

# MÉTODO PARA VISUALIZAÇÃO INTEGRADA DE CAVERNAS, RELEVO E ELEMENTOS DA ESTRUTURA GEOLÓGICA

Canaver, L. S.<sup>1</sup> e Ferrari, J.A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Aluno do curso de Geologia - IGc-USP, <sup>2</sup> Pesquisador do Instituto Geológico - SMA, Av. Miguel Stefano 3900 - São Paulo - SP  
lcanaver@uol.com.br, ferrari.ig@uol.com.br

Este trabalho apresenta um método para a visualização integrada em ambiente 3D, da caverna, do relevo e de elementos da estrutura geológica, utilizando softwares de baixo custo e de uso comum no meio técnico científico.

A representação volumétrica das cavernas é construída a partir de dados da topografia subterrânea, processados no programa SIS (Ferrari & Mangin 2000). O programa utiliza as visadas obtidas com o auxílio de bússola, clinômetro e trena, para calcular as componentes cartesianas de todas as bases topográficas. O modelo dos volumes das passagens subterrâneas é obtido considerando a largura e altura dos condutos em cada base.

Para a representação do relevo são utilizados modelos digitais do terreno elaborados a partir de cartas topográficas ou obtidos por sensores remotos. Para a modelagem da estrutura geológica são adotados os procedimentos propostos por Ebert et al. (1995), com algumas adaptações. Inicialmente os perfis geológicos são digitalizados com

um scanner; em seguida, as bases e os topos das camadas presentes nos perfis são vetorizados. Terminada a vetorização, os perfis são alinhados com sua posição original no mapa geológico e posteriormente, rotacionados em 90° para que as feições geológicas sejam transferidas do espaço x,y para o espaço x,y,z. A aplicação do procedimento em pelo menos 2 perfis possibilita a criação de superfícies dos topos e das bases das camadas geológicas.

A integração das representações do relevo, da estrutura geológica e da caverna é realizada no programa SIS, que permite a visualização conjunta dos modelos e a edição de diversos parâmetros, como cor, tipo de representação (sólido ou estrutura de arame), iluminação, sombreamento e transparência.

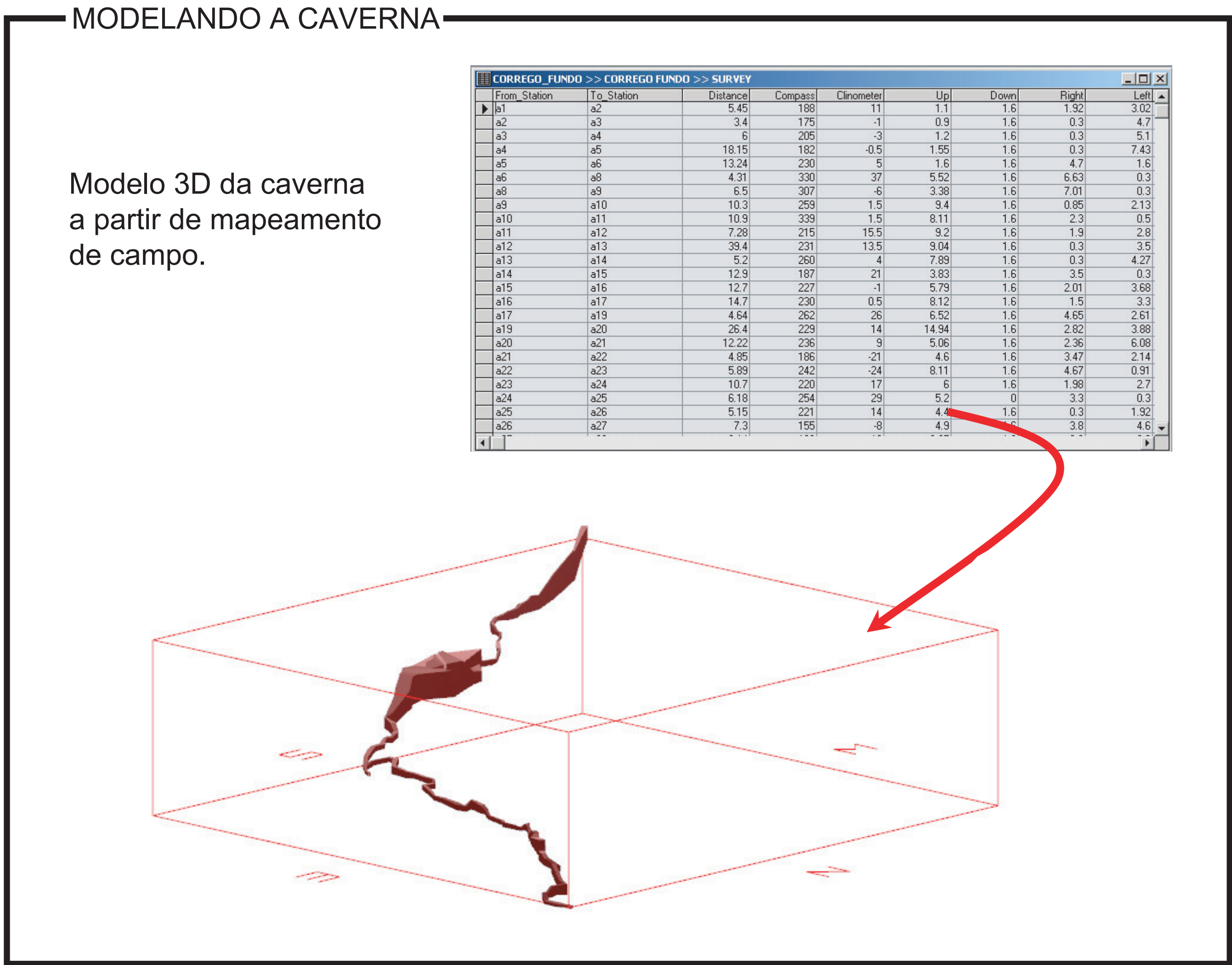
Agradecemos ao Grupo Espeleológico Pierre Martin pela concessão dos dados topográficos referentes a Gruta da Ressurgência das Areias, ao Grupo Bambuí, pelos dados da topografia da Gruta Córrego Fundo, ao Pesquisador Willian

