



PROGRAMA TOPGRU



Manual de Instruções

VERSÃO 2021

Sumário

Sumário.....	1
Índice de Figuras.....	1
MANUAL DE INSTRUÇÕES - <i>Versão TOPGRU_2021_1</i>	1
I. INTRODUÇÃO.....	1
II. FUNCIONALIDADES.....	1
III. POSSÍVEIS DIFICULDADES DURANTE A INSTALAÇÃO.....	8
IV. COMO ADICIONAR UM ATALHO NA ÁREA DE TRABALHO.....	8
V. COMO UTILIZAR O TOPGRU COM OS SEUS ARQUIVOS	12
VI. ENTENDENDO OS ARQUIVOS GERADOS	18
PERFIL RETIFICADO.....	23
VII. UM POUCO MAIS SOBRE O PROGRAMA	26
O QUE FAZ O TOPGRU	26
O QUE NÃO FAZ O TOPGRU.....	27
PARA QUEM PODE SER ÚTIL O TOPGRU	28
PARA QUEM O TOPGRU NÃO DEVERÁ SER ÚTIL	32
VIII. SOBRE O CÓDIGO.....	32
IX. MODELOS DE ENTRADAS DE DADOS	33
X. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	36

Índice de Figuras

Figura 1: Tela com informações do FORTRAN FTN95.	3
Figura 2: Janela de seleção dos dados.	3
Figura 3: Janela para seleção do arquivo modelo .txt, neste caso sendo selecionado o arquivo modelo "G_Gnomos.txt".	4
Figura 4: Janela do programa com os arquivos gerados pelo TOPGRU_2021_1.	4
Figura 5: Janela para seleção dos arquivos .txt de perfis.	5
Figura 6: Janela de opção para seleção de arquivos de perfis.....	6
Figura 7: Janela do programa TOPGRU_2021_1 com os resultados (Outputs).....	7
Figura 8: Arquivos gerados pelo TOPGRU_2021_1 na mesma pasta do arquivo .txt.....	8
Figura 9: Passo a passo para adicionar atalho a área de trabalho.....	9
Figura 10: Passo a passo para inserir logomarca do TOPGRU_2021_1 ao atalho.	10
Figura 11: Passo a passo para inserir logomarca do TOPGRU_2021_1 ao atalho.	11
Figura 12: Passo a passo para inserir logomarca do TOPGRU_2021_1 ao atalho.....	12
Figura 13: Atalho da área de trabalho com logomarca do TOPGRU_2021_1.	12
Figura 14: Planilha modelo EEF a ser preenchida.	13

Figura 15: Ctrl C da planilha topografica modelo EEF preenchida.....	16
Figura 16: Ctrl V da planilha modelo EEF em bloco de nota (.txt).....	17
Figura 17: Produtos do programa TOPGRU_2021_1 na mesma pasta em que o bloco de notas (.txt) foi salvo.....	18
Figura 18: Opção de visualizar toda a gruta "Zoom Extents".	19
Figura 19: Imagem geral da saída em CAD do TOPGRU_2021_1.....	20
Figura 20: Exemplo de arquivo DXF gerado pelo TOPGRU, com visada de Planta Baixa ("TOP").....	21
Figura 21: Exemplo de Perfil Projetado com visada desde Oeste ("Left").	22
Figura 22: Exemplo de vista isométrica desde SW.	22
Figura 23: Exemplo de Perfil Retificado.....	23
Figura 24: Exemplo de saída de arquivo kml.....	24
Figura 25: Exemplo de saída de dados em formato *.th.	25
Figura 26: Exemplo de saída de dados em formato *.dat.	26
Figura 27: Desenho ilustrativo de visada ao chão.	28
Figura 28: Desenho ilustrativo de visada à mesma altura.....	28
Figura 29 -Desenho ilustrativo de visada com diferentes alturas nas estações com os cálculos feitos pelo TOPGRU	29
Figura 31: Exemplo de linha de trena de uma gruta no AutoCAD.....	30
Figura 32: Exemplo de linha de trena de uma gruta no Therion.....	31
Figura 33: Exemplo de perfil estendido (retificado) do THERION com leituras convertidas em radiações.....	31
Figura 34: Exemplo de perfil projetado em COMPASS, com dados processados pelo TOPGRU_2021_1.	32
Figura 35: Ordem das medidas do modelo SEE.....	33
Figura 36: Ordem das medidas do modelo PLG.....	33
Figura 37: Ordem das medidas do modelo EEF.....	33

Índice de Tabelas

Tabela 1: Arquivos gerados como resultado do TOPGRU_2021_1.....	19
---	----

MANUAL DE INSTRUÇÕES – Versão TOPGRU_2021_1

Grupo TOPGRU, outubro de 2021

I. INTRODUÇÃO

O Aplicativo TOPGRU é um programa livre (*freeware*) de código aberto para Windows, que foi escrito originalmente entre 1985 e 1986 pela SEE – Sociedade Excursionista e Espeleológica por Marcelo Taylor de Lima, tendo sido complementado desde 2017. Em 2020 foi tornado de domínio público.

O TOPGRU é um programa que processa dados de topografias de grutas. Ele calcula a posição de estações topográficas em coordenadas cartesianas, compilando os dados de campo à posição da estação na caverna. Calcula também as coordenadas das bases topográficas, visadas esquerda e direita, leituras de vante e ré (estação base e estação visada), além da altura do teto nas bases. Também gera a Linha de trena nos formatos dxf 2D e 3D e kml, além de gerar arquivos de resultados em texto. Com o TOPGRU também é possível gerar perfis retificados através dos dados coletados em campo.

Neste manual serão utilizados os termos “estação de vante” e “estação de ré” como sinônimos aos termos tecnicamente mais corretos “estação base” e “estação visada”, respectivamente. Os termos vante e ré vêm da topografia tradicional a teodolito, onde a partir da estação topográfica onde situa-se o teodolito, mira-se uma estação que está “adiante” – vante – e outra que está “atrás” – ré, medindo-se o ângulo entre essas visadas. Na topografia convencional de grutas, com bússola, trena e clinômetro, a partir de uma estação – base – visa-se uma única estação – visada. No entanto, o uso dos termos vante e ré vem sendo utilizados como sinônimo de base e visada há décadas por muitos topógrafos de grutas, em especial os da SEE.

II. FUNCIONALIDADES

- Gera a Linha de trena com as alturas das visadas corrigidas (distância inclinada real), vantes, rés e altura de teto nos formatos dxf 2D e 3D e kml.
- Gera linha de trena de perfil retificado a partir das estações escolhidas na planilha no formato dxf.
- Gera arquivos de entrada de dados compatíveis com os programas COMPASS e Therion, transformando as leituras de vantes, rés e alturas do teto das cavernas (“LRUD”) em radiações (“splays”).
- Todas as informações dos arquivos de saída são georreferenciadas.

DOWNLOAD

O download do TOPGRU pode ser feito em www.see.ufop.br (esteja atento ao lançamento de novas versões).

Baixe o arquivo *TOPGRU_2021_1.zip* e salve-o na pasta de sua preferência. Extraia todo o conteúdo na pasta escolhida para encontrar os seguintes arquivos:

✓ Pasta “Material complementar”

- Leituras complementares: História do Topgru e Lima MT 1987 - Computação Aplicada a Topografia de Cavernas.

Nome	Status	Data de modifica...	Tipo	Tamanho
Material Complementar	✓	01/10/2021 22:02	Pasta de ar...	
TOPGRU_Exemplos	↻	30/09/2021 18:09	Pasta de ar...	
TOPGRU_Planilhas Modelo	✓	01/10/2021 22:01	Pasta de ar...	
salflibc.dll	✓	28/09/2021 12:50	Extensão d...	2.532 KB
TOPGRU_2021_1.EXE	✓	28/09/2021 12:24	Aplicativo	292 KB
TOPGRU_2021_1.FOR	✓	28/09/2021 12:24	Arquivo F...	275 KB
TOPGRU_Icon 2a tr.ico	✓	05/06/2020 17:08	Ícone	5 KB
TOPGRU_Icon 2a.ico	✓	05/06/2020 17:10	Ícone	5 KB
TOPGRU_Manual de Instruções 202...	✓	01/10/2021 21:56	Document...	5.559 KB

- LISPS (conjunto de instruções em CAD para facilitar a vetorização e espeleometria). A descrição das Lisps e seu funcionamento está no arquivo “Leiname_lisps.txt”, na mesma pasta.

- Planilhas de Campo (Modelos de planilha para os formatos EEf. e SEE.)

- ✓ TOPGRU_Exemplos (cavernas e dados já processados pelo programa)
- ✓ TOPGRU_Planilhas Modelo (planilhas para preenchimento e utilização do programa)
- ✓ salflibc.dll (extensão necessária para o funcionamento do programa)
- ✓ *TOPGRU_2021_1.EXE* (arquivo executável do programa)
- ✓ TOPGRU_2021_1.FOR
- ✓ TOPGRU_Icon 2a.ico (Ícone para criar atalho do programa)
- ✓ TOPGRU_Icon 2a tr.ico (Ícone transparente para criar atalho do programa)
- ✓ TOPGRU_Manual de Instruções 2021_1 (este manual)

Para utilizar o programa, basta clicar duas vezes no arquivo *TOPGRU_2021_1.EXE*.

Inicialmente aparecerá uma tela indicando o compilador Fortran FTN95. Essa tela desaparecerá em aproximadamente 7 segundos e dará lugar a uma janela em que se escolhe o arquivo a ser processado.

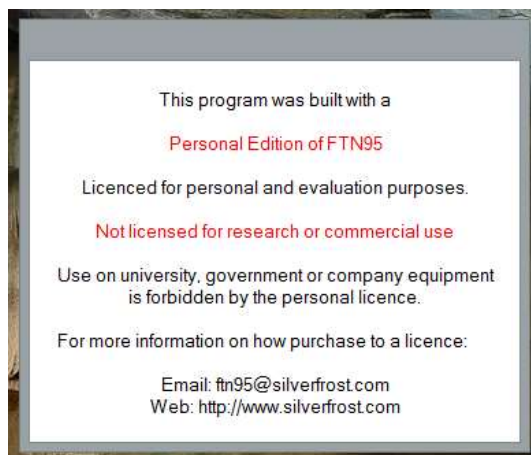


Figura 1: Tela com informações do FORTRAN FTN95.

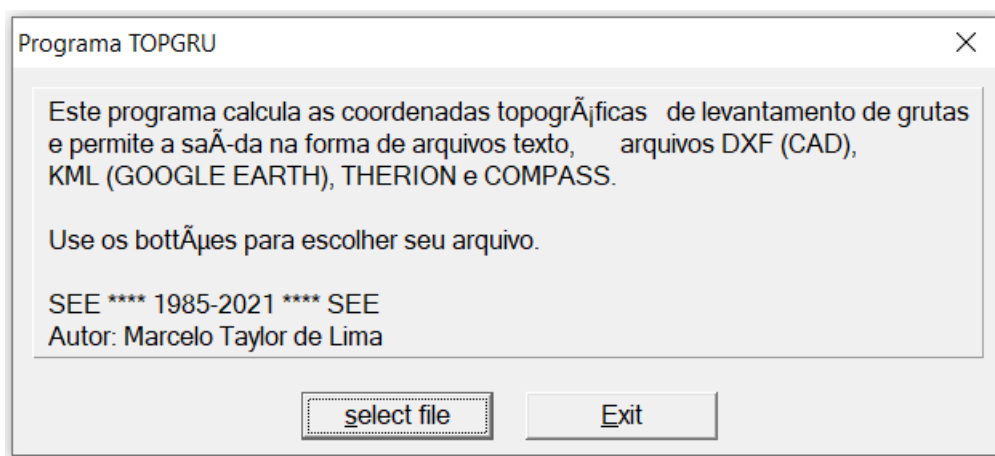


Figura 2: Janela de seleção dos dados.

Clique em “select file”. Escolha o diretório onde se encontra o arquivo que você deseja processar. Inicialmente sugerimos que escolha um dos arquivos que estão na pasta de exemplos.

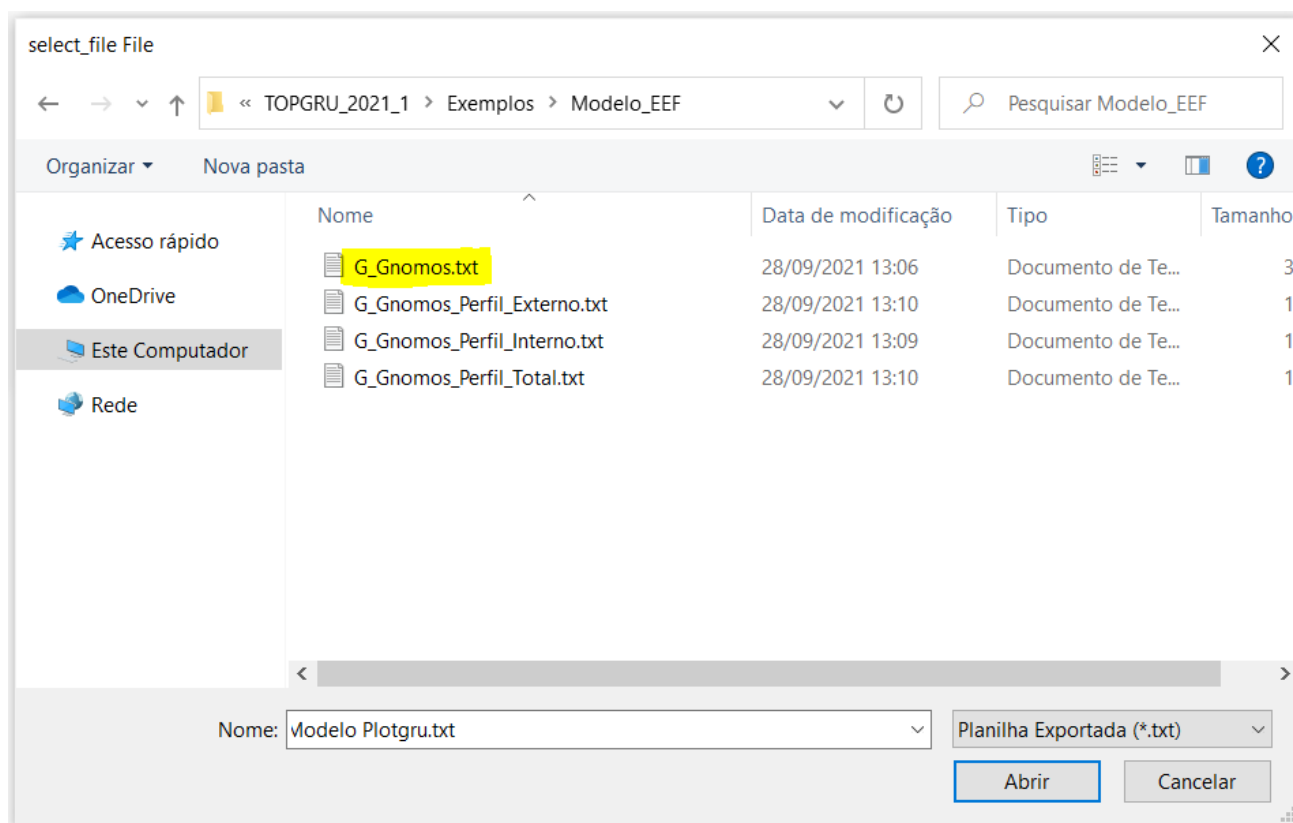


Figura 3: Janela para seleção do arquivo modelo .txt, neste caso sendo selecionado o arquivo modelo “G_Gnomos.txt”.

