionários e colegas do Programa de Pós Graduação de Geografia, da Universidade de São Paulo, pela disposição e credibilidade dedicadas.

Quero também dedicar meu mais valioso agradecimento aos meus amigos de trabalho Professores Valdomiro Lourenço Nachornik, Uraci Castro Bomfim e Josmael Araújo Bonatto representando todos os demais Professores do Curso de Geografia da Universidade Tuiuti do Paraná por acreditarem e apoiarem a execução deste trabalho.

A toda equipe do Laboratório de Mineralogia (LAMIR) da Universidade Federal do Paraná em especial ao seu coordenador Prof.º Dr. José Manoel dos Reis Neto, ao Dr. José Eduardo Ferreira da Costa Gardolinski - Químico / Pesquisador, a M.Sc. Anelize Bahniuk - Geóloga / Pesquisadora, ao Rodrigo Secchi – Geólogo, a Elisiane Roper Pescini - Técnica Laboratorista e ao Carlos Lara Ribeiro – Laboratorista pelo apoio e profissionalismo no momento das análises geoquímicas.

Aos meus alunos e companheiros na empreitada de campo e grandes amigos, Silvia, Alessandro, Julio, Diego, Julio, a Geógrafa e grande amiga Rose Mari Durigan da Luz e seu esposo Vilmar e também ao amigo Prof.º Dr. Helder de Godoy pelo apoio em campo e pelas indagações sobre o trabalho, auxiliando na evolução do mesmo.

Aos proprietários das áreas estudadas Vagner e sua esposa Denise, Roberto e sua esposa Terezinha e seu filho Moisés.

E respeitosamente a todos meus alunos aos quais tenho grande apreço e os considero verdadeiros amigos, pela compreensão nos momentos de minha ausência e pelo interesse sempre demonstrado em relação ao desenvolvimento do trabalho.

E a todos aqueles que por ventura eu tenha esquecido de agradecer, mas que não menos importantes na execução deste trabalho.

Muito obrigado a todos.

Observa-se atualmente uma evolução significativa do conhecimento nas áreas relacionadas às geociências. E, em particular a ciência geomorfológica, a qual tem como premissa compreender e explicar as formas da arquitetura do relevo na atualidade através de sua gênese, evolução cronológica e grau de estabilização partindo de estudos descritivos e investigativos. Tais avanços estão respaldados em novas geotecnologias e conseqüentemente na aplicação de metodologias específicas que permitem uma vasta possibilidade de novas pressuposições indicativas ou elucidativas sobre o sistema geomorfológico. Desta forma este trabalho tem como objetivo averiguar qual a possível influência dos aspectos geoquímicos sobre o estado atual das unidades de relevo associados aos fatores e elementos geoambientais, em litologias diferenciadas através da aplicação de procedimentos metodológicos envolvendo a utilização de geotecnologias e investigações geoquímicas. Para a realização e êxito desta proposta metodológica definiu-se como área de estudo a bacia hidrográfica do rio Pequeno em seu terço médio e superior, situada no município de São José dos Pinhais, integrante da Região Metropolitana de Curitiba no Estado do Paraná região sul do Brasil. Optou-se por este recorte espacial em função do mesmo apresentar as características geoambientais apropriadas para o desenvolvimento deste trabalho. Os procedimentos metodológicos adotados consistem na utilização da análise de produtos elaborados a partir das técnicas do sensoriamento remoto e geoprocessamento para a confecção da cartografia temática. Produtos estes associados à investigação geoquímica do material de alteração (saprólito) em rochas do embasamento cristalino tomando como objeto de estudo vertentes contra postas uma em relação a outra em duas áreas amostrais distintas. Para a investigação geoquímica optou-se pelo método da varredura semi-quantitativa dos óxidos através da espectrometria de fluorescência de raios "X" em amostras de materiais intermediários entre os estudos geoquímicos orientativos do solo e litogeoquímicos orientativos. Considera-se que para os ensaios metodológicos a que se propõe este trabalho os resultados foram satisfatórios com a ressalva para a importância de estudos mais detalhados, envolvendo mais análises propiciando assim maior confiabilidade nas correlações geoquímicas com a interpretação e compreensão das formas do relevo atual. Entretanto ressalta-se a importância destes resultados não como respostas elucidativas e sim como mais uma possibilidade metodológica investigativa viável para a compreensão do sistema geomorfológico quanto sua gênese, evolução e grau de estabilidade.

Palavras-Chaves: Unidades de relevo, geotecnologias, investigações geoquímicas, bacia hidrográfica, embasamento cristalino.

A significant evolution of knowledge on geosciences and its related topics can be observed nowadays. It happens, in particular, with the geomorphologic science, which has, as its premise, to understand and to explain the current relief architecture form based on its genesis, chronological evolution and stabilization degree having, as starting point, descriptive and investigative studies. Such developments are supported by new geotechnologies and, consequently, by the application of specific methodologies that allow a broad possibility of new indicative or elucidative propositions about the geomorphologic system. Therefore, the objective of this work is to verify the possible influence of geochemical aspects on the current relief units' state related to geoenvironmental elements, in different lithologies through the application of methodological procedures involving the application of geotechnologies and geochemical research. In order to successfully accomplish this methodological proposal the higher third mean of the "Pequeno" river watershed was defined as the area of study. This area is located in São José dos Pinhais municipality in the Curitiba metropolitan area, in Paraná state, in south region of Brazil. Such special cut was adopted because of the suitability of its geoenvironmental characteristics to the right and proper execution of this work. The adopted methodological procedures consist in the use of the analysis of products prepared based on remote sensing techniques and geoprocessing in order to produce the thematic cartography. Such products are associated to the geochemical research of the alteration material (saprólito) in the crystalline basement rocks, having as object of interest opposed strands in two distinct sample areas. When concerning the geochemical study, the oxide semi-quantitative scan method using x-ray fluorescent spectrometry was adopted. It was performed in intermediate material samples between the geochemical orientated and litho-geochemical orientated soil studies. Considering the methodological essays proposed in this work, the obtained results are satisfactory. It is important, however, to perform more detailed studies with more analysis with the purpose of having more confidence regarding the geochemical relations with the interpretation and understanding of the current relief forms. Nevertheless, it is important to stress the importance of these results, not as clarifying answers, but as another feasible possibility to understand the geomorphologic system regarding its genesis, evolution and stability degree.

Keywords: Relief units, geotechnologies, geochemical study, watershed, crystalline basement.

Figura 1 -	Localização da Área de Estudo.....	03
Figura 2 -	Ciclo Geoquímico.....	11
Figura 3 -	Sistemas Antecedentes Controladores do Sistema Geomorfológico...	15
Figura 4 -	Bloco Diagrama esquemático sobre unidades do modelo superficial do terreno considerando relações solo / rocha.....	20
Figura 5 -	Estratificação dos Horizontes do Solo.....	21
Figura 6 -	Classificação dos Horizontes do Solo.....	22
Figura 7 -	Perfil de Alteração típico de Rochas Metamórficas e Graníticas em Regiões de Serra.....	23
Figura 8 -	Componentes Básicos do Sistema de aquisição de Informações por Sensoriamento Remoto.....	26
Figura 9 -	Esquema Conceitual do Processo de Análise de Imagens.....	28
Figura 10 -	Arquitetura interna de Sistemas de Informações Geográficas.....	32
Figura 11 -	Fluxograma das Etapas de Trabalho.....	36
Figura 12 -	Mapa de Localização da Bacia Hidrográfica do Rio Pequeno.....	40
Figura 13 -	Trado de Caneco para coleta do material.....	45
Figura 14 -	Teodolito.....	46
Figura 15 -	Estufa para secagem de material.....	48
Figura 16 -	Almofariz e Grau (pistilo) com luva.....	49
Figura 17 -	Quarteador Jhones.....	50
Figura 18 -	Moinho Excêntrico de Vibração.....	51
Figura 19 -	Muflas (1.400 °C) e (1100°C).....	53
Figura 20 -	Prensa para Confecção de Pastilha.....	55
Figura 21 -	Sistema de Fluorescência de Raios X, modelo PW 2400/00, com Sampler changer 2510, marca PHILIPS ANALITICAL.....	55
Figura 22 -	Mapa de Compartimentação Geomorfológica da Bacia Hidrográfica do Rio Pequeno.....	58
Figura 23 -	Mapa de Geologia da Bacia Hidrográfica do Rio Pequeno.....	60
Figura 24 -	Mapa da Hipsometria da Bacia Hidrográfica do Rio Pequeno.....	62
Figura 25 -	Mapa da Clinografia da Bacia Hidrográfica do Rio Pequeno.....	63

Figura 26 - Carta Imagem da Bacia Hidrográfica do Rio Pequeno.....	65
Figura 27 - Mapa Geológico da Bacia Hidrográfica Tributária do Rio Pequeno em seu Terço Médio – Área Amostral – 1.....	68
Figura 28 - Mapa Geológico da Bacia Hidrográfica Tributária do Rio Pequeno em seu Terço Superior – Área Amostral – 2.....	69
Figura 29 - Mapa de Relevo Sombreado da Bacia Hidrográfica Tributária do Rio Pequeno em seu Terço Médio – Área Amostral – 01.....	70
Figura 30 - Mapa de Relevo Sombreado da Bacia Hidrográfica Tributária do Rio Pequeno em seu Terço Superior – Área Amostral – 02.....	71
Figura 31 - Carta Imagem da Bacia Hidrográfica Tributária do Rio Pequeno em seu Terço Médio – Área Amostral – 01.....	73
Figura 32 – Carta Imagem da Bacia Hidrográfica Tributária do Rio Pequeno em seu Terço Superior – Área Amostral – 02.....	74
Figura 33 - Área Amostral 1 – Vertente A – Pontos de Coleta.....	77
Figura 34 - Área Amostral 1 – Vertente B – Pontos de Coleta.....	77
Figura 35 - Tabela com listagem semi-quantitativa dos óxidos da área amostral 1, vertente “A” em litologia Gnáissica.....	78
Figura 36 – Tabela com listagem semi-quantitativa dos óxidos da área amostral 1, vertente “B” em litologia Gnáissica.....	78
Figura 37 - Mapa Clinográfico da Bacia Hidrográfica Tributária do Rio Pequeno em seu Terço Médio – Área Amostral – 01.....	80
Figura 38 - Área Amostral 2 – Vertente A – Pontos de Coleta.....	81
Figura 39 - Área Amostral 2 – Vertente B – Pontos de Coleta.....	81
Figura 40 - Tabela com listagem semi-quantitativa dos óxidos da área amostral 2, vertente “A” em litologia Granítica.....	83
Figura 41 - Tabela com listagem semi-quantitativa dos óxidos da área amostral 2, vertente “B” em litologia Granítica.....	83
Figura 42 - Mapa Clinográfico da Bacia Hidrográfica Tributária do Rio Pequeno em seu Terço Superior – Área Amostral – 02.....	84
Figura 43 - Mapa Planimétrico da Bacia Hidrográfica Tributária do Rio Pequeno em seu Terço Médio – Área Amostral – 01.....	90
Figura 44 - Mapa Hipsométrico da Bacia Hidrográfica Tributária do Rio Pequeno em seu Terço Médio – Área Amostral – 01.....	91
Figura 45 - Mapa Planimétrico da Bacia Hidrográfica Tributária do Rio Pequeno em seu Terço Superior – Área Amostral – 02.....	92

Figura 46 - Mapa Hipsométrico da Bacia Hidrográfica Tributária do Rio Pequeno em seu Terço Superior – Área Amostral – 02.....	93
---	----

- Figura 47 - Representação gráfica da distribuição das maiores concentrações de óxidos ao longo do perfil das vertentes - Área Amostral1 – Gnaisses 97
- Figura 48 - Representação gráfica da distribuição das maiores concentrações de óxidos ao longo do perfil das vertentes - Área Amostral 2 – Granito ..99

Gracias por visitar este Libro Electrónico

Puedes leer la versión completa de este libro electrónico en diferentes formatos:

- HTML(Gratis / Disponible a todos los usuarios)
- PDF / TXT(Disponible a miembros V.I.P. Los miembros con una membresía básica pueden acceder hasta 5 libros electrónicos en formato PDF/TXT durante el mes.)
- Epub y Mobipocket (Exclusivos para miembros V.I.P.)

Para descargar este libro completo, tan solo seleccione el formato deseado, abajo:

