

## Utilização do GPR no estudo geo-ambiental do Rio das Velhas, no município de Rio Acima, Minas Gerais, Brasil.

Maria Giovana Parizzi; Departamento de Geologia – IGC/UFMG  
Paulo Roberto Antunes Aranha; Departamento de Geologia - IGC/UFMG  
Ricardo Diniz da Costa ; Departamento de Geologia = IGC/UFMG  
Moara Melo Tupinambás; Graduação em Geologia - IGC/UFMG  
Jadir Alves da Silva Filho; Graduação em Enga. De Minas – EEUFMG  
Joana Maria Drumond Cajazeiro; Pós-graduação em Geografia - IGC/UFMG

### Abstract

**This work investigates the source of sediments that fills Velhas river channel. The work is divided in three parts: the physical characteristics of part of the Velhas River basin, including the geology and geomorphology; the land use of the studied area and environmental analysis and geophysics investigation in order to show the sediment depth along the riverchannel. Geophysics profiles shows the contact between water river, sediments and rock strata proving that it is possible to make a good bathymetry with this method.**

Key words: geophysics, GPR, das Velhas river.

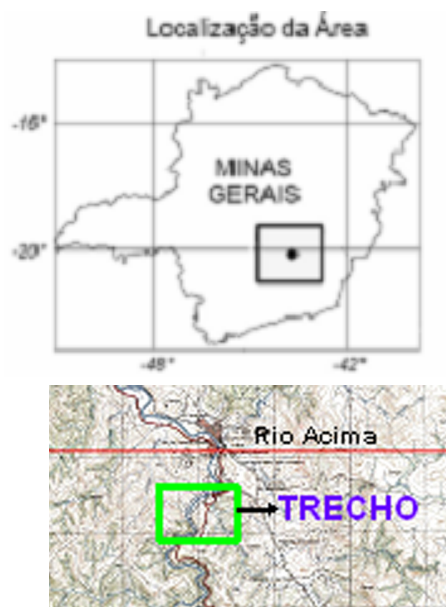
### Introdução

Este trabalho é um dos resultados do “Desenvolvimento de metodologia para atenuação e remediação dos Impactos da Erosão pela água e Assoreamento na Morfodinâmica Fluvial e na Biodiversidade Aquática do Alto Curso do Rio das Velhas”

Este trabalho mostra avaliação das áreas fonte de assoreamento do trecho do rio das Velhas. O rio das Velhas é o maior afluente em extensão da bacia do São Francisco. Orientado no sentido Sudeste-Noroeste, estende-se por 761 km, de sua nascente, a 1.520 m de altitude, nas proximidades de Ouro Preto, à confluência com o rio São Francisco, na Barra do Guaicuí. O trecho analisado encontra-se entre os municípios de Rio Acima e Itabirito (figura 1). O rio das Velhas tem hoje importância econômica e social significativa. Em seu curso superior localiza-se a região metropolitana de Belo Horizonte, com mais de três milhões de habitantes (IBGE, 2000), sendo responsável pela maior parte de seu abastecimento de água.

O estudo geo-ambiental consistiu na identificação e caracterização dos processos de dinâmica superficial, acelerados ou não pelas atividades do homem, que são responsabilizados pela geração da fonte de sedimentos que assoreiam a calha do trecho fluvial analisado. As análises incluíram a caracterização geológica e geomorfológica da bacia analisada e a identificação de atividades de uso/ocupação atuais e pretéritas que pudessem ter contribuído para a geração de sedimentos, tais como minerações, áreas urbanas e rurais. Concomitantemente a esses estudos, houve a análise composicional dos depósitos de sedimentos encontrados

nos terraços atuais e antigos da calha fluvial, para a associação destes com suas possíveis áreas fontes. Com base nos resultados obtidos espera-se reconstituir a história do assoreamento da calha do trecho do rio das Velhas.