Clique no arquivo desejado e em “Abrir”.

Aparecerá uma tela com o nome dos arquivos de resultados.

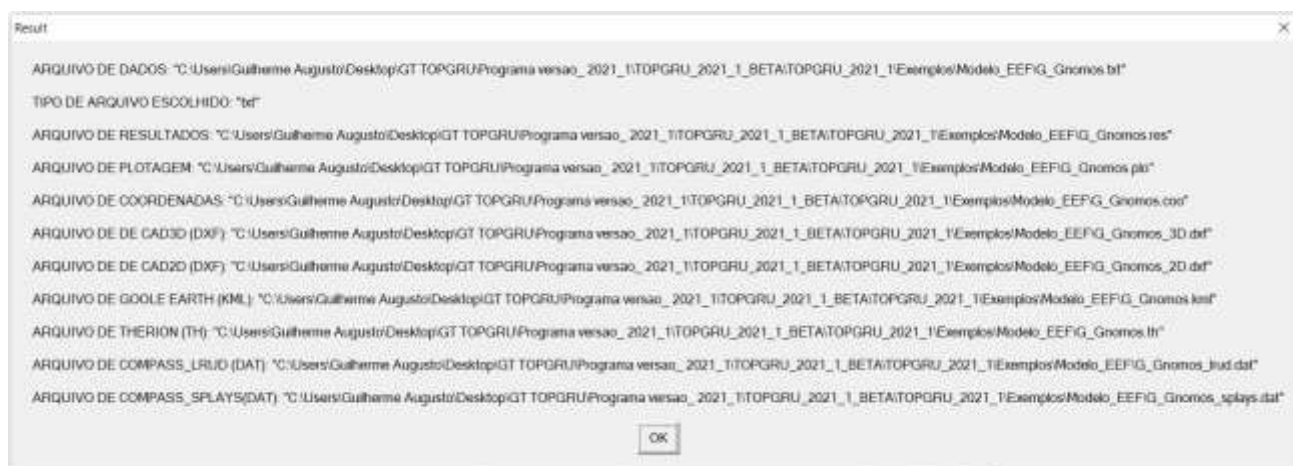


Figura 4: Janela do programa com os arquivos gerados pelo TOPGRU_2021_1.

O TOPGRU perguntará se você quer selecionar um arquivo de perfil, caso sim, escolha o arquivo e clique em abrir, ele perguntará novamente, quando não tiver mais perfis para processar, basta clicar em EXIT.

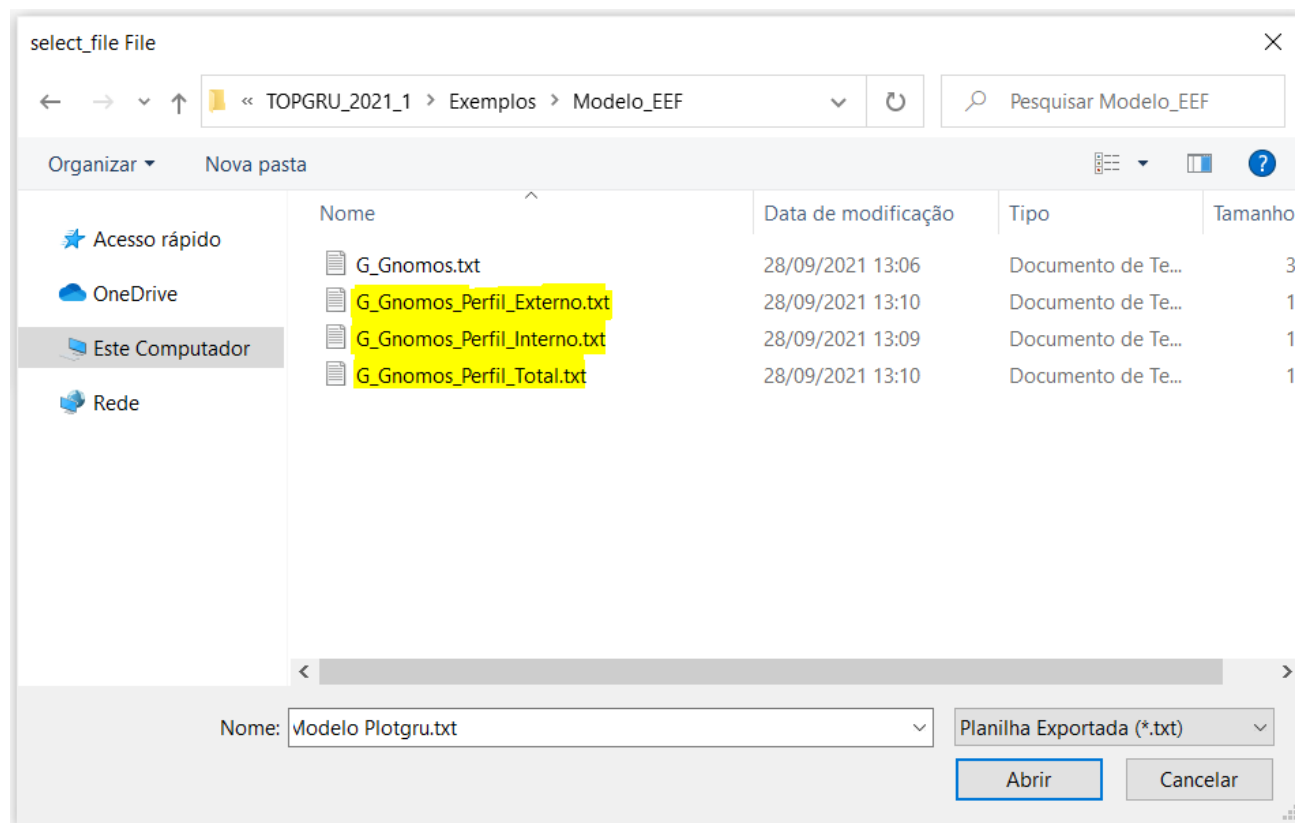


Figura 5: Janela para seleção dos arquivos .txt de perfis.

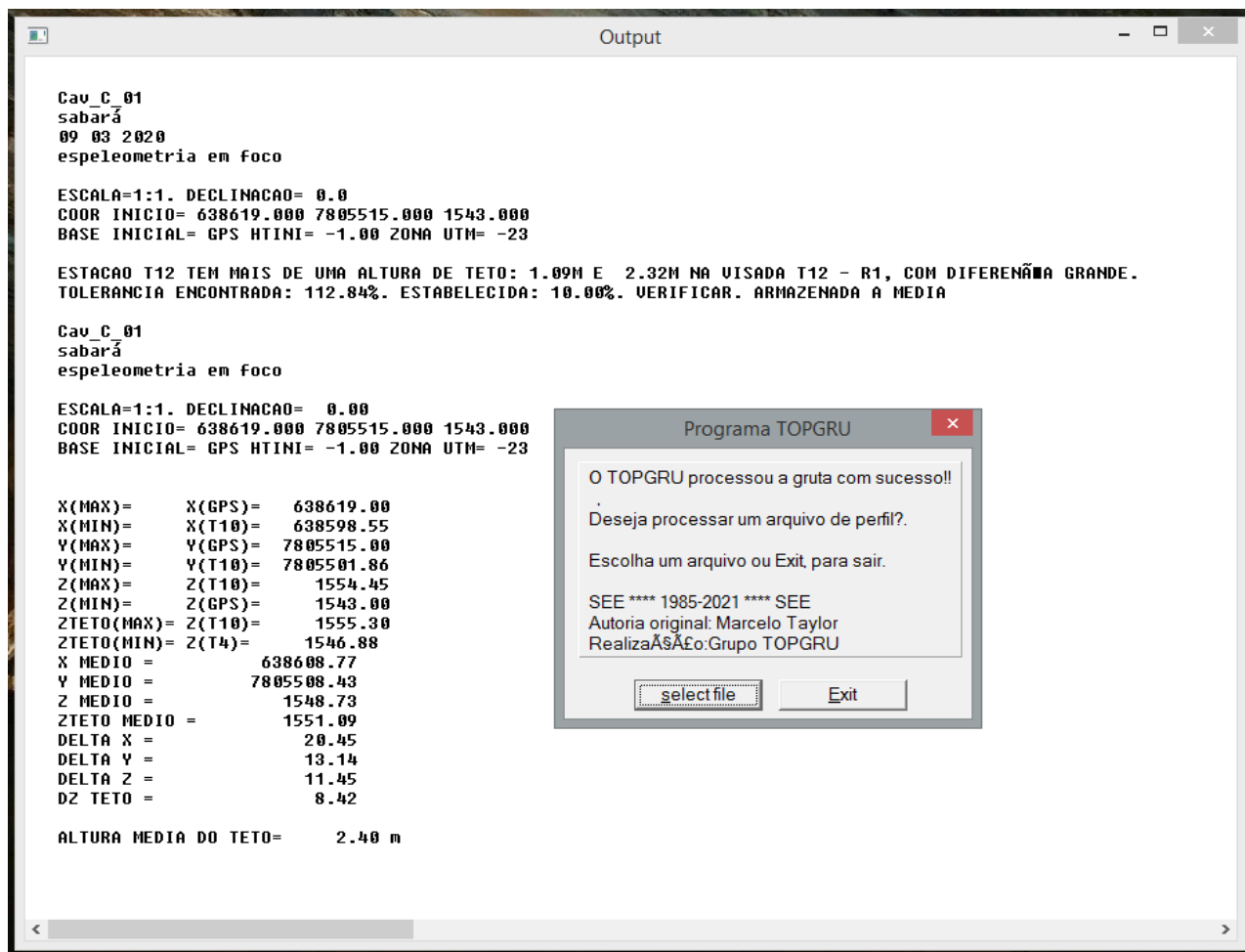


Figura 6: Janela de opção para seleção de arquivos de perfis.

O programa vai ser executado e aparecerá uma tela com a síntese dos principais resultados.

```

Output

V(MIN)=      V(T10)= 7805501.86
Z(MAX)=      Z(T10)= 1554.45
Z(MIN)=      Z(GPS)= 1543.00
ZTETO(MAX)=  Z(T10)= 1555.30
ZTETO(MIN)=  Z(T4)= 1546.88
X MEDIO =    638608.77
Y MEDIO =    7805508.43
Z MEDIO =    1548.73
ZTETO MEDIO = 1551.09
DELTA X =    20.45
DELTA Y =    13.14
DELTA Z =    11.45
DZ TETO =    8.42

ALTURA MEDIA DO TETO= 2.40 m

PROGRAMA TOPGRU - VERSAO 2021_1 - MAIO 2021

SEE - 1985/2021 - SOCIEDADE EXCURSIONISTA E 'ESPELEOLOGICA - 1985/2021 - SEE
www.see.ufop.br

Realiza  o: Grupo TOPGRU

Paulo Simões Filho
Marcelo Taylor de Lima
Aira Pinto Ferreira
Alice Mendes
Bruna Gonçalves
Arthur Lima
Alexandre Crispim
José Mota Neto
Paulo Eduardo Lima
Gabriel Amora Basílio
Ezio Rubioll  
Guilherme "Minigente"
  caro "Baixo Falante"
Saulo Silva

Autoria Original: Marcelo Taylor de Lima
  
```

Figura 7: Janela do programa TOPGRU_2021_1 com os resultados (Outputs).

Para visualizar os arquivos gerados pelo programa, basta ir ao diretório onde está o arquivo de texto que você processou.

- Todos os resultados do TOPGRU serão salvos na **mesma pasta em que está salvo o arquivo de texto**.

Nome	Tipo
Cav_C_01.coo	Arquivo COO
Cav_C_01.eef	Documento de Texto
Cav_C_01	Arquivo KML
Cav_C_01	Arquivo PLO
Cav_C_01	Arquivo RES
Cav_C_01	Therion data file
Cav_C_01_2D	AutoCAD Drawing In...
Cav_C_01_3D	AutoCAD Drawing In...
Cav_C_01_eef.eef	Arquivo EEf
Cav_C_01_eef	Arquivo PLG
Cav_C_01_eef.see	Arquivo SEE
Cav_C_01_lrud	Compass Cave Data
Cav_C_01_splays	Compass Cave Data

Figura 8: Arquivos gerados pelo TOPGRU_2021_1 na mesma pasta do arquivo .txt.

III. POSSÍVEIS DIFICULDADES DURANTE A INSTALAÇÃO

Alguns antivírus e o próprio “firewall” do Windows podem criar restrições a esse download. Caso não consiga baixar o arquivo executável, será necessário instalar o compilador FTN95 da Silverfrost. (https://www.silverfrost.com/32/ftn95/ftn95_personal_edition.aspx).

Siga as instruções de instalação (instale a versão 64 bits, mais rápida)

Na pasta onde você extraiu os arquivos do TOPGRU, clique em *TOPGRU_2021_1.FOR*, o programa PLATO deve iniciar-se, caso não inicie, clique em Ctrl + F5 (ou clique em “Start Run” na aba “Build”).

Caso perguntado, selecione a opção “Fortran Fixed Format”.

Só é necessário executar esse procedimento uma vez.

Após isso o programa pode ser acessado diretamente na pasta onde foi salvo, ou através do atalho criado na área de trabalho.