Sallum pelos dados topográficos da Gruta da Paçoca e ao Prof. Ivo Karmann pelos dados topográficos da Caverna das Areias.

### Referências Bibliográficas

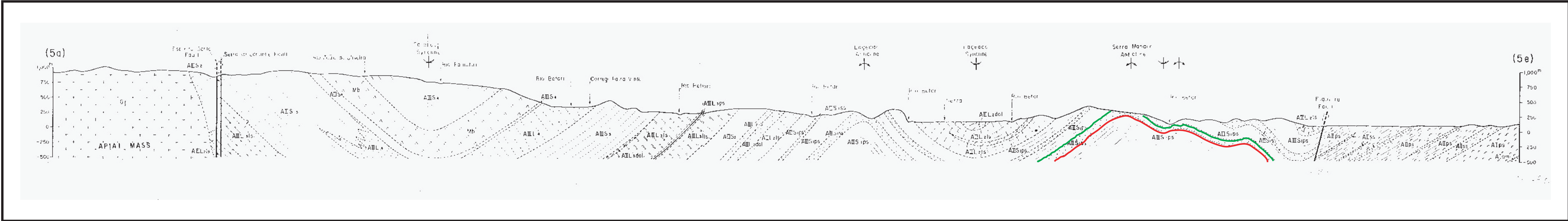
EBERT, H. E.; PENTEADO, A.H.D.G. (1995) Modelagem tridimensional de estruturas geológicas complexas em microcomputadores. Geociências, São Paulo, 14(2). p.227-245.

FERRARI, J.A; MAGIN, A. (2000) Modelagem geométrica 3D e análise espacial de sistemas cársticos com uso de OpenGL e SQL. II Workshop Brasileiro de Geoinformática, São Paulo-SP. p. 68-75

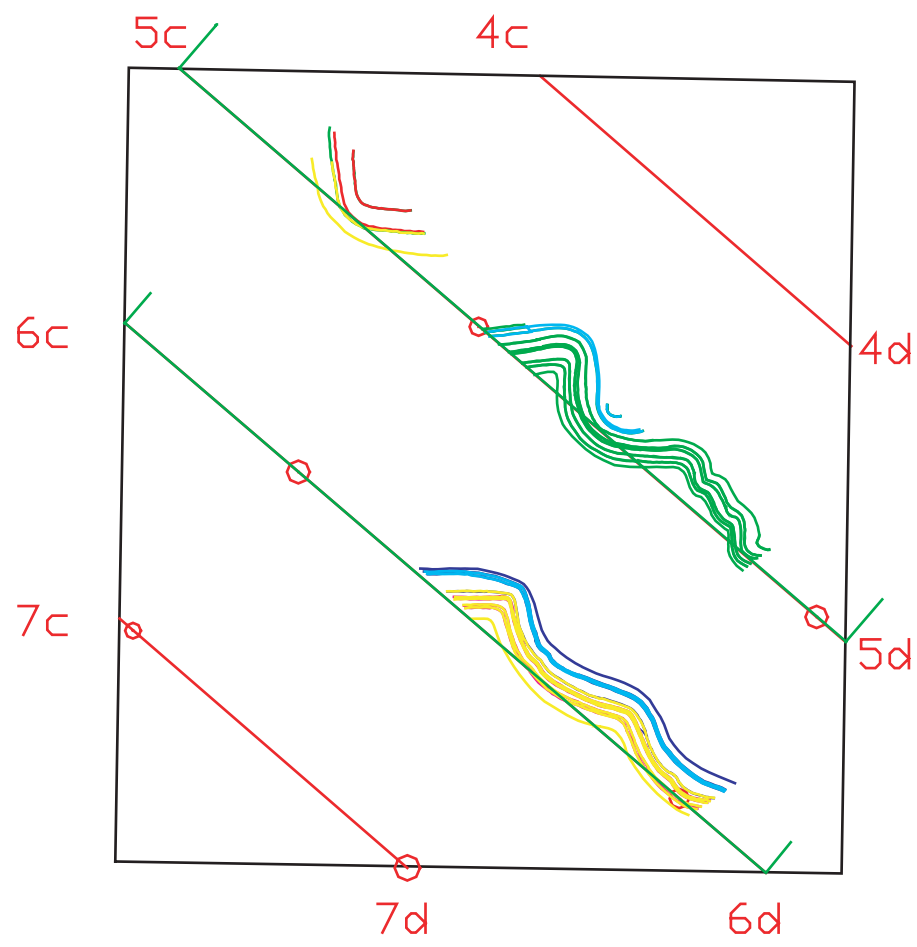


## MODELANDO A GEOLOGIA

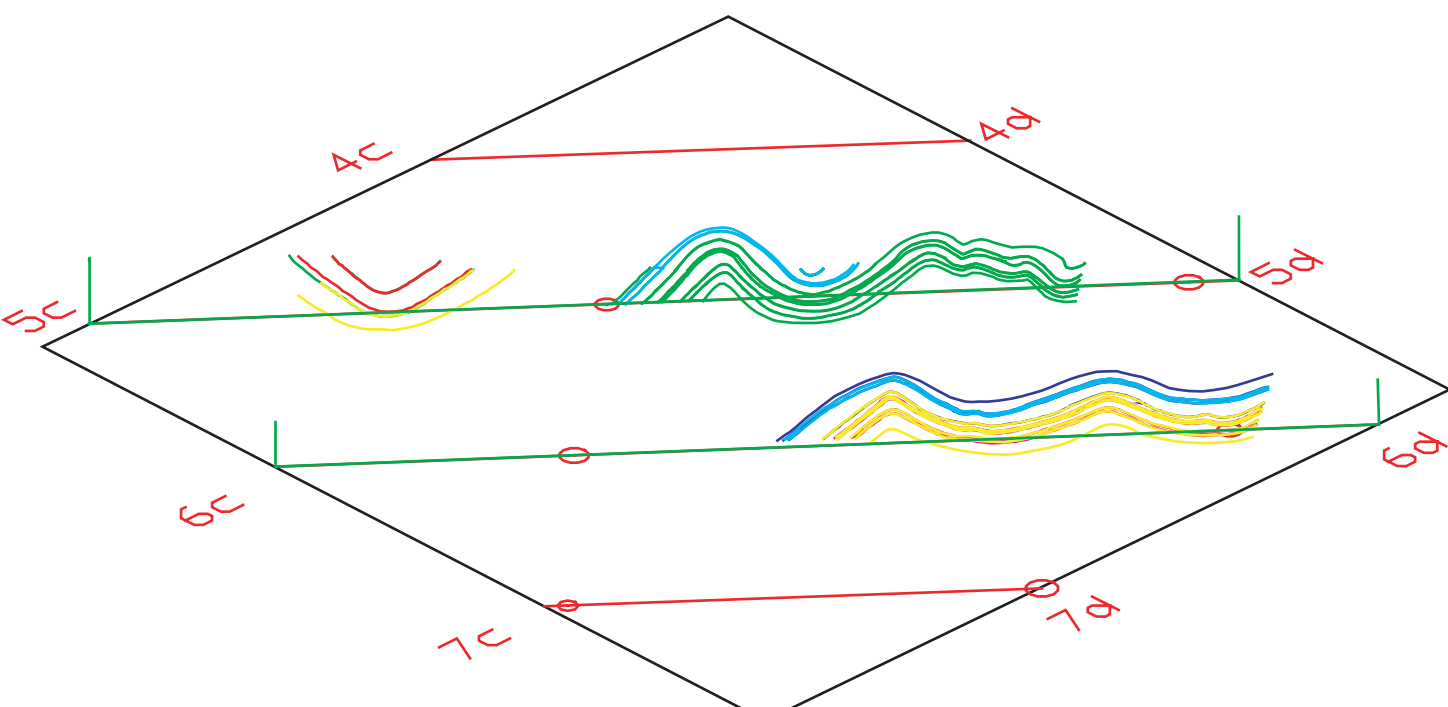
### 1. Vetorização de perfis geológicos



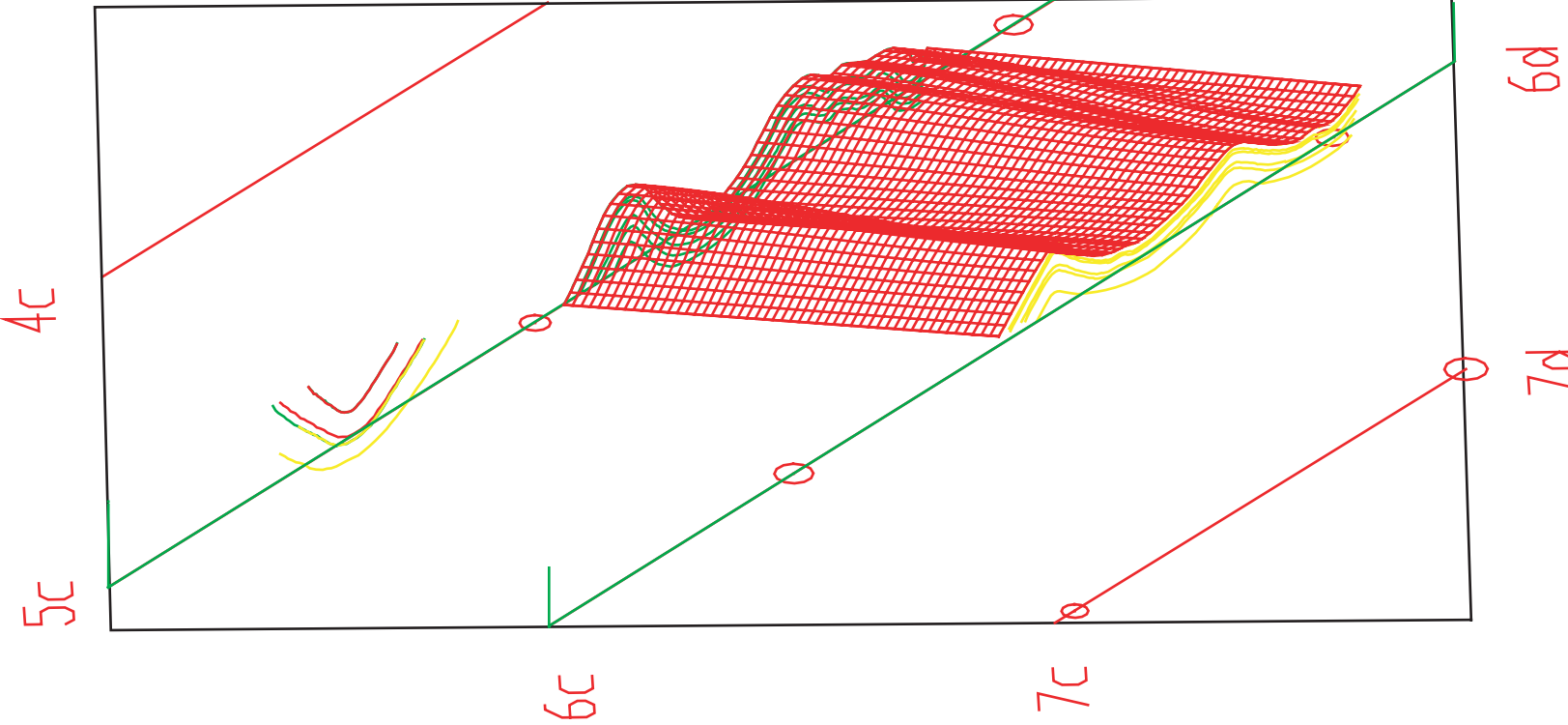
### 2. Georeferenciamento dos perfis geológicos.



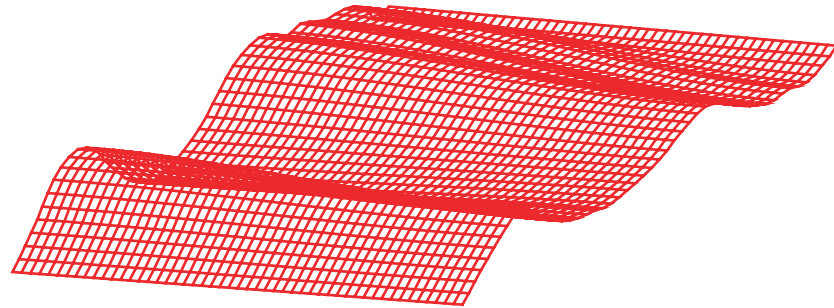
### 3. Rotação dos perfis geológicos



### 4. Criação de superfície a partir de dois perfis da mesma camada.

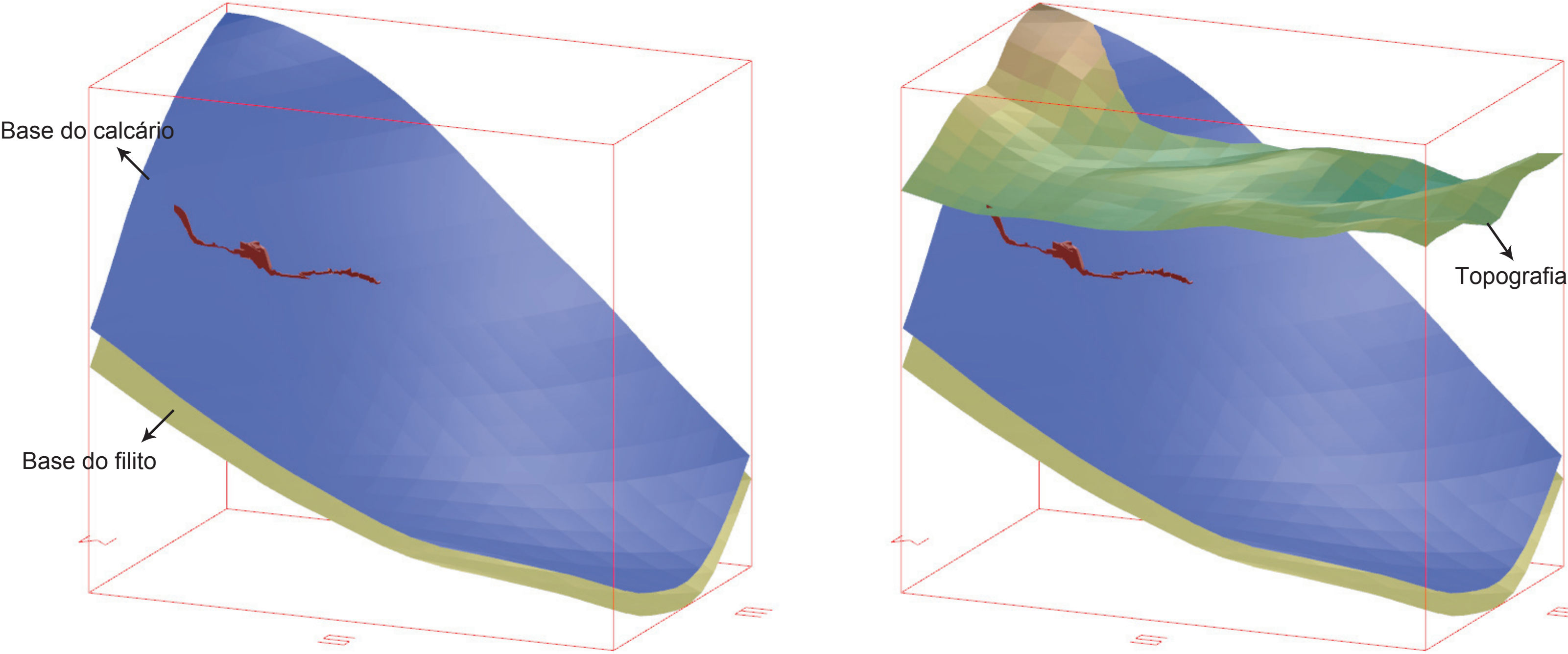


### 5. Extração das coordenadas x,y,z da superfície e interpolação de uma grade regular.



## EXEMPLOS DE APLICAÇÃO

Caverna Córrego Fundo



Caverna das Areias