**Figura 1** – Localização do trecho do rio estudado no estado de Minas Gerais, próximo a cidade de Rio Acima.

### Resultados

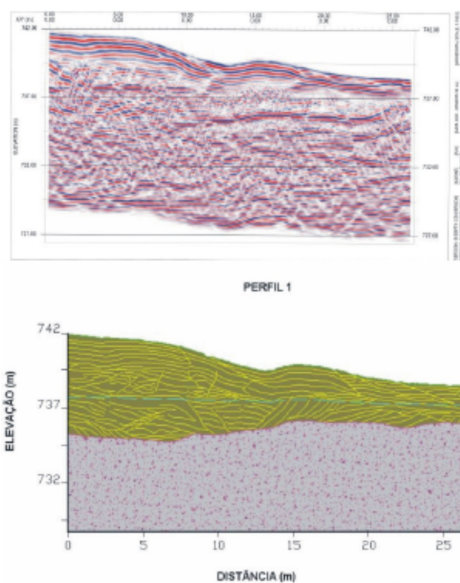
Um mapa geológico da área foi confeccionado na escala 1:25:000. Os grupos geológicos presentes pertencem ao conhecido Complexo do Bação, Supergrupo Rio das Velhas e o Supergrupo Minas do Quadrilátero Ferrífero, de acordo com Mohalen et al (2007, 2008). A Unidade Bação é composta por granito-gnaisses que geram solos residuais altamente susceptíveis a erosão. A Unidade Rio das Velhas é caracterizada, principalmente, pela presença marcante de filitos e xistos. A Unidade Minas é composta, principalmente, por quartzito, filito e formação ferrífera pertencente ao Grupo Itabira. Todas estas unidades contribuem para a produção de sedimentos que chegam até o rio.

Através de análises granulométricas e composicionais, verificou-se que mais próximo da superfície a granulometria é mais fina, sendo mais abundante silte. À

medida que se aprofunda no perfil, a granulometria engrossa, aparecendo cascalhos, e aumentando a quantidade de areia. Os minerais e fragmentos de rochas encontrados nos sedimentos têm relação com a geologia da bacia.

A investigação geofísica foi realizada em duas campanhas de campo. Na primeira campanha foi executado um perfil geofísico com o GPR em área de antigo terraço marginal à calha do rio. O objetivo era verificar se o método permitia a diferenciação do sedimento e do substrato rochoso. Os resultados foram positivos, como se pode observar na Figura 2. Pode-se perceber o contato solo/substrato rochoso e o nível freático.

A segunda campanha de geofísica foi realizada com a obtenção de perfis transversais à calha do rio das Velhas e nas margens. Foi necessária a utilização de barco para atravessar o rio com o equipamento (Figura 3). Após o processamento dos dados obtidos, foi possível perceber claramente a lâmina d'água, o perfil do leito do rio, os sedimentos e o substrato rochoso com sua foliação com mergulho para NE, como se vê na figura 3. Verifica-se que a foliação do xisto local, que mergulha para NE coincide exatamente com os refletores presentes no radargrama.

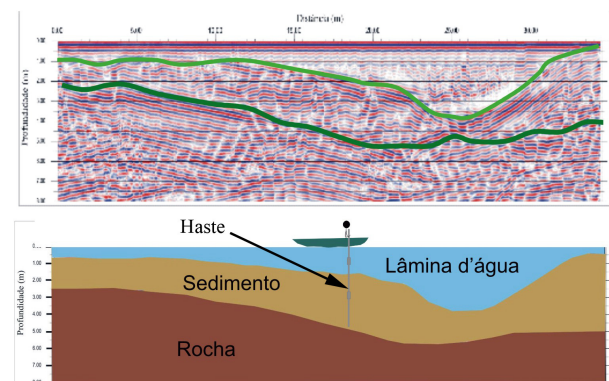


**Figura 2** – Perfil de GPR seguido de interpretação. É possível observar diferença textura das linhas que marcam o contato do sedimento e do substrato rochoso (refletores mais fortes). O nível freático também foi visualizado por uma linha mais nítida no meio do sedimento (textura chuvicada). (modificado de Galuppo et al. 2007).



**Figura 3** – Barco montado com o equipamento para adquirir os dados sobre o rio.

Objetivando confirmar os dados batimétricos obtidos a partir dos perfis geofísicos, foi construída uma haste metálica para que essa fosse fincada no rio em um local determinado (onde já se tivesse feito o levantamento com o GPR e a interpretação batimétrica). De acordo com a resistência que o material oferecesse com o aprofundamento da haste, seria determinada a sua constituição (água/sedimento/rocha. Figura 4) e sua profundidade. Essa haste possui três partes, cada uma com 2 metros de comprimento e com uma rosca na ponta, para que pudesse ser encaixada uma na outra. O procedimento foi realizado, e os dados obtidos com a haste foram os mesmos obtidos através da interpretação do radargrama.



**Figura 4** – Radargrama interpretado e desenho esquemático do procedimento realizado com a haste para confirmação da interpretação batimétrica.

## Conclusões

Os resultados da pesquisa conduzem às seguintes conclusões:

A prospecção geofísica mostrou ser um método eficiente para a investigação da batimetria do rio. A lâmina de água, os sedimentos e seus contatos com o substrato rochoso são nítidos. O procedimento realizado com as

hastes foi satisfatório e corroborou os dados batimétricos obtidos pelo perfis geofísicos. - O assoreamento do rio é grande devido à espessura dos sedimentos no leito do rio das Velhas que atingem profundidades da ordem de 2 metros nas partes marginais ao leito até 5 metros nas partes da calha central.

Os sedimentos são constituídos por minerais de quartzo, mica e hematita principalmente e, ainda, fragmentos rochosos de xisto e gnaiss. As rochas fonte de sedimentos são os xistos do Grupo Nova Lima, quartzitos e Itabiritos do Supergrupo Minas.

As atividades de urbanização ocupam as áreas dos xistos e gnaisses onde desmatamentos, erosões, loteamentos mal planejados, estradas podem ser atividades e processos responsáveis pela produção de sedimentos destas litologias.

O assoreamento ocorre de maneira intensa e as dragas são capazes de funcionar todo o ano, sendo interrompidas apenas na estação chuvosa quando as águas do rio se tornam turbulentas e a cheia impede a atividade.

### **Agradecimentos**

Ao CNPq – pelo apoio financeiro

Ao NUVELHAS – Núcleo de pesquisa do Velhas - Projeto Manuelzão (UFMG), pela parceria.

### **Referências Bibliográficas**

ABGE (Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental). 1998. *Geologia de Engenharia*. Editores: Oliveira, A. M. S. & Brito, S. N. A. São Paulo, ABGE, CNPq, FAPESP, 587p.

Galuppo, D. D.; Alves, C.; Vasconcelos, C.; Timo, J.B.; Gondim, M.; Loureiro, R. 2007 – Estudo de assoreamento do Rio das Velhas na Região de Rio Acima, MG. – Trabalho de graduação da disciplina Geofísica Aplicada. Departamento de Geologia, Universidade Federal de Minas Gerais (não publicado).

Mohallem, S. D. S., Carneiro, R., Rangel, L. V., Taylor, H., Souza, F. J., Alves, C. A. O., Costa, A. M.C. 2007 - Mapeamento Geológico com Ênfase na Análise da Fonte de Sedimentos do Rio das Velhas na Região entre Rio Acima e Itabirito, MG, Brasil. Monografia de Graduação, Departamento de Geologia, Instituto de Geociências, UFMG. 96p.

Mohallem, S. D. S., Carneiro, R., Rangel, L. V., Taylor, H., Souza, F.J., Alves, C.A., Costa, A. M. N. 2008. Fontes de assoreamento do alto rio das velhas. Anais do 12 CBGE – 12 Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia, Porto de Galinhas. Novembro 23 a 27. ABGE.