IV. COMO ADICIONAR UM ATALHO NA ÁREA DE TRABALHO

Para criar o atalho do programa na sua área de trabalho basta seguir as instruções:

- 1) Clique com o botão direito do mouse no arquivo *TOPGRU_2021_1.EXE*

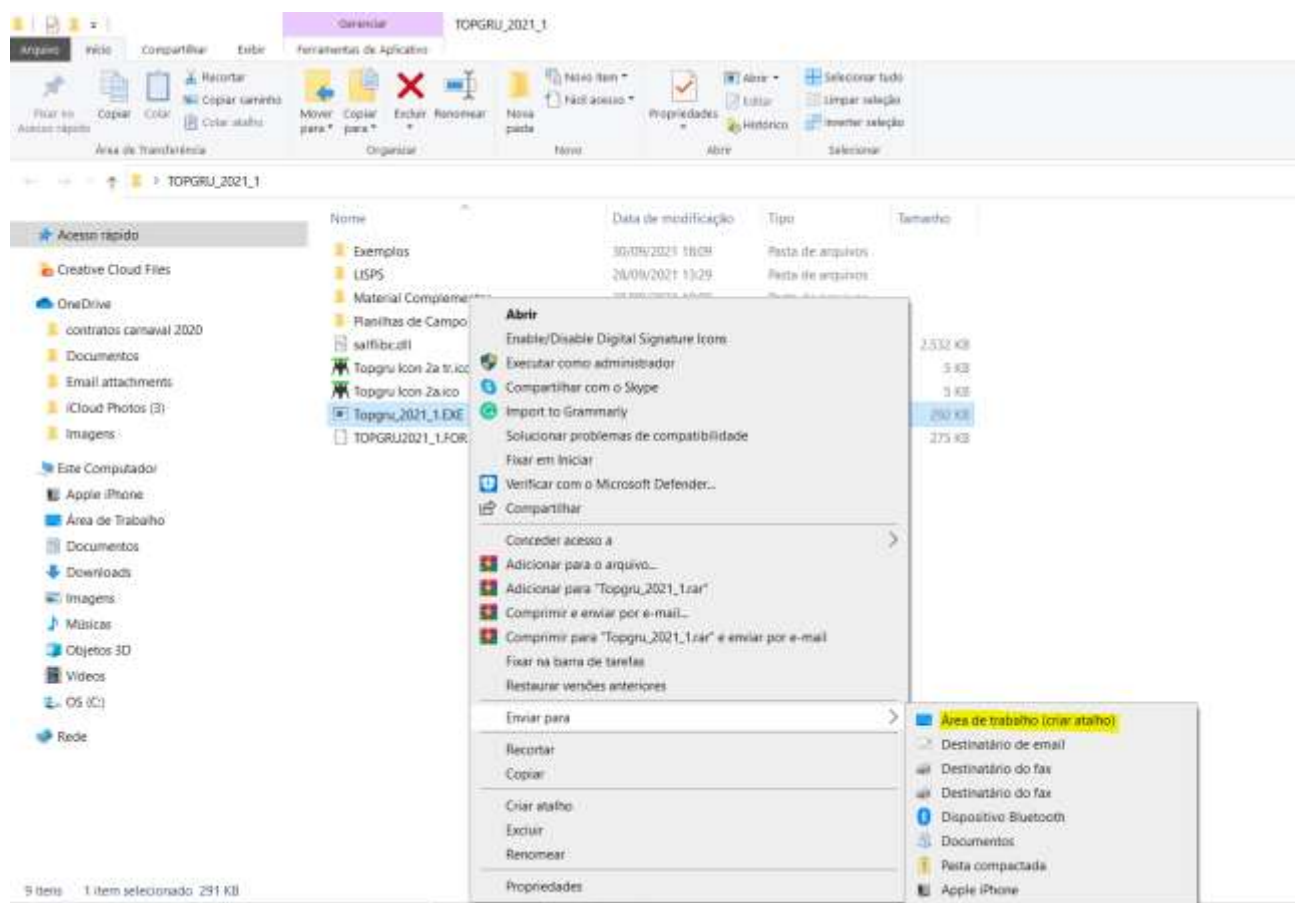


Figura 9: Passo a passo para adicionar atalho a área de trabalho.

- 2) Na área de trabalho, no atalho criado, clique novamente com o botão direito do mouse, clique em propriedades.

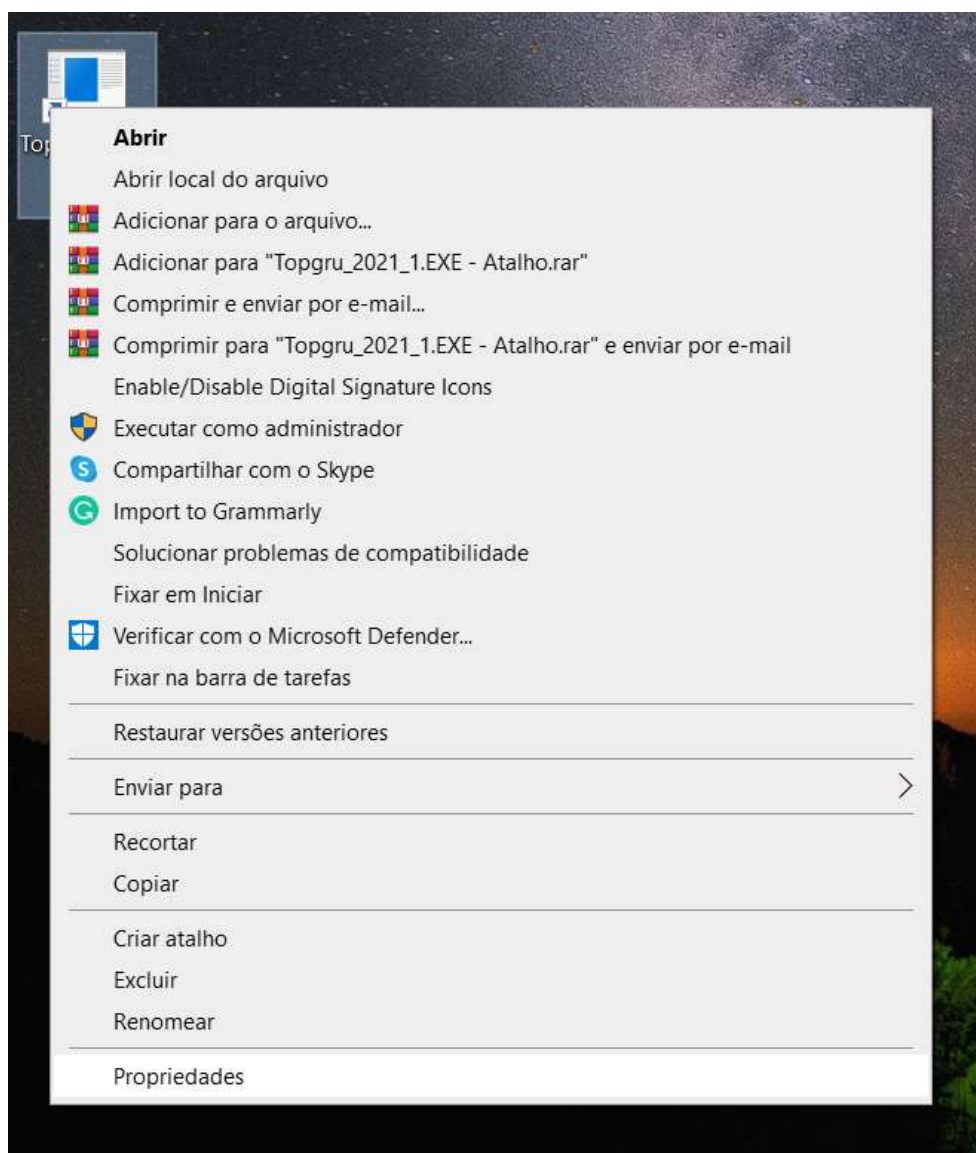


Figura 10: Passo a passo para inserir logomarca do TOPGRU_2021_1 ao atalho.

- 3) Clique em “alterar ícone” e escolha o ícone TOPGRU salvo na mesma pasta em que os arquivos foram extraídos.

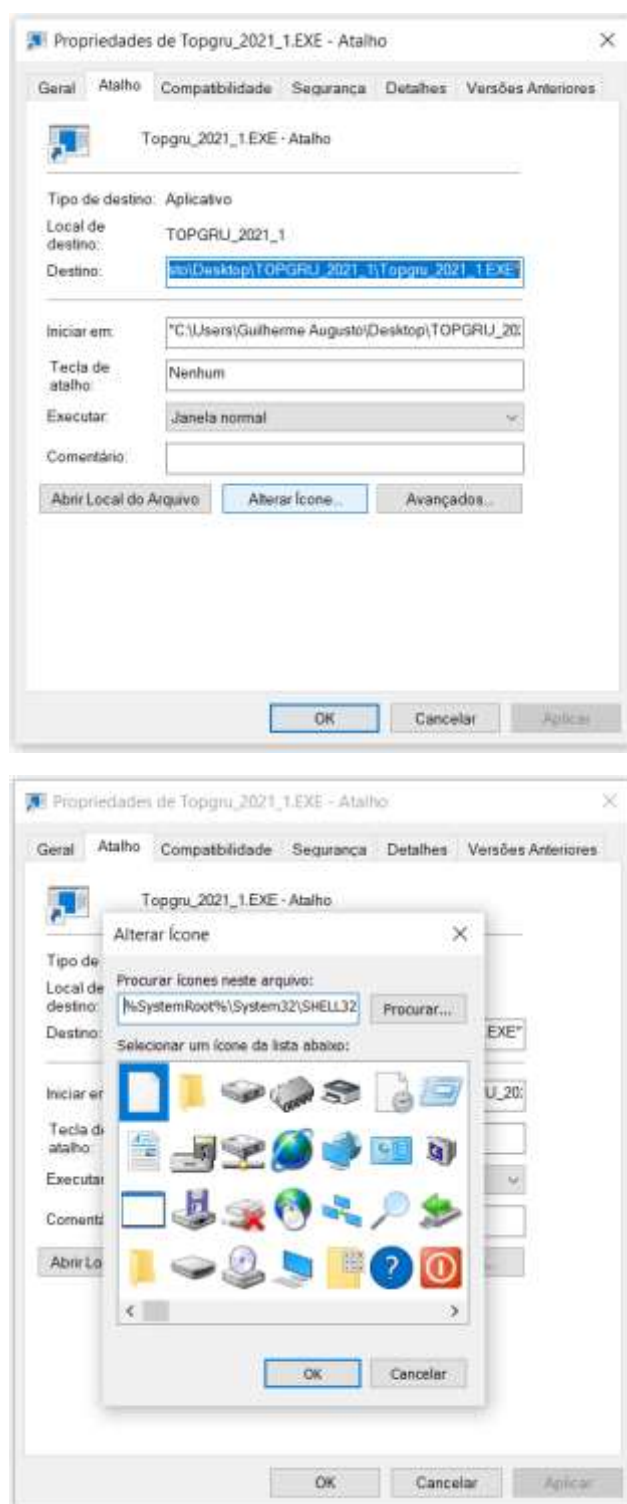


Figura 11: Passo a passo para inserir logomarca do TOPGRU_2021_1 ao atalho.

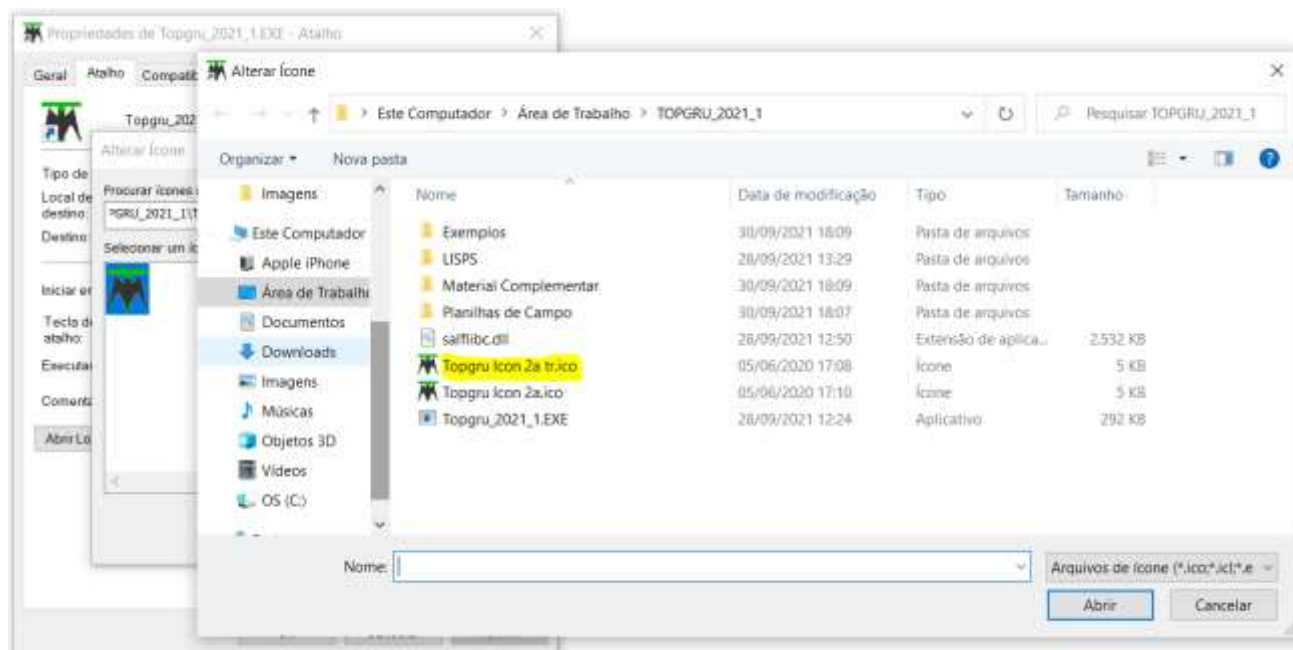


Figura 12: Passo a passo para inserir logomarca do TOPGRU_2021_1 ao atalho.

- 4) Clique em abrir e depois ok.
- 5) Renomeie o atalho como preferir.

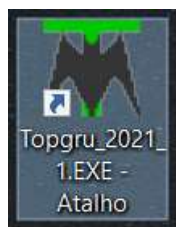
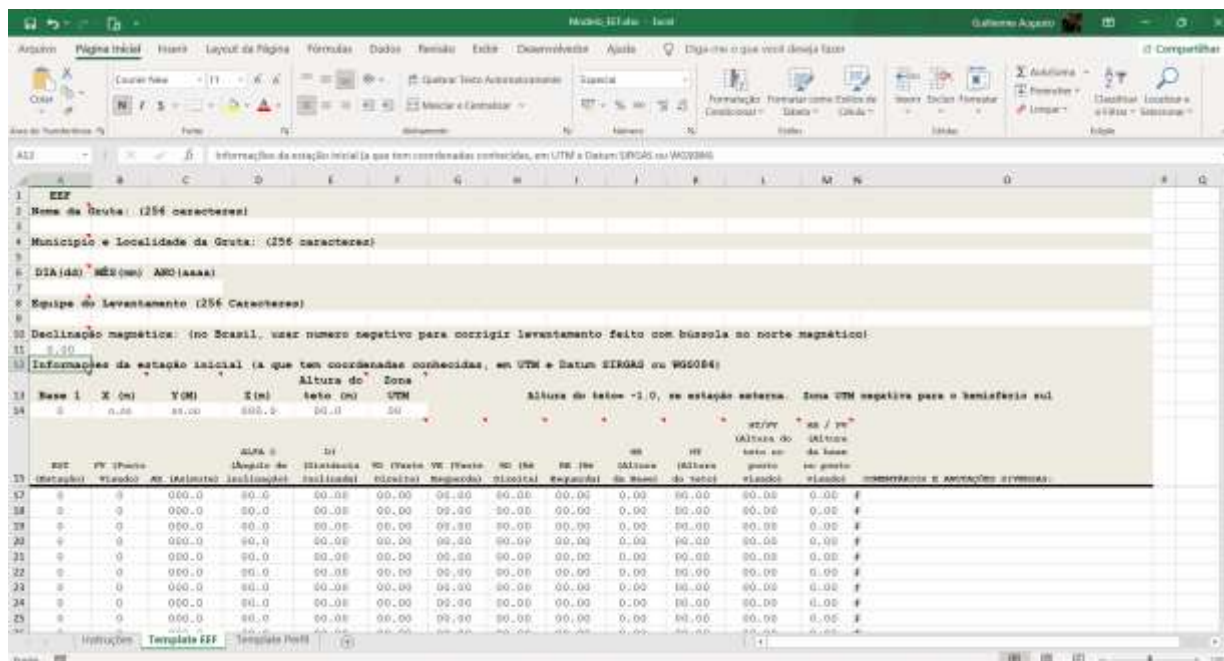


Figura 13: Atalho da área de trabalho com logomarca do TOPGRU_2021_1.

V. COMO UTILIZAR O TOPGRU COM OS SEUS ARQUIVOS

- 1) Preencha a planilha EXCEL MODELO com as informações da topografia



The screenshot shows an Excel spreadsheet titled 'Modelo EEF - Inicial'. It contains a form for entering cave data. The form is organized into sections: 'Informações da estação inicial', 'Declinação magnética', and a table for 'Ponto' (Point) data. The 'Ponto' table has columns for 'ID', 'X (m)', 'Y (m)', 'Z (m)', 'UTM', 'Altura do ponto', 'Data', 'Hora', 'Local', 'Observações', and 'Assinatura'. The form is designed to be filled out by the user, with instructions provided in the 'Instruções' tab.

Figura 14: Planilha modelo EEF a ser preenchida.

ATENÇÃO!

- Use o **ponto** como separador decimal (o TOPGRU não processa a vírgula).

O TOPGRU, assim como a maioria dos programas deste tipo, somente aceita pontos como separadores de decimais. Configure sua planilha excel assim ou substitua as vírgulas por pontos no arquivo texto.

- Preencha todos os campos (atente-se aos comentários de instruções na planilha)

- ✓ Preencha os campos de **Nome da Caverna** (até 256 caracteres), **Município e Localidade** (até 256 caracteres), **Dia, Mês e Ano** (cada valor em uma coluna) e **Equipe do Levantamento** (até 256 caracteres) conforme a sua conveniência. Sugerimos colocar todos os dados de acesso à gruta na linha **Município e Localidade**. Sugerimos colocar os demais dados da topografia (equipamentos, metodologia, etc.) na linha de **Equipe do Levantamento**. **Sempre preencha os campos, ainda que sejam com valores hipotéticos.**
- ✓ A **Declinação magnética**: deve ser um número real (necessariamente deve ter um ponto) e ser negativo quando o Norte Magnético estiver a oeste do Norte Verdadeiro (como no caso de todo o Brasil). Caso os dados tenham sido medidos com bússola já declinada, deixar o valor da declinação como **0.00**. Há um grande número de sites e programas que calculam com precisão o valor de declinação magnética para qualquer data e local (como o <https://www.ngdc.noaa.gov/geomag/calculators/magcalc.shtml?useFullSite=true>)
- ✓ As informações das coordenadas da estação inicial devem ser fornecidas **necessariamente** em coordenadas **UTM com o datum WGS 84** (que é o mesmo que o SIRGAS2000 que é o oficial do Brasil). Há programas que facilmente convertem dados nos diversos dados de coordenadas geográficas nos diversos formatos em UTM,

como o GoogleEarth (<https://www.google.com.br/earth/download/ge/index.html>). Há outros que além disso permitem uma fácil transformação entre diferentes *data*, como o GPS TrackMaker (<https://www.trackmaker.com/main/pt/>).

A zona UTM é sempre negativa para o hemisfério sul.

- ✓ Caso o usuário deseje, pode informar como coordenadas um dado local em metros, à sua conveniência (Estação 1, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0), mas a saída em KML não funcionará e as outras saídas não estarão georreferenciadas. Sempre coloque os dados da estação inicial.
- ✓ As linhas de dados apresentam as seguintes particularidades:
 - Estações **Base** e **Visada**: são definidas por conjuntos alfanuméricos, não devendo ter espaço entre eles. Evite o uso de caracteres que podem ser mal interpretados em outros programas como #, @, *, ., /, \, etc. O programa está preparado para processar até 5000 estações.

ATENÇÃO!

Estação T01 será lida como uma estação diferente da escrita como T1, t1 ou t01.

- O TOPGRU aceita contravisadas (desejáveis para diminuir os erros), como por exemplo de T1 para T2 e em uma linha seguinte de T2 para T1. Nesses casos, nos arquivos de visualização da linha de trena, será criada uma estação com nome numérico igual ou superior a 5000 e incluído um aviso e um comentário com essa equivalência.
- O TOPGRU aceita poligonais fechadas (também muito desejáveis para reduzir erros), e similarmente será criada uma estação com nome numérico igual ou superior a 5000 e incluído um aviso e um comentário com essa equivalência.
- O TOPGRU aceita visadas inversas alternadas (por exemplo de T1 para T2 -> de T3 para T2), sempre calculando as coordenadas da estação que não é conhecida, seja ela a estação Visada ou a estação Base.
- O TOPGRU aceita que as linhas sejam digitadas aleatoriamente, independente da ordem seguida em campo. Por exemplo, uma equipe pode começar a mapear a partir desde a entrada da caverna e outra desde o final, encontrando-se em alguma estação coincidente em seu interior. Se algumas estações não tiverem conexão com outras, o programa emite um alerta, mas processa as restantes que tenham conexão.
- O dado de Azimute deve ser introduzido em graus, de 0.00 a 359.99 . Somente o formato SPE aceita a entrada em rumos. O programa não aceita outras unidades. A planilha-modelo apresenta somente um dígito após o ponto, mas o arquivo texto pode conter mais dígitos. Não é necessário o uso do símbolo °.
- O Alfa C consiste na inclinação em graus da visada em relação ao plano horizontal, devendo ser negativa se a visada é feita para baixo ou positiva, se feita para cima. Atenção com o sinal, tanto na tomada de dados no campo quanto na introdução dos dados. A planilha-modelo apresenta somente um dígito após o ponto, mas o arquivo texto pode conter mais dígitos.

- A Distância Inclinada deve ser medida, em metros, entre o clinômetro que se utilizou para determinar Alfa C e o ponto de visada desejado. A altura do clinômetro à estação Base deve ser informada na coluna de Alt-Clino-Base (Altura do clinômetro sobre a base em relação ao chão ou HB, Altura da Base). Caso o ponto visado não seja a própria estação, a altura do ponto visado à estação Visada deve ser informada na Alt-Est-Visada (Altura da estação visada em relação ao chão, HB/PV).
- Se o método de campo foi a visada de um espeleólogo a outro na mesma altura, os valores das duas colunas de Alt-Clino-Base (Altura do clinômetro sobre a base em relação ao chão, HB e Alt-Est-Visada (Altura da estação visada em relação ao chão, HB/PV) devem ser iguais. Caso não tenha sido medido exatamente, coloque ao menos a altura aproximada que julgar conveniente e que será a cota das leituras direita e esquerda de base e visada.
- Introduza as leituras Direita e Esquerda de Base e Visada. Caso uma dessas leituras dê para um conduto ou para fora da caverna, coloque -1.00. Caso não haja alguma das leituras, coloque 0.00 e o TOPGRU a ignorará. Caso seja uma radiação ("splay") e não haja leituras, faça todas as leituras igual a 0.00 e o programa a identificará como uma radiação, colorindo-a diferentemente na saída CAD (nome_do_seu_arquivo.dxf). Nas saídas THERION e COMPASS, no entanto, manterá o nome das estações Base e Visada.
- As Alturas do Teto da Base e da Visada devem ser introduzidas em metros (os formatos SEE, PLG e EEF não aceitam leituras medidas em graus sobre a estação visada, só o SPE).

Para **estações externas**, faça a Altura do Teto da estação igual a -1.00 que o TOPGRU a identificará como externa colorindo-a diferentemente na saída CAD (nome_do_seu_arquivo.dxf). Caso não tenha sido lida ou a estação seja uma radiação, deixe a leitura como 0.00 que o programa a ignorará.

- Uma estação com a altura lida mais de uma vez terá armazenada a média das duas leituras, reduzindo a imprecisão da medida. O programa alerta caso a diferença das alturas for superior a 10%, mas não interrompe a execução.
- No final de cada linha é possível introduzir um comentário de até 256 caracteres por linha. O que passar disso será ignorado pelo TOPGRU. Para que seu comentário apareça nos arquivos de resultados escritos, comece o comentário com o caractere "#". Os comentários sempre aparecerão nos arquivos de saída do THERION, COMPASS e arquivo de resultados (*.RES).
- ✓ A leitura dos dados do programa se encerra quando não há mais dados a processar. Assegure-se que a última linha do seu arquivo de dados seja uma linha em branco (cursor no início da linha seguinte ao último dado).
- ✓ O TOPGRU irá criar dois arquivos suplementares, nos formatos diferentes daquele selecionado. Por exemplo, se você selecionou um arquivo modelo SEE, ele irá criar um PLG e um EEF com os mesmos dados. Essa funcionalidade é útil para conversão de formatos.

2) Preencha a aba de perfil, caso queira gerar a linha de trena do perfil retificado.

- Aqui você poderá escolher quantas estações quiser, na coluna sentido você escolhe o sentido que o perfil deverá seguir (direita ou esquerda). O programa aceita as nomenclaturas: Direita (*D, d, Right, R, r, Direita, DIREITA, direita*) e Esquerda (*L, l, Left, left, LEFT, E, e, Esquerda, esquerda, ESQUERDA*)
 - Se quiser gerar mais de um perfil retificado, pode duplicar a aba e renomeá-la.
- 3) Depois de preencher o perfil, crie um arquivo de texto com os dados que foram preenchidos nas abas.
 - 4) Selecione completamente a planilha da aba **com os dados da topografia** (todas as linhas com informações e as colunas de A a O) e copie (Ctrl+C).

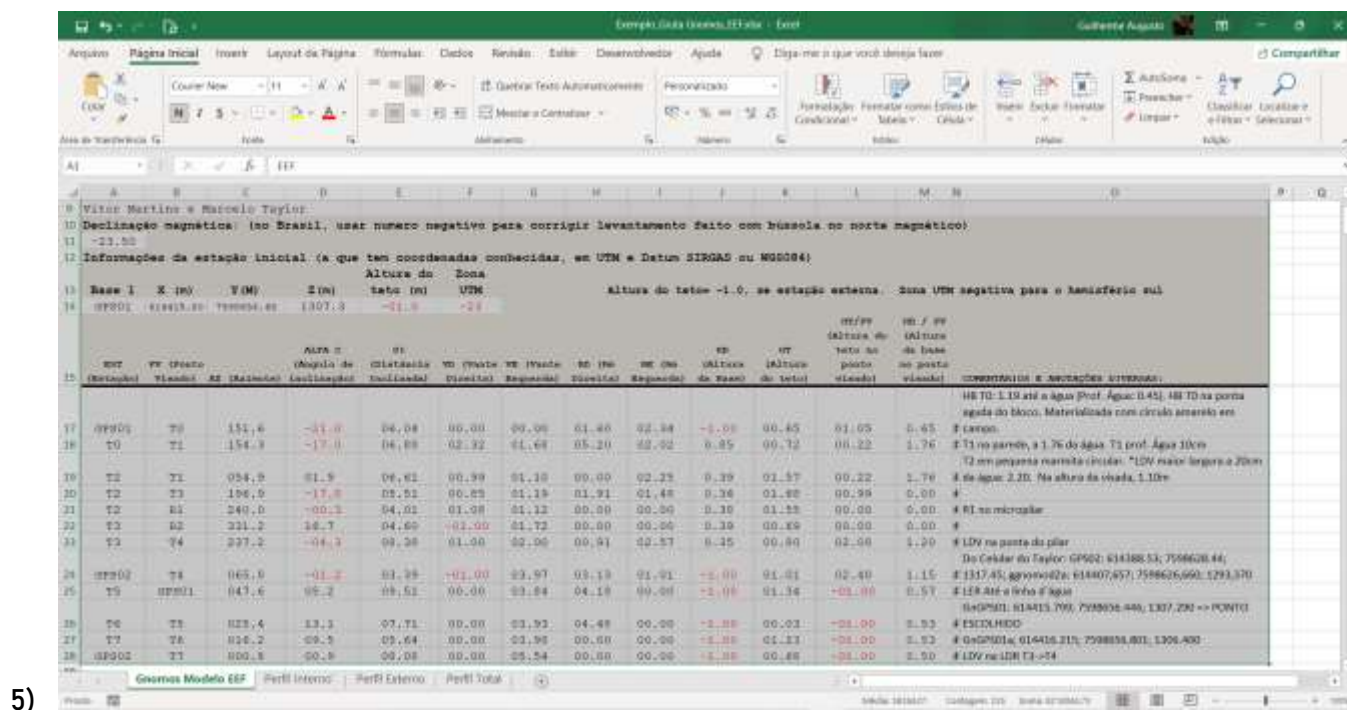


Figura 15: Ctrl C da planilha topografica modelo EEF preenchida.

- 6) Abra um arquivo novo no Bloco de Notas e cole (Ctrl+V).

ATENÇÃO!

