

# LEVANTAMENTO DE GALERIA UTILIZANDO MÉTODOS DA TOPOGRAFIA DE MINAS

*I. M. G, Ramos<sup>1</sup>, L. A, Lima<sup>2</sup>, T. M. G, Silva<sup>3</sup>, D. C. Ribeiro<sup>4</sup>, G. S. Gouveia<sup>5</sup>*

<sup>1,2,3,4,5</sup> Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo

**Comissão Geodésia, Astronomia, Topografia e Agrimensura**

## RESUMO

A finalidade de aplicação e locação em obras subterrâneas é primordial as noções dos métodos topográficos para o levantamento. No caso da topografia de minas, a delimitação em subsolos das feições, possuem uma base com poucas distinções, pode ser usada a planimetria, altimetria e planialtimetria nas amarrações das poligonais de primeira ordem que ajudam no monitoramento das obras, como prevista pelo Departamento Nacional de Pesquisa Mineral. Então na galeria é fundamental mensurar a área por transporte de coordenadas adequadamente e com bastante cuidado seguindo alguns tópicos como: executar e remodelar constantemente as plantas, mapas e os desenhos.

**Palavras chave:** Levantamento, Topografia de minas, Galeria

## ABSTRACT

The purpose of application and lease in underground works is crucial to the understanding of topographical methods for surveying. In the case of the topography of mines, the basement delimitation of the features, have a base with few distinctions, can be used planimetry, altimetry and planialtimetry in the moorings of the first order polygons that help in the monitoring of the works, as foreseen by the National Department of Mineral search. So in the gallery it is fundamental to measure the area by transporting coordinates properly and with enough care following some topics like: to constantly execute and remodel the plants, maps and the drawings.

**Keywords:** Surveying, topography of mines, gallery

### 1- INTRODUÇÃO

Para que haja uma implantação e acompanhamento de obras de todos os tipos, inclusive de obras subterrâneas é de suma importância o uso da topografia. Sendo necessário dessa forma, um amplo conhecimento sobre a mesma.

Temos que os métodos empregados nas determinações topográficas no subsolo pouco diferem

dos métodos tradicionais. Da mesma maneira em que são feitos os levantamentos topográficos convencionais, os levantamentos subterrâneos podem ser divididos em planimétricos, altimétricos e, quando agregados, planialtimétricos, desta forma devem estar vinculados às poligonais de primeira ordem que vão permitir assim, o controle das obras subterrâneas, através das poligonais implantadas na superfície.

A topografia de minas subterrânea foi prevista pela Legislação e indicações do Departamento Nacional de Pesquisa Mineral (DNPM), sendo adotada para determinar as delimitações das galerias, onde é realizada uma poligonal na superfície por meio do transporte de coordenadas.

## 2- OBJETIVOS

O foco deste trabalho é estudar o levantamento topográfico no subsolo e locação na Topografia de Minas subterrânea do prédio SESI, da UFU (Universidade Federal de Uberlândia, na cidade de Monte Carmelo) assim detalhando seu interior supondo uma galeria irradiada por múltiplos pontos.

## 3- MATERIAIS E MÉTODOS

Para a execução desse trabalho foram utilizados determinados materiais para a obtenção da Poligonal Enquadrada, sendo eles: estação total, tripé, fio de prumo, prisma e mini prismas.

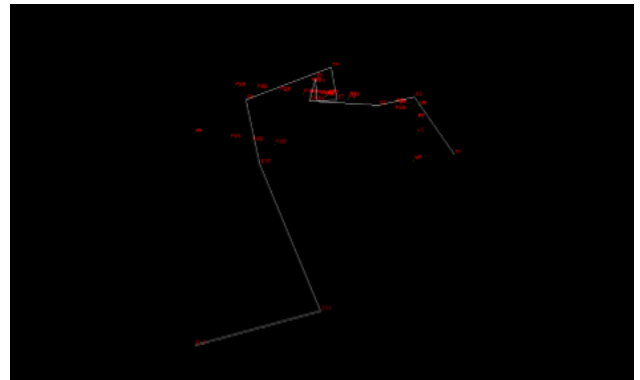
Primeiramente houve um planejamento de como deveria ser realizado a mensuração. A proposta era o levantamento de uma galeria dentro da unidade da UFU no campus Monte Carmelo, afim de simular um trabalho executado em áreas subterrâneas e por fim demonstrar o mesmo em 3D utilizando ferramentas computacionais próprias.

Mediante do que se pretendia, uma análise do local foi realizada para escolher o ponto de partida. O ponto de partida foi no marco SESI com coordenadas UTM 238205,187 E, 7926509,158 N no fuso 23. Foi dado início ao levantamento de uma poligonal enquadrada com 12 visadas que é finalizada no marco central da unidade vila nova com as coordenadas UTM 238170,184 E, 7926473,448 N. Ao longo do percurso foram irradiados diversos pontos no prédio como pilastras, teto e escadas da unidade importantes para a etapa de processamento posterior onde será o modelo 3D da estrutura levantada.

Para que a mensuração das galerias seja realizada de forma correta, é utilizada a topografia subterrânea, visando permitir principalmente alguns aspectos, como: direcionamento das frentes de lavra, atualizações constantes das configurações da mina e o trânsito de veículos em seu interior.

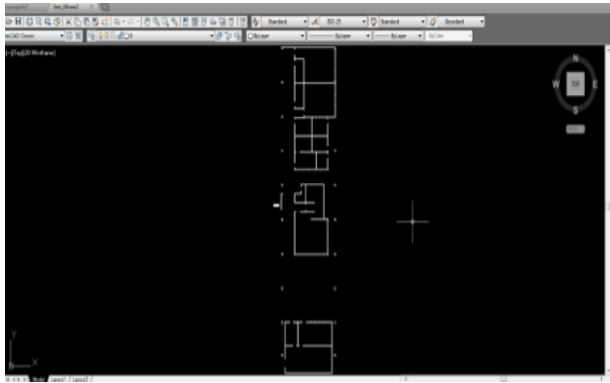
Para mais detalhes no desenho em 3D, algumas medidas extras utilizando trenas foram realizadas, afim de se dar mais detalhes no modelo que seria gerado como medidas de portas, janelas e salas.

Os dados brutos obtidos em campo foram processados utilizando o software de licença comercial Topograph 98, onde foi feito o cálculo da poligonal enquadrada e o cálculo das irradiações. Um desenho é gerado ainda nesse programa porém não é feito para o propósito do 3D de estruturas.



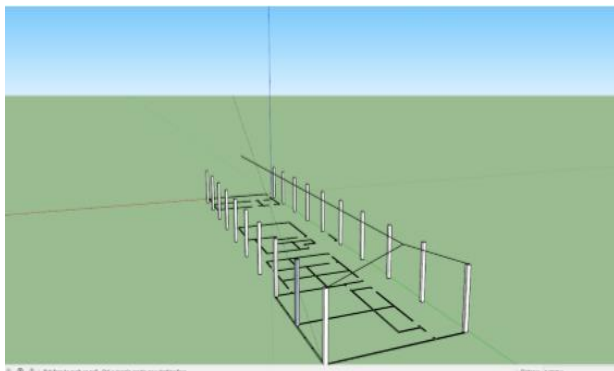
**Figura 1: Desenho gerado pelo Topograph 98**

O desenho gerado no Topograph é exportado para o formato dwg, que é o formato padrão do software de licença comercial Autocad 2014. Neste software foram feitas ligações dos pontos irradiados em campo bem como uma planta baixa de todas as medidas em trena realizados.



**Figura 2: Planta Baixa do prédio**

Por fim fazendo uma combinação dessas informações os mesmos serão trabalhados no software de licença comercial SketchUp Pro 2016. Este software foi escolhido devido a facilidade de se utilizar, rapidez com que se produz objetos em 3D, comandos a vista, e texturas melhores destacando que esse mesmo software foi criado para essa finalidade (estruturas em 3D).



**Figura 3: Dados do autocad exportados para o SketchUp Pro 2016**

#### 4- ANÁLISE E RESULTADOS

Depois do levantamento da poligonal e dos pontos de detalhe em campo, os mesmos foram processados no software topograph. Nesse software foi possível calcular o erro de fechamento da poligonal, e as coordenadas dos demais pontos. Os resultados obtidos segue na figura abaixo. Posteriormente o desenho gerado pelo topograph foi exportado para o Autocad para fazer a ligação dos pontos da poligonal com os pontos das irradiações e então essas informações foram exportadas para o software SketchUp para que o 3D da galeria fosse realizado. A seguir o 3D obtido através do levantamento feito no

campus.



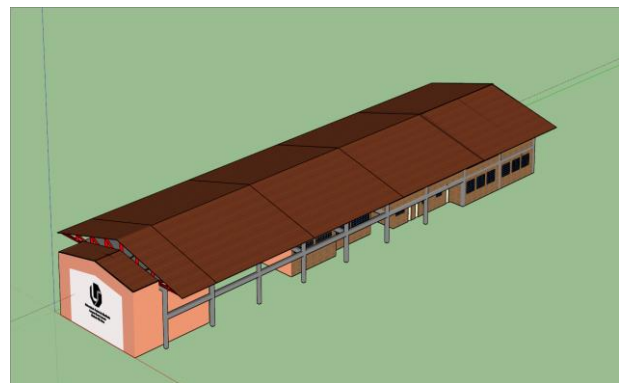
**Figura 4: Frente do prédio**



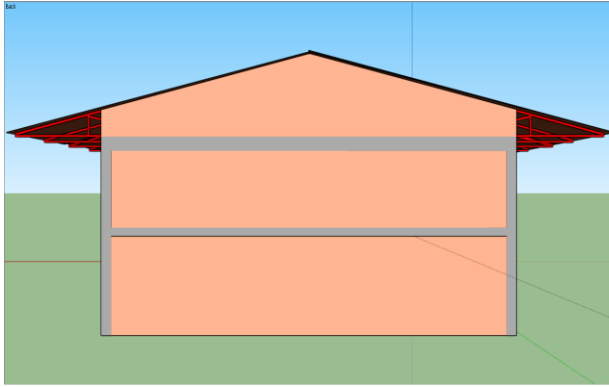
**Figura 5: Vista frontal direita**



**Figura 6: Vista frontal esquerda**



**Figura 7: Vista superior**



**Figura 8: Parte de trás do prédio**

## 5- CONCLUSÕES

Conclui-se que o uso de métodos modernos utilizados no trabalho para a execução do transporte de coordenadas, por meio de obstáculos os quais impedem a visibilidade entre as estações, fez com que os discentes aplicassem em prática os conhecimentos obtidos em sala de aula para o levantamento de uma galeria e dessa forma alcançar os objetivos do trabalho, levando em conta os erros abordados devido à imprecisão do equipamento utilizado.

A finalidade de locar uma galeria foi alcançada por meio da metodologia de triangulação. O método foi satisfatório e o trabalho foi concluído com êxito.

## 6- AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao professor Dr. George Deroco Martins, pela valiosa colaboração em ensinamentos.

## 7- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DIAS, F.C; PELEGATE; Topografia subterrânea, Engenharia civil, Universidade Anhembi Morumbi, São Paulo. 2005.

DOUBECK, A. Topografia. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 1989.

VEIGA, L. A. K. Noções de Topografia Subterrânea – Notas de Aula. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2007. 57p.

XAVIER, J.F.; Topografia de instalação do sistema da via permanente do metrô de São Paulo-Instalação de vias em fixação direta, vias em lastros e Amv'S. IN: CONGRESSO NACIONAL DE ENGENHARIA DE AGRIMENSURA, 7.,1996, Salvador. BA.