

## LEVANTAMENTO GEOQUÍMICO DE BAIXA DENSIDADE NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Fernanda Gonçalves da CUNHA<sup>1</sup>, Isao SHINTAKU<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Serviço Geológico do Brasil-CPRM, fernanda.cunha@cprm.gov.br; isao.shintaku@cprm.gov.br

### Resumo

O projeto Levantamento Geoquímico de Baixa Densidade está sendo desenvolvido no estado do Espírito Santo, abrangendo uma área de 46.078km<sup>2</sup>. Objetiva avaliar as composições químicas do substrato rochoso, solos e águas de superfície e subterrâneas, visando disponibilizar a multiusuários dados e informações para a pesquisa de novos depósitos minerais, fertilidade natural para a agricultura, fontes de contaminações naturais e antropogênicas de elementos químicos considerados nocivos à saúde humana, animal e vegetal. Foi estruturado de acordo com os critérios do *International Geochemical Mapping* – IGCP-259 e do *Global Geochemical Baselines* do IUGS-IAGC. Foram concluídos os trabalhos de coleta de amostras de solo, águas de drenagem e de abastecimento público além de sedimentos de corrente. Atualmente, encontra-se na fase de interpretação e avaliação dos dados analíticos. Os resultados analíticos e as informações de campo serão disponibilizados no banco de dados geoquímicos da CPRM - GEOBANK. Também serão gerados relatórios, mapas e atlas das bacias hidrográficas que ficarão disponíveis a multiusuários, tais como secretarias municipais e estaduais de mineração, meio ambiente e saúde, universidades, e órgãos públicos ou privados relacionados a atividades agropecuárias, fertilidade dos solos, entre outros.

**Palavras-chave:** levantamento geoquímico de baixa densidade, Espírito Santo

### Abstract

The project of Low Density Geochemical Survey is being conducted in the state of Espírito Santo, covering an area with the aim of evaluating the chemical compositions of bedrock, soils and surface waters and groundwater in order to provide multi-user data and information for search for new mineral deposits, natural fertility for agriculture, sources of contamination of natural and anthropogenic chemicals considered harmful to human health, animal and plant life. It was structured according to the criteria of the *International Geochemical Mapping* - IGCP-259 and the *Global Geochemical Baselines* IUGS-IAGC. We completed work to collect samples of soil, drainage and public water supply as well as stream sediment. Currently, there is in the process of interpretation and evaluation of analytical data. Analytical results and field information will be available in the database of geochemical CPRM - GEOBANK. It also will result in reports, maps and atlases of watersheds that are available to multiplayer, such as municipal and state mining, environment and health, universities, and public or private agencies related to agricultural activities, soil fertility, among others.

**Keywords:** low density geochemical survey, Espírito Santo

### 1. Introdução

A água é o principal elemento da vida no planeta Terra, sendo vital para a sobrevivência dos seres vivos. É o recurso natural essencial dentro dos objetivos do desenvolvimento sustentável. Porém, pode proporcionar danos à vida em função de sua má qualidade, sendo um veículo para vários agentes biológicos e químicos.

A qualidade da água e sedimentos dos rios em áreas naturais é o resultado das influências do clima, geologia, fisiografia, solos e vegetação das bacias hidrográficas. Nas áreas onde atividades antrópicas são desenvolvidas, como a agricultura e pecuária, o uso



do solo contribui também para as características físicas, químicas e biológicas desses compartimentos ambientais.

O Espírito Santo possui 12 bacias hidrográficas. Dessas, cinco são bacias de domínio da União. São elas: Doce, Itapemirim, São Mateus, Itabapoana e Itaúnas. As outras sete são estaduais: Piraquê-Açu, Santa Maria, Guarapari, Reis Magos, Jucu, Benevente e Rio Novo.

O projeto Levantamento Geoquímico de Baixa Densidade no Estado do Espírito Santo tem como objetivo evidenciar através dos resultados analíticos, alvos prospectivos passíveis de investigações, como também, ser utilizado como uma valiosa ferramenta capaz de diagnosticar a qualidade do meio ambiente amostrado e suas relações com a saúde pública.

Os trabalhos se desenvolvem a partir da coleta de amostras de água superficial e de abastecimento pública antes do tratamento convencional, de sedimentos de corrente e de solos. A partir dos resultados das análises químicas, está sendo avaliada e discutida a paisagem geoquímica do meio físico estudado, procurando explicitar áreas empobrecidas e enriquecidas, relativas aos valores médios de “background” regionais e globais. Esses resultados auxiliarão os gestores ambientais e de saúde a promoverem políticas públicas de monitoramento e planejamento de ações e programas objetivando eliminar ou minimizar as consequências dos efeitos toxicológicos dos contaminantes presentes nos mananciais utilizados para irrigação e abastecimento público.

## **2. Metodologia**

A amostragem geoquímica compreendeu a coleta de água superficial e de sedimentos de corrente, sendo 01 estação para cada bacia hidrográfica com área entre de 100 a 200km<sup>2</sup>. Foram coletadas também, amostras de água utilizadas para de consumo humano antes do tratamento convencional e de solos superficiais. Os pontos de coleta foram georreferenciados.

### *2.1. Coleta das amostras de água*

Nas estações de coleta de água superficial e de consumo humano foi realizada a leitura dos seguintes parâmetros físico-químicos: pH, condutividade elétrica, temperatura e oxigênio dissolvido utilizando-se uma sonda portátil da Oakton PD650.

As amostras foram filtradas em unidades filtrantes com 0,45µm e acondicionadas em dois tubos de polietileno com capacidade de 50mL, para análise de cátions e ânions. Para preservação dos cátions solúveis nas amostras é adicionado HNO<sub>3</sub> 1:1, com o objetivo de manter o pH menor que 2, enquanto as amostras para análise dos ânions são preservadas sob refrigeração até o momento da análise (Cunha & Machado, 2003).



As amostras de sedimentos de corrente foram coletadas nas calhas dos leitos dos rios, nos mesmos locais da coleta das amostras de água. As amostras de solo foram coletadas no horizonte B, aproximadamente no centro de cada folha 1:50.000 (Licht, 2002).

## 2.2. Análises químicas

As análises químicas dos cátions e ânions das amostras de água foram realizadas no Laboratório de Análises Mineraias – LAMIN, da CPRM-RJ e no Laboratório Conti&Silva - TEMA, em Americana, São Paulo, respectivamente. Enquanto as amostras de sedimentos de corrente e de solos foram analisadas no SGSGEOSOL, em Vespasiano, Minas Gerais.

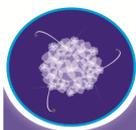
As metodologias analíticas foram:

- a) Água: por ICP-OAS para 28 cátions (Al, As, B, Be, Ba, Ca, Co, Cd, Cu, Cr, Li, Fe, Hg, K, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, Pb, Se, Si, Sb, Sn, Sr, Ti, V, Zn) e por cromatografia de íons para 7 ânions (fluoreto, cloreto, brometo, nitrito, nitrato, sulfato e fosfato)
- b) Sedimentos de corrente e solos: para 53 elementos por ICP-OAS e ICP-MS com digestão por água régia para os seguintes elementos: Ag, Al, As, Au, B, Ba, Be, Bi, Ca, Cd, Ce, Co, Cr, Cs, Cu, Fe, Ga, Ge, Hf, Hg, In, K, La, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, P, Pb, Pd, Pt, Rb, Re, S, Sb, Sc, Se, Sn, Sr, Ta, Te, Th, Ti, Tl, U, V, W, Y, Zn, Zr.

## 3. Desenvolvimento do projeto

Os trabalhos de coleta de amostras ocorreram em sete etapas de campo, entre agosto de 2009 a agosto de 2010. Foram coletadas 320 amostras de água superficial e de sedimentos de corrente, 78 amostras de água para consumo humano sem tratamento e 66 amostras de solos.

O relevo predominantemente montanhoso do Espírito Santo produziu uma grande diversidade de ambientes em seu território. A temperatura é fria na região Central-Serrana, onde predominam a olericultura e a fruticultura; é amena nas regiões de transição da região Serrana para o Norte e para o Sul, onde predomina a cultura do café arábica; quente nas demais regiões, nas quais são predominantes a cultura do café robusta e a pecuária bovina. A umidade varia de seca, na maior parte do Estado, a úmida nas regiões Central-Serrana, na região Metropolitana e parte da região Sul onde existe a produção de banana e abacaxi, e na região Litoral Norte, onde se localiza a produção frutícola voltada para exportação. No delta do rio Doce localiza-se a produção cacaueteira do Estado, a única região que combina terras planas e férteis, temperatura quente e elevada umidade. Porém, no Espírito Santo a lavoura de café se consolidou como a principal cultura, ao lado da pecuária bovina leiteira. Mas, outras culturas assumiram também uma maior importância, tais como heveicultura, o mamão, o coco, a cana-de-açúcar, o abacaxi e o tomate. Todas essas culturas destinam-se não só ao abastecimento local, mas também a mercados urbanos de outros estados,



principalmente ao Rio de Janeiro e a exportação. Também tem importância no estado, as matas plantadas, especialmente de eucalipto, para extração de madeira para papel e celulose.

Durante o desenvolvimento dos trabalhos de campo foi possível observar vários problemas ambientais no estado do Espírito Santo. A intensa ocupação humana ao longo das margens dos rios, causa poluição. Tanto pelo lançamento de esgotos domésticos e industriais sem tratamento, principalmente de matadouros e frigoríficos, dejetos de pocilgas, currais e abatedouros de aves, quanto o assoreamento causado pelo desmatamento da mata ciliar e escoamento de grande quantidade de pesticidas, agrotóxicos e herbicidas devido ao manejo incorreto nas lavouras. Vê-se ainda a extração clandestina de areia nos leitos dos rios e desequilíbrios causados pela construção de barragens.

Após tratamento estatístico dos dados analíticos serão elaborados relatórios e mapas geoquímicos que constituirão um atlas geoquímico do estado do Espírito Santo.

#### **4. Bibliografia consultada**

- CUNHA, F. G. & Machado, G. J. , 2003 – Manual simplificado sobre os procedimentos de coleta de água superficial e de consumo doméstico. CPRM – PGAGEM.
- LICHT, Otavio A. B. A Geoquímica multielementar na gestão ambiental. Identificação e caracterização de províncias geoquímicas naturais, alterações antrópicas da paisagem, áreas favoráveis à prospecção mineral e regiões de risco para a saúde no estado do Paraná, Brasil. **Boletim Paranaense de Geociências**, [s.l.]: Ed. UFPR, n. 51, p. 91-114, 2002.