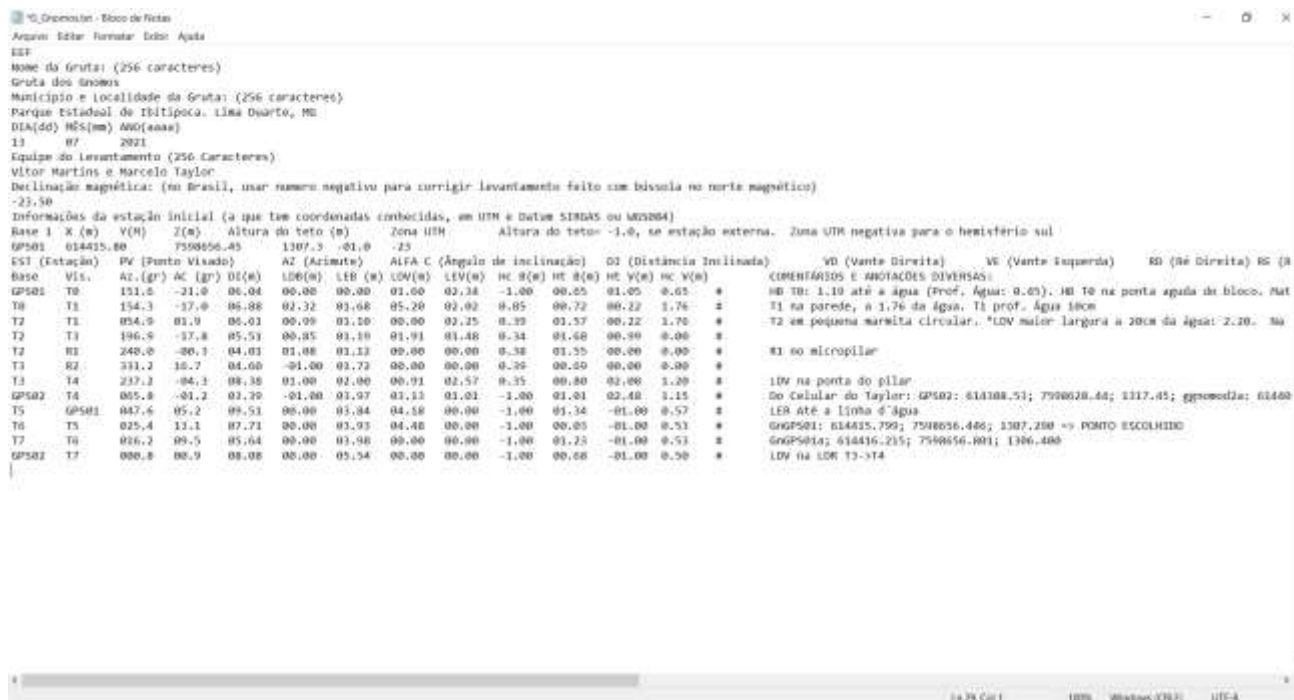


Figura 16: Ctrl V da planilha modelo EEF em bloco de nota (.txt).

Após isso, observe se a última linha está em branco com o cursor piscando.

A extensão deverá ser .TXT (ou *formato escolhido*) para os modelos SEE, PLG e EEF, ou .SPE, para o modelo SPE.

- 7) Salve o arquivo na pasta onde quer que fique as informações processadas pelo TOPGRU.
- 8) Faça o mesmo com a **planilha dos perfis**: selecione todas as linhas e colunas (A a C) com informações, cole no bloco de notas e salve o arquivo com o nome desejado e extensão *.txt*.
- 9) Abra o TOPGRU e selecione o arquivo de texto que você criou (bloco de notas). Selecione também os arquivos de perfis e após finalizar, clique em "exit".
- 10) Abra o diretório onde salvou os arquivos de dados (.txt). Os resultados do TOPGRU estarão nele.

Nome	Tipo
Cav_C_01.coo	Arquivo COO
Cav_C_01.eef	Documento de Texto
Cav_C_01	Arquivo KML
Cav_C_01	Arquivo PLO
Cav_C_01	Arquivo RES
Cav_C_01	Therion data file
Cav_C_01_2D	AutoCAD Drawing In...
Cav_C_01_3D	AutoCAD Drawing In...
Cav_C_01_eef.eef	Arquivo EEF
Cav_C_01_eef	Arquivo PLG
Cav_C_01_eef.see	Arquivo SEE
Cav_C_01_lrud	Compass Cave Data
Cav_C_01_splays	Compass Cave Data

Figura 17: Produtos do programa TOPGRU_2021_1 na mesma pasta em que o bloco de notas (.txt) foi salvo.

VI. ENTENDENDO OS ARQUIVOS GERADOS

ARQUIVOS DE RESULTADO	
Extensão	Descrição
.RES	Arquivo de texto com os dados originais e os resultados processados pelo TOPGRU
.COO	Arquivo de textos com as Coordenadas e Altitudes de cada estação isoladamente
.PLO	Arquivo de textos com as Coordenadas das estações base e visada segundo a planilha ou caderneta de campo
.KML (Google Earth)	Linha de treina para visualização direta no Google Earth, ou similar
.TH (Therion)	Bloco de dados de levantamento ("survey") para uso no programa THERION
.DXF (CAD)	Linha de treina para vetorização do croqui, edição e cálculos espeleométricos. (Arquivos .dxf 2d, 3d e perfil)
.EEF	Modelo de entrada
.PLG	Modelo de entrada
.SEE	Modelo de entrada
_lrud.DAT (Compass)	Arquivo de entradas de dados no programa COMPASS, formato LRUD
_splays.DAT (Compass)	Arquivo de entradas de dados no programa COMPASS, formato SPLAYS

Tabela 1: Arquivos gerados como resultado do TOPGRU_2021_1.

O TOPGRU em sua versão atual, gera necessariamente oito arquivos de resultados: três em arquivos de texto, dois arquivos de CAD .dxf (3D e 2D), um arquivo KML (GoogleEarth), um arquivo de texto de bloco de dados do THERION e dois arquivos de blocos de dados do COMPASS (LRUD e SPLAYS), além dos arquivos CAD .dxf dos perfis que você escolheu.

- **Arquivo de resultado tipo “nome_da_gruta”.res**

Esse tipo de arquivo texto (abrir com o Bloco de Notas ou outro editor de texto plano) contém um cabeçalho com os dados da gruta, o conjunto de alertas e avisos encontrados durante a execução e linhas com os dados lidos, coordenadas calculadas da estação desconhecida na linha e os comentários de cada linha. Fornece ainda uma síntese das coordenadas máximas, mínimas e médias encontradas para as estações. Veja um dos arquivos fornecidos como modelo para um melhor entendimento.

- **Arquivo de resultado tipo “nome_da_gruta”.plo**

Esse tipo de arquivo texto (abrir com o Bloco de Notas ou outro editor de texto) contém um cabeçalho com os dados da gruta, uma síntese das coordenadas máximas, mínimas e médias encontradas para as estações e o número de cada estação com suas coordenadas X (EW), Y(NS) e Z (altitude), seguindo as linhas de visada. Podem ser úteis como introdução de dados em outros programas, como programas de plotagem de linhas de visadas. Veja um dos arquivos fornecidos como modelo para um melhor entendimento.

- **Arquivo de resultado tipo “nome_da_gruta”.coo**

Esse tipo de arquivo texto (abrir com o Bloco de Notas ou outro editor de texto) contém um cabeçalho com os dados da gruta, e o número de cada estação individual com suas coordenadas X (EW), Y (NS), Z (Cota) (altitude) e Z (teto) (altitude do teto da gruta, quando houver). Ainda apresenta uma síntese das coordenadas máximas, mínimas e médias encontradas para as estações. Podem ser úteis como introdução de dados em outros programas, como programas de plotagem de estações. Veja um dos arquivos fornecidos como modelo para um melhor entendimento.

- **Arquivo de resultado tipo “nome_da_gruta”.dxf**

Esse tipo de arquivo é o arquivo de introdução de dados em programa CAD.

Apresenta uma série de camadas (“layers”) que distinguem seus principais elementos. São gerados dois arquivos, um em planta (_2d.dxf) e outro tridimensional (_3d.dxf), além dos arquivos de perfis retificados (.dxf).

Ao abrir esse tipo de arquivo no seu programa CAD, clique ou comande “Zoom Extents” para ver centralizada em tela linha de base e seus diversos elementos gráficos.

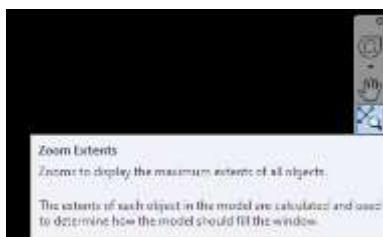


Figura 18: Opção de visualizar toda a gruta “Zoom Extents”.

Você deverá ver uma imagem como a que segue, com a sua gruta:

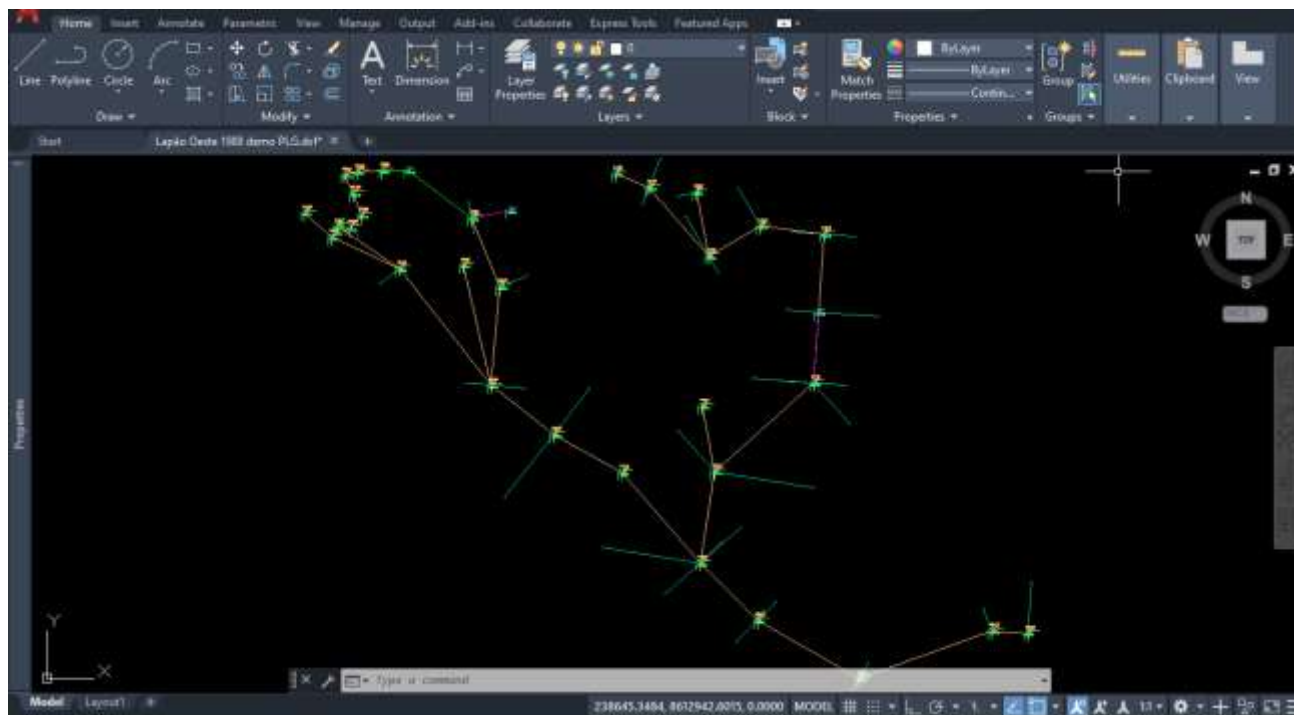


Figura 19: Imagem geral da saída em CAD do TOPGRU_2021_1.

SAÍDA 3D

A **saída 3D** e suas camadas estão preparadas principalmente para visualização em quatro projeções: Planta Baixa (“TOP”), Perfil projetado Leste-Oeste com visada desde Sul (“FRONT”), Perfil projetado Norte-Sul com visada desde Oeste (“LEFT”), e projeções isométricas, com vista desde SW ou NE. O usuário poderá ter outras visões, naturalmente.

Todas as 37 camadas geradas pelo TOPGRU 3D iniciam por três letras iniciais: TG3. Os códigos das três letras seguintes são:

- ✓ Camadas com início de nome “ALL”: são camadas que contém elementos gráficos que podem ser vistos em qualquer tipo de visualização. Estações e linhas de visada e de teto são exemplos.
- ✓ Camadas com início de nome “TOP”: são camadas previstas para serem visualizadas em planta baixa. Nomes e cotas, são exemplos.
- ✓ Camadas com início de nome “FRN”: São camadas previstas para a visualização desde Sul.
- ✓ Camadas com início de nome “LFT”: São camadas previstas para a visualização desde Oeste.

As vistas isométricas podem ser obtidas com as camadas que o usuário achar que ficam melhores para seu caso.

As camadas de texto (“*label*”) incluem o nome da estação, sua cota, a altura do teto e sua cota. As camadas de ponto (PNT) normalmente não são visíveis, auxiliando apenas no desenho da gruta.

Os usuários devem ocultar ou excluir as camadas que não desejarem, à sua conveniência. Sugerimos que testem com algum dos modelos enviados no pacote.

SAÍDA 2D

Os arquivos “_2d.dxf” não apresentam os layers de visadas frontais e laterais.

Seguem alguns exemplos.

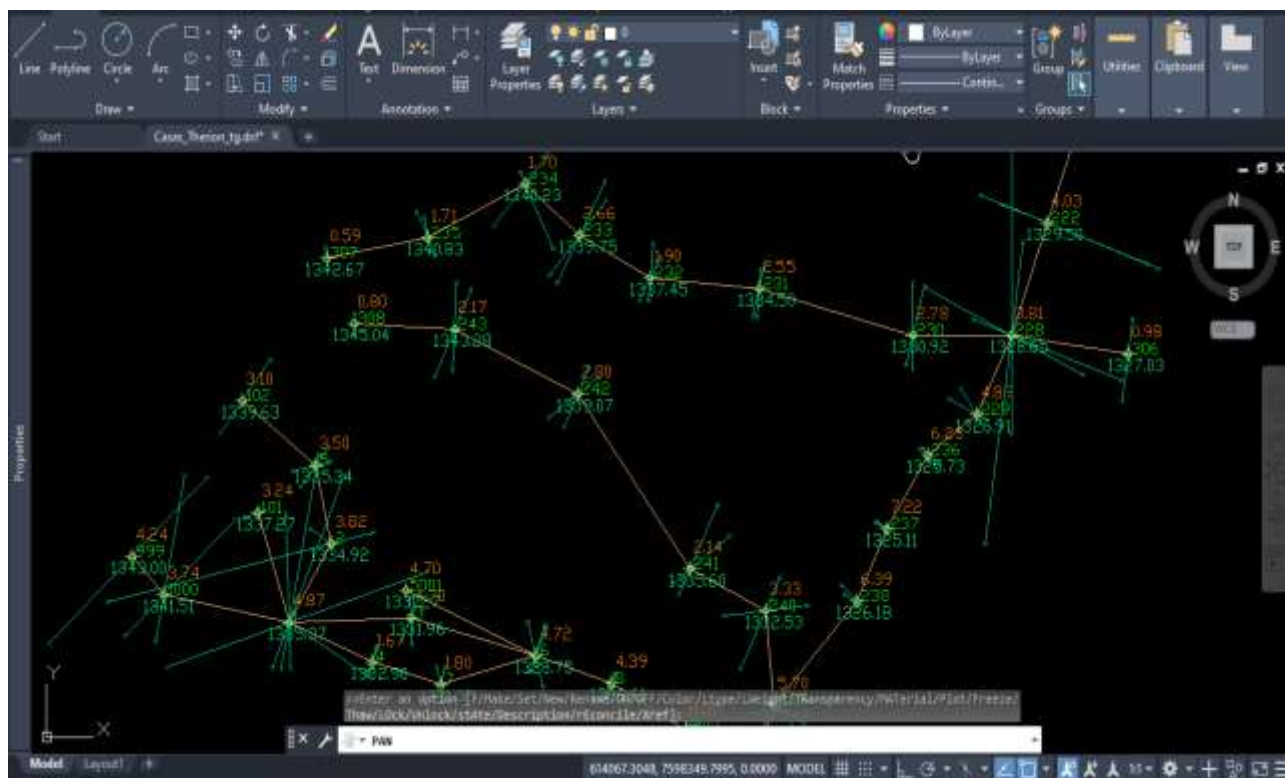


Figura 20: Exemplo de arquivo DXF gerado pelo TOPGRU, com visada de Planta Baixa ("TOP").

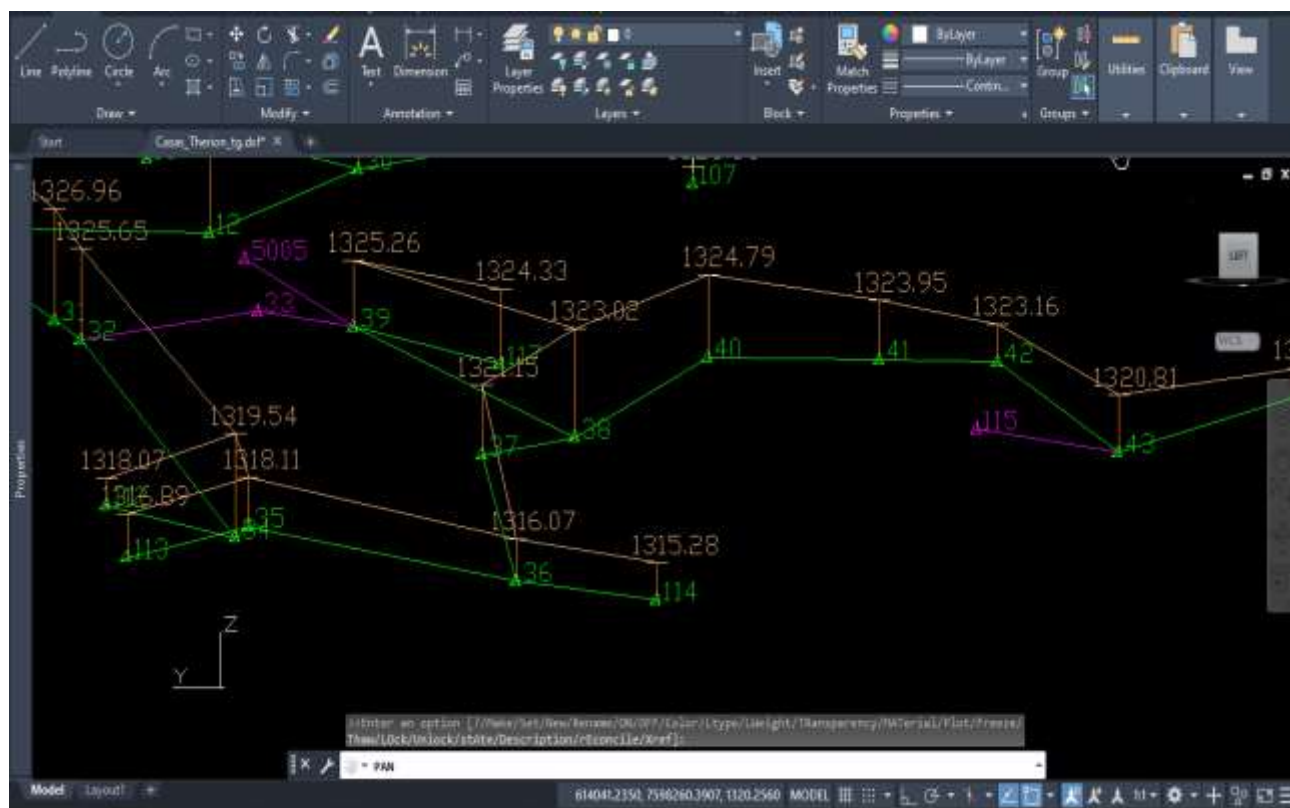


Figura 21: Exemplo de Perfil Projetado com visada desde Oeste ("Left").

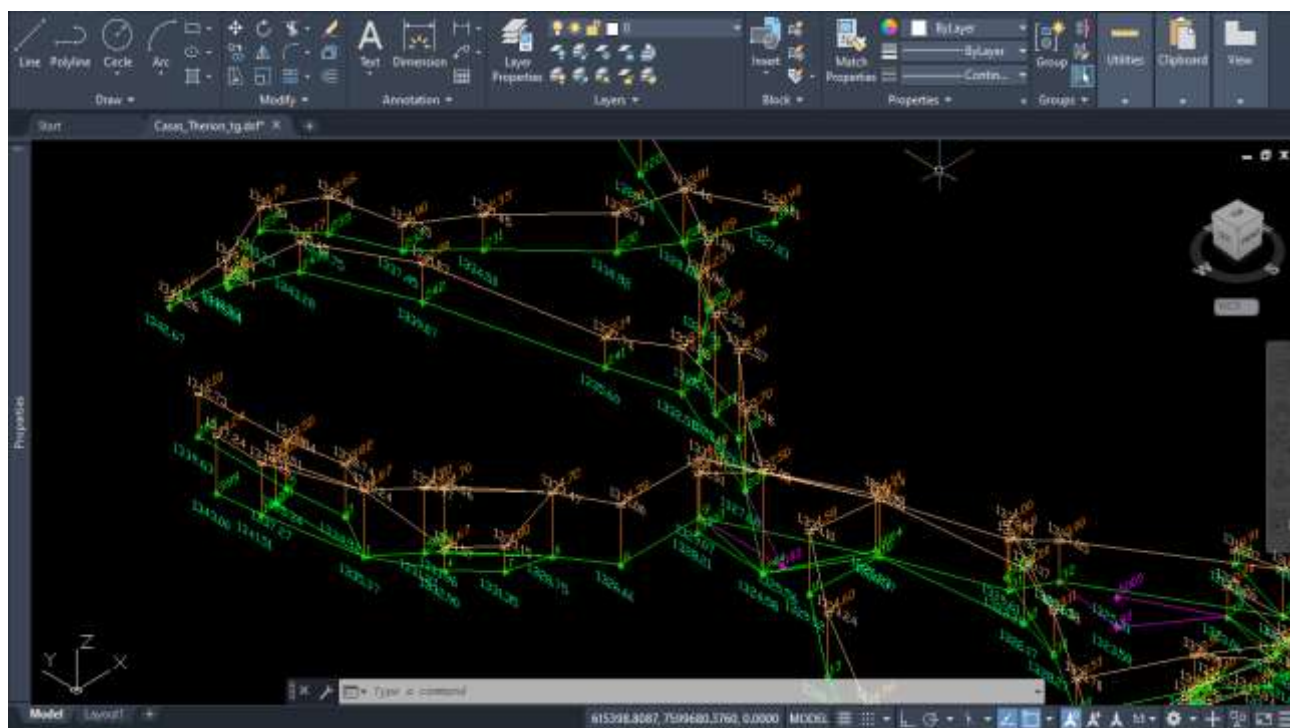


Figura 22: Exemplo de vista isométrica desde SW.

PERFIL RETIFICADO

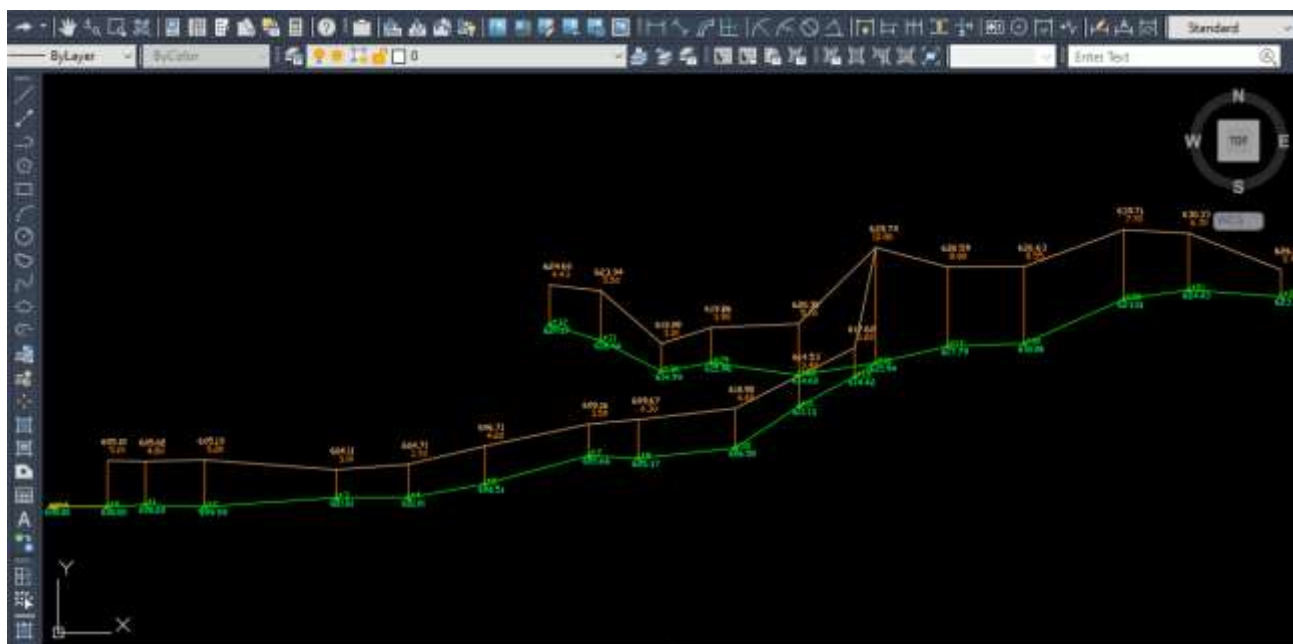


Figura 23: Exemplo de Perfil Retificado.

No arquivo de perfil retificado são identificadas as estações, seu nome, sua altitude (no chão), linhas de visada (distância inclinada), linhas de altura do teto com sua altura e altitude.

- **Arquivo de resultado tipo “*nome_da_gruta*”.kml**

Esse tipo de arquivo é utilizado pelo Google Earth, entre outros programas. A estrutura do arquivo é dividida em uma pasta principal TOPGRU, e uma pasta secundária, com o nome da gruta. Esta pasta secundária é subdividida em três pastas: **bases**, **visadas** e **leituras**, que contém os elementos gráficos. Como os elementos gráficos de diferentes tipos estão separados, fica fácil para o usuário alterar cores, tipos de símbolo e linha. A figura abaixo mostra um exemplo.

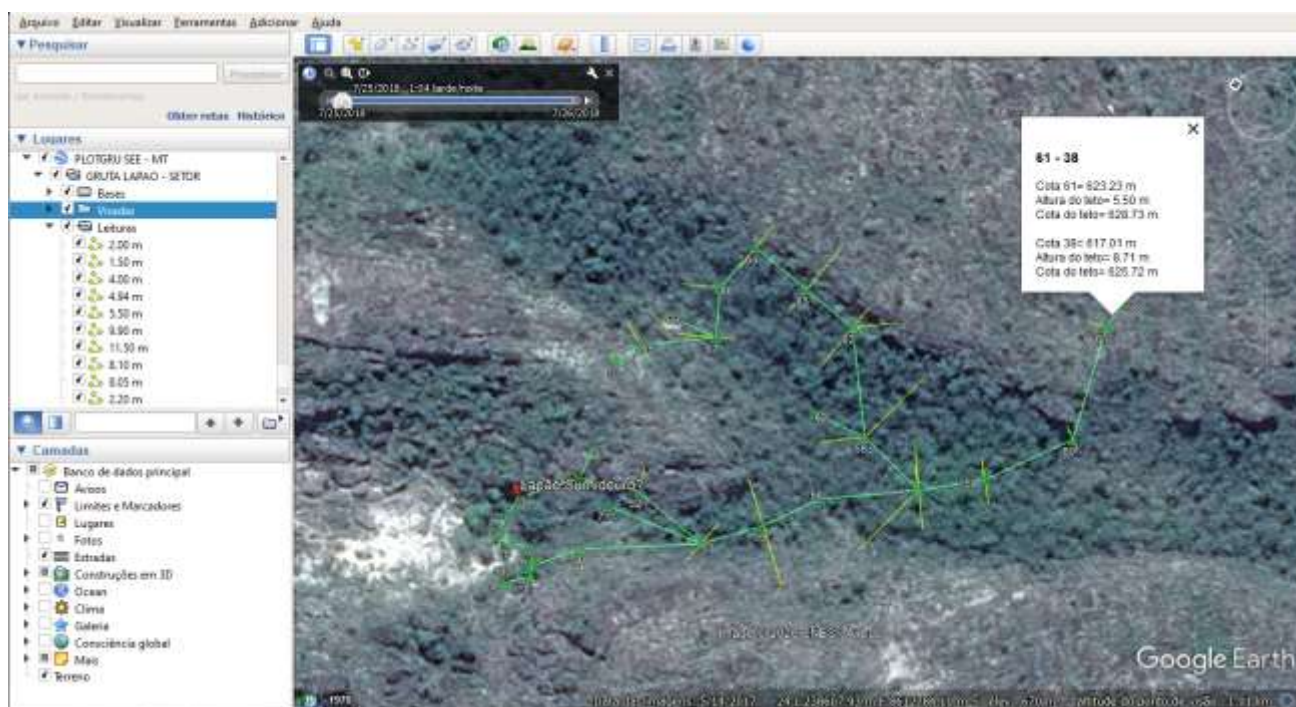


Figura 24: Exemplo de saída de arquivo kml.

Ao clicar sobre uma estação ou sobre uma linha de visadas, aparece uma janela com as informações de altitude da estação, altura do teto e altitude do teto. Embora a altitude da estação conste dos dados no Google Earth, as estações e linhas aparecem com o status de “presa ao solo”, para evitar que se coloquem sob a superfície e não apareçam na tela.

• Arquivo de resultado tipo “*nome_da_gruta*”.th

Nesse tipo de arquivo texto é gerado um bloco de dados em coordenadas cartesianas das estações localizadas diretamente sobre o solo, com as leituras e altura das estações convertidas em radiações (“*splays*”). Também são mantidos os dados de leituras de vante, altura do teto sobre a altura visada e altura do ponto de visada (“*LRUD*”, de “*left*”, “*right*”, “*up*” e “*down*”) e os comentários porventura existentes.


```

Lapão Oeste 1988 demo PUG_vr.th - Bloco de Notas
Arquivo Editar Formatar Exibir Ajuda
# DATA GENERATED BY PROCESSING ORIGINAL DATA IN TOPGRU
# SEE - SOCIEDADE EXCURSIONISTA E ESPELEOLÓGICA
# OURO PRETO, MG, BRAZIL
# SINCE 1937 STUDYING CAVES
# www.see.ufop.br
# AUTHOR: MARCELO TAYLOR DE LIMA

data cartesian from to easting northing altitude left right up down # COMMENTS
0001 0002 -8.369 0.000 -2.719 0.00 0.00 0.00 0.00 # Cordenadas da Estação inicial aproximadas, interpretadas do Googl
0002 - 0.000 0.000 4.000 0.00 0.00 0.00 0.00
0002 0003 -8.055 -0.422 -3.761 0.00 0.00 4.00 0.00 #
0002 - 0.000 0.000 4.000 0.00 0.00 0.00 0.00
0003 - 0.000 0.000 3.000 0.00 0.00 0.00 0.00
0003 0004 -4.012 -1.075 -1.113 0.00 0.00 3.00 0.00 #
0003 - 0.000 0.000 3.000 0.00 0.00 0.00 0.00
0004 - 0.000 0.000 2.000 0.00 0.00 0.00 0.00
0004 0005 2.694 -5.778 -0.558 0.00 0.00 2.00 0.00 #
0004 - 0.000 0.000 2.000 0.00 0.00 0.00 0.00
0005 - 1.813 0.845 0.000 0.00 0.00 0.00 0.00
0005 - 0.000 0.000 2.000 0.00 0.00 0.00 0.00
0005 0006 2.608 -7.165 -1.072 0.00 0.00 2.00 0.00 #
0005 - 0.000 0.000 2.000 0.00 0.00 0.00 0.00
0006 - 1.410 0.513 0.000 0.00 0.00 0.00 0.00
0006 - 0.000 0.000 2.500 0.00 0.00 0.00 0.00
0006 0007 -3.688 -4.096 -3.444 0.00 0.00 2.50 0.00 #
0006 - 0.000 0.000 2.500 0.00 0.00 0.00 0.00
0007 - 2.973 -2.677 0.000 0.00 0.00 0.00 0.00
0007 - 0.000 0.000 1.500 0.00 0.00 0.00 0.00
0007 0008 -5.805 -3.087 -0.575 0.00 0.00 1.50 0.00 #
0007 - 0.000 0.000 1.500 0.00 0.00 0.00 0.00

```

Figura 25: Exemplo de saída de dados em formato *.th.

Embora o arquivo possa ser aberto diretamente no THERION, esses dados deverão estar entre um bloco do tipo “centerline” – “endcenterline”, onde todas as demais definições de processamento dos dados também deverão constar. Assim, se o usuário já tiver o arquivo THERION já com essas configurações, o mais fácil é abrir o arquivo com o Bloco de Notas (ou outro editor de texto plano) copiar os dados e colar diretamente no THERION, substituindo os dados porventura existentes.

O uso do formato cartesiano (“cartesian”) foi proposital, para evitar que a descoberta de uma inclinação ou uma distância equivocada possam ser manipuladas diretamente no THERION, o que causaria imprecisão nos resultados.

● Arquivos de resultado tipo “nome_da_gruta”.dat

Nesse tipo de arquivo, é gerado um arquivo para processamento direto no COMPASS, das estações localizadas diretamente sobre o solo, com dados de Inclinação e Distância Inclinada diferentes das introduzidas no arquivo original do TOPGRU, para permitir essa conversão Na saída de formato “LRUD” somente são incluídas leituras de Vante, pois o COMPASS não aceita leituras de Ré ao mesmo tempo. Na saída de formato “SPLAY”, além das leituras de Vante, são incluídas radiações de todas as leituras, gerando um número sequencial a cada leitura criada.

Os dados de distâncias escritos no formato COMPASS estão todos em pés, pois esse é o padrão.

Antes de processar os dados no COMPASS, verifique todos, pois por problemas de formatos o TOPGRU pode não processar algum corretamente. Atenção especial no SURVEY NAME, caso deseje unir topografias de levantamentos distintos. O Topgru sempre o define como “A”.

Casos SEE, Iguaçu - Bloco de Notas

Arquivo Editar Formatar Exibir Ajuda

Gruta das Casas

SURVEY NAME: A

SURVEY DATE: 6 17 2020 COMMENT:

SURVEY TEAM:

DECLINATION: 0.00 FORNAT: DMMDDURLDNF CORRECTIONS: 0.00 000 0.00 CORRECTIONS2: 0.00 0.00

FROM	TO	LENGHT	BEARING	INC	LEFT	UP	DOWN	RIGHT	FLAGS	COMMENTS
0099	1000	10.490	137.000	-27.779	20.505	11.549	2.362	22.638		GPS COORDENADAS X=614000, Y=7598346, Elev:1343, Datum MGS84
1000	0001	32.552	101.000	-30.230	21.490	10.171	2.100	8.432		
0001	0101	21.348	342.000	16.975	25.609	13.714	2.264	20.970		Raio- Conduto secundário à direita de T1. R1 ao fim: 3,24. HT R1=0,44
0001	0002	16.372	31.000	-5.257	-9.900	13.714	2.264	18.832		Base: Entrada de Conduto Secundária
0001	0003	26.765	88.000	-24.758	19.226	13.714	2.264	8.268		
0001	0004	19.733	113.000	-24.298	28.215	13.714	2.264	8.727		Boca de conduto lateral
0002	0005	14.254	347.000	5.592	46.932	10.400	2.133	8.629		T5 próximo a boca secundária
0005	0102	23.270	308.000	37.272	4.757	9.436	2.067	3.740		R2 no pingô d'água. HT R2=3.10. R2: Boca secundária
0004	0007	15.172	106.000	-19.583	2.854	3.281	2.198	2.362		HT T7:1,80
0006	0007	21.413	255.000	23.425	5.709	12.369	3.248	6.168		DV Reentrância mais alta. Travertino (local do comentário indefinido)
0006	0003	29.576	294.000	16.209	3.084	12.172	3.248	5.446		S001 EQUIVALE A 3. DV Reentrância h=2.72. HT T3= 4,70
0006	0008	17.344	188.000	-23.964	5.774	12.172	3.248	1.640		Conduto composto. T8 no chão. Medidas de Ré tomada na parte inferior. Largura
0008	0009	18.933	119.000	-25.268	2.001	12.054	1.509	2.395		T9 na borda de abrupto 2,70
0009	0103	20.559	136.000	-34.034	1.050	12.303	1.804	3.051		R3 na confluência de drenagem
0009	0010	38.256	136.000	-13.401	1.050	12.303	1.804	3.051		T10 sobre bloco à borda de drenagem
0039	0117	19.031	103.000	-12.260	-9.900	5.217	2.001	17.618		R17 sobre bloco; T39 sobre bloco de 0,60 de altura; r17-> HT= 2,50"
0039	0033	29.576	306.000	16.209	17.717	12.172	3.248	32.800		S005 EQUIVALE A 33.
0010	0011	32.712	253.000	10.400	66.273	12.664	2.592	9.646		T11 borda do conduto do metrô. Borda abrupto 2,20. Base sobre bloco de 23 cm.
0010	0012	36.971	171.000	-0.995	10.269	12.664	2.592	39.698		T12 sobre blocos abatidos. Entrada do conduto centro salão
0011	0013	24.307	216.000	-6.809	15.157	12.336	2.690	6.627		T11 sobre bloco 31 cm
0013	0014	39.967	213.000	7.756	8.432	12.467	2.625	3.346		DV superior = 2.94 !!
0014	0015	28.216	214.000	16.962	12.992	11.975	2.906	9.744		T14 sobre bloco 30 cm
0015	0104	20.792	270.000	7.624	31.824	10.269	3.839	16.076		R4 ao fim: 1,94. HT R4: 1,16. T15 sobre blocos 64 cm.
0015	0016	30.571	218.000	-3.806	15.322	10.269	1.739	9.941		
0015	0017	29.475	170.000	5.380	14.633	10.269	1.739	20.997		T17 sobre blocos abatidos em alicé
0015	0018	16.212	160.000	-16.667	17.060	10.269	1.739	21.502		T18 sobre bloco 50 cm
0016	0105	26.766	222.000	25.287	7.513	4.331	2.625	6.529		R5 ao fim: 1,60. HT R5:1,01. R5 sobre blocos abatidos no meio do salão
0016	0106	36.694	251.000	3.979	8.136	4.331	2.625	8.038		R6 ao fim: 2,53. HT R6:1,72. HBR6: 1,00. Planta Baixa: reentrância à direita
0018	0019	17.012	84.000	-24.841	35.761	10.269	1.411	15.420		

Ln 1, Col 23 82% Windows (CTRL) ANSI

Figura 26: Exemplo de saída de dados em formato *.dat.

No Compass, assegure-se de criar um arquivo de projeto (*.MAK) para que se possam incluir as medidas de GPS porventura existentes. A partir daí, inclua um ou mais levantamentos processados pelo TOPGRU.

VII. UM POUCO MAIS SOBRE O PROGRAMA

O QUE FAZ O TOPGRU

- Lê dados de campo digitados em um arquivo ASCII (normalmente arquivos do tipo *arquivo.TXT*, como mostrado no Bloco de Notas) e reduz esses dados a coordenadas cartesianas da estação topográfica na posição desejada, geralmente sobre o chão da gruta. Os exemplos que acompanham o programa incluem planilhas de cálculo de Excel (*arquivo.xlsx*) e OpenDocument (*arquivo.ODS*), que podem ser utilizadas como modelos para a introdução e a manipulação dos dados de entrada.
- Os dados de entrada permitem a introdução de linhas fora da ordem de conexão entre as estações, permite linhas de contravisada (gera uma nova estação para verificação do erro), de poligonais fechadas (*"loops"* - gera uma nova estação para verificação de erros) e de visadas de inclinação até a estação (geralmente quando o clinômetro está sobre tripé) ou de inclinação até um alvo de mesma altura (normalmente outro espeleólogo de aproximadamente mesma estatura). O formato de leitura *arquivo.SPE* permite ainda o cálculo da altura das estações visadas a partir de leituras de clinômetro desde a estação base, como era feito anteriormente ao aparecimento das trenas a laser. Esse módulo também permite a introdução dos ângulos da bússola em forma de quadrantes (eg. N35W), em vez de azimuth (eg. 325°).

- Reproduz em arquivos texto os dados originais e o resultado desses cálculos (*arquivo.RES*), as coordenadas de cada estação isoladamente (*arquivo.C00*) e as coordenadas das estações base e visada segundo a planilha ou caderneta de campo (*arquivo.PLO*). As coordenadas da altura do teto da gruta também constam dessas saídas. A execução do programa apresenta ainda alguns alertas que podem indicar a existência de enganos (*"blunders"*) na introdução dos dados.
- Cria modelos CAD 2D e 3D (*arquivo_2D.DXF* e *arquivo_3D.DXF*) das estações, seu nome, sua altitude, linhas de visada, linhas de leitura direita e esquerda e linhas de altura do teto com sua altura e altitude, com a inserção de camadas que permitem visão de topo (em planta), em perfil projetado frontal (de sul para norte), em perfil projetado lateral (de leste para oeste) e em visão isométrica de sudeste para noroeste e de nordeste para sudoeste. Essas saídas estão pensadas para aqueles que desejam elaborar seus mapas e perfis projetados a partir de croquis feitos em papel.
- Cria modelos CAD 2D (*arquivo.DXF*) de perfis retificados com as estações, seu nome, sua altitude (no chão), linhas de visada, linhas de altura do teto com sua altura e altitude.
- Cria modelo KML 3D (*arquivo.KML*) das estações, seu nome, sua altitude, linhas de visada, linhas de leitura direita e esquerda e linhas de altura do teto com sua altura e altitude. Embora a altitude das estações esteja inserida em cada ponto e linha, todos os elementos vão com a opção de *"presa ao solo"*, para permitir sua visualização direta no Google Earth, ou similar.
- Cria um bloco de dados de levantamento (*"survey"*) para uso no programa THERION (*arquivo.th*), onde além de coordenadas cartesianas são criadas radiações (*"splays"*) das leituras esquerda e direita, de vante e de ré, e de altura do teto para cada linha de entrada da planilha ou caderneta de campo.
- Embora não tenha sido testada, essa mesma saída em tese pode ser utilizada como entrada para o programa SURVEX, desde que substituído o caractere '-' por '.' nas linhas de radiações. Neste caso, iguale as leituras direitas e esquerdas a 0.00, pois o SURVEX as entende como as bissetrizes dos ângulos entre duas "pernas" do caminhar topográfico.
- Cria um arquivo de entradas de dados no programa COMPASS, formato LRUD. Nesse formato, as leituras de ré serão ignoradas e somente serão consideradas as leituras de vante.
- Cria outro arquivo de entradas de dados no programa COMPASS, com radiações (splays). Nesse formato, serão mantidas as leituras de vante (LRUD) e serão criadas radiações para todas as leituras e alturas de teto.

O QUE NÃO FAZ O TOPGRU

- Não desenha nada de contornos e outras feições das grutas. Todos os desenhos devem ser feitos em programas externos com a base fornecida pelas saídas do TOPGRU.
- Não corrige o fechamento de estações de contravisada. Uma nova estação é criada (exceto na saída THERION, onde o nome da estação é mantido) para que se verifique se o erro é aceitável.
- Não calcula nem redistribui as coordenadas das estações. Uma nova estação é criada (exceto na saída THERION, onde o nome da estação é mantido) para que se verifique se o

erro é aceitável. Esses fechamentos podem ser calculados por outros softwares, como THERION, SURVEX e COMPASS, entre outros.

PARA QUEM PODE SER ÚTIL O TOPGRU

- Para aqueles que fazem o levantamento, ou tem dados antigos que desejam reavaliar, com visadas à estação no chão da galeria. Essa visada dá uma maior precisão vertical especialmente no caso de clinômetros sobre tripé. Os outros programas de uso comum não conseguem lidar com essa variável. Mas o TOPGRU pode ser usado também por aqueles que fazem visadas na altura do outro espeleólogo.

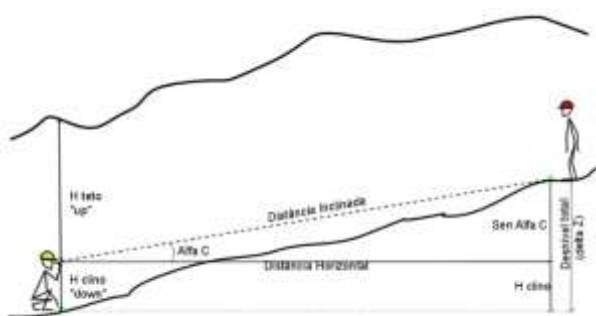


Figura 27: Desenho ilustrativo de visada ao chão.

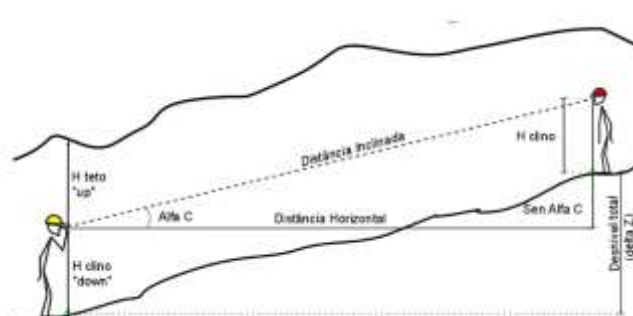


Figura 28: Desenho ilustrativo de visada à mesma altura.

Desenho esquemático das medidas

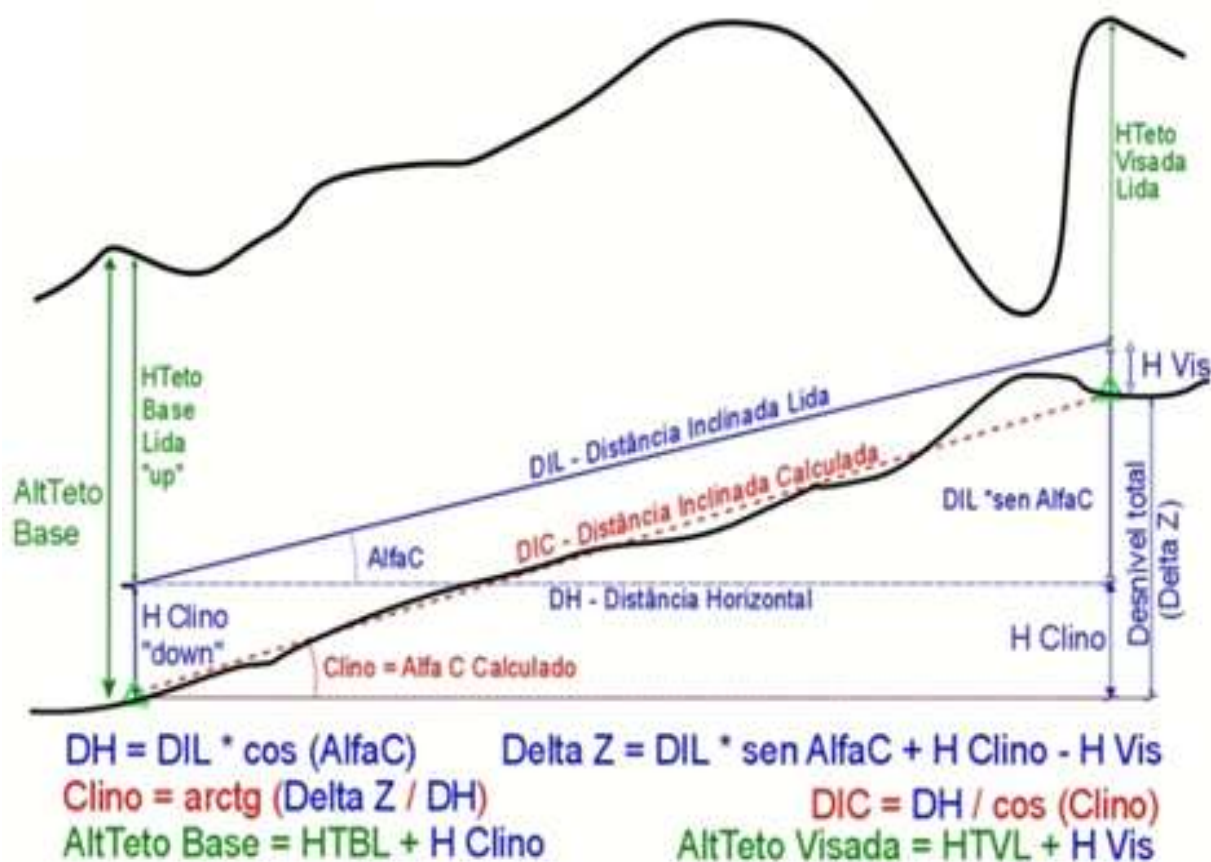


Figura 29 -Desenho ilustrativo de visada com diferentes alturas nas estações com os cálculos feitos pelo TOPGRU

Para aqueles que fazem medição de leituras esquerda e direita tanto de vante quanto de ré, para um maior detalhamento da forma das paredes da gruta. Alguns programas só permitem isso no caso de levantar-se uma nova estação de contravisada.



Figura 30 - Exemplo de plotagem em KML de linha de visadas com leituras direita e esquerda de vante e ré

- Para aqueles que desejam utilizar um programa simples e rápido de usar, com saídas de todos os elementos de visada em CAD e em KML.

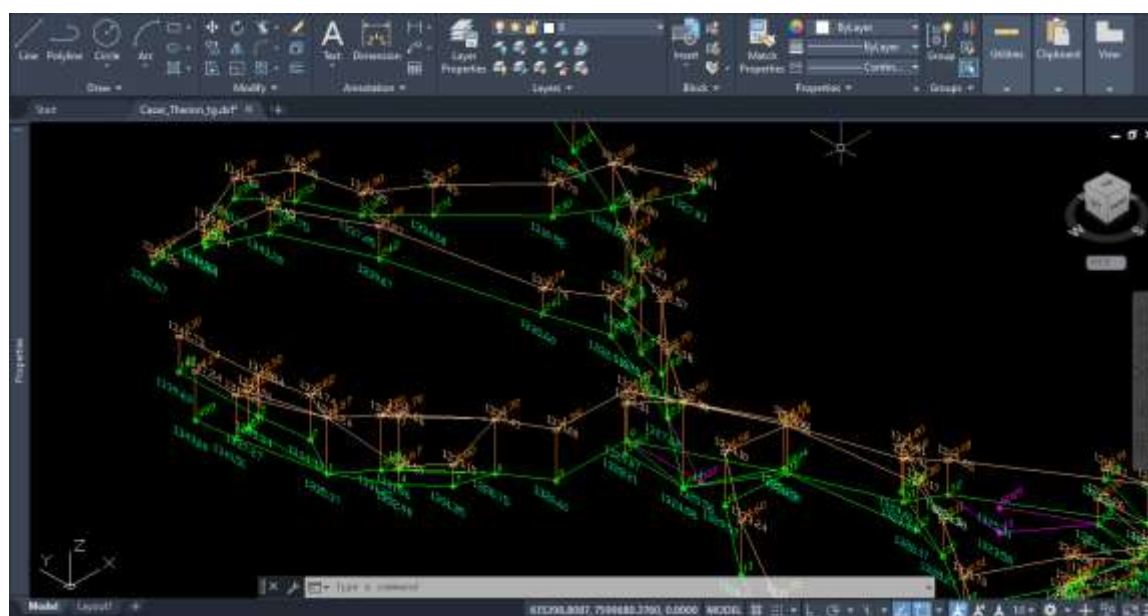


Figura 30: Exemplo de linha de treina de uma gruta no AutoCAD.

- Para usuários do THERION, que podem converter suas leituras (“LRUD”) em radiações (“splays”) facilitando assim o desenho dos croquis feitos em papel, além das possibilidades já mencionadas nos outros itens.

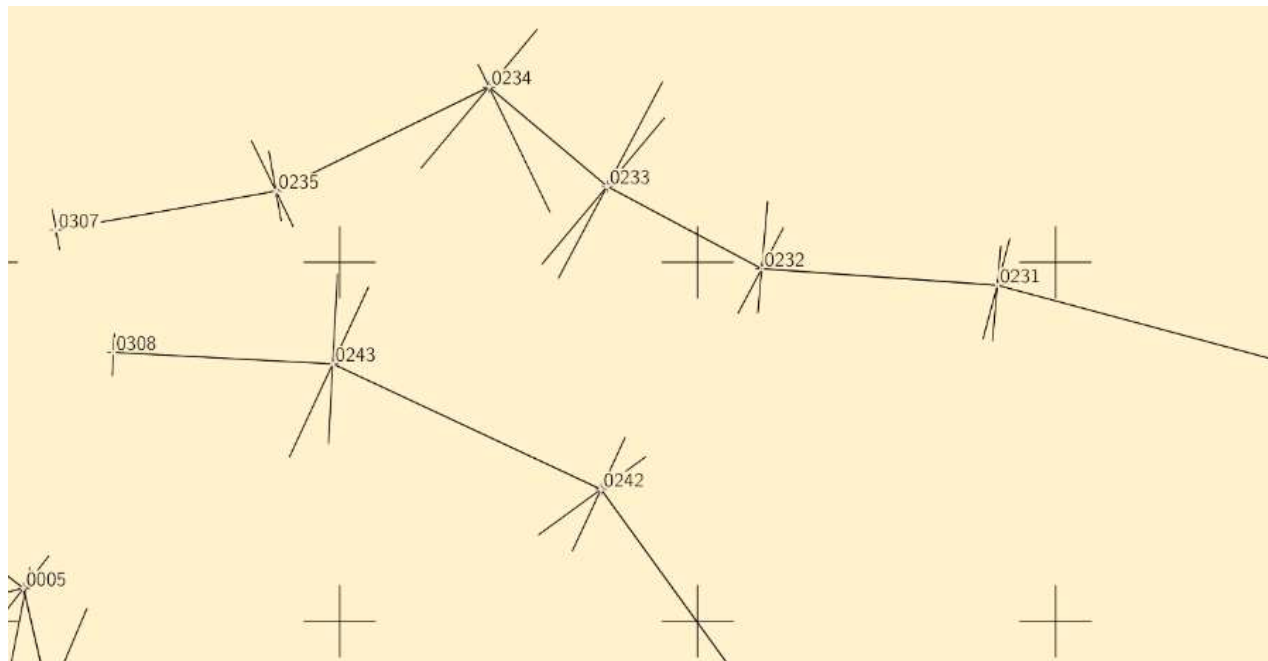


Figura 31: Exemplo de linha de trena de uma gruta no Therion.

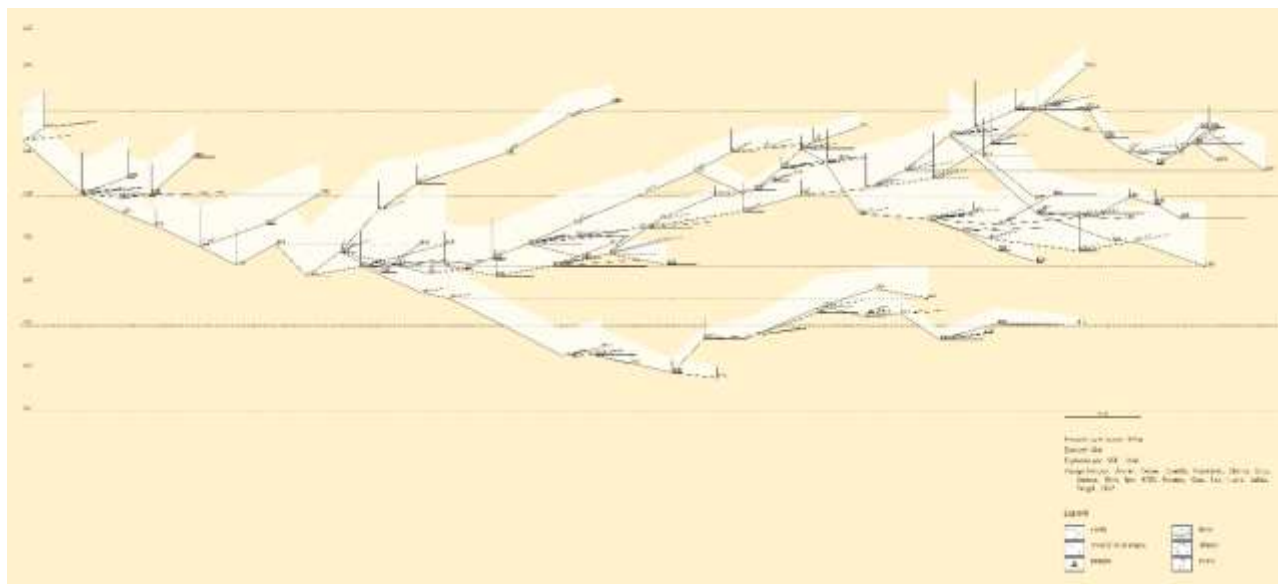


Figura 32: Exemplo de perfil estendido (retificado) do THERION com leituras convertidas em radiações.

- Para usuários do COMPASS que usam visadas no chão da estação.



Figura 33: Exemplo de perfil projetado em COMPASS, com dados processados pelo TOPGRU_2021_1.

PARA QUEM O TOPGRU NÃO DEVERÁ SER ÚTIL

- Para aqueles que mapeiam com DistoX ou similar e utilizando softwares como o TOPODROID ou o POCKETOPO para realizar os desenhos de planta e perfil e não tem dados anteriores para processar. Sugiro ir direto para o THERION, SURVEX, COMPASS, etc.
- Para aqueles que não fazem visadas ao chão, ou leituras de vante e ré, nem desejam converter suas leituras em radiações. Provavelmente outros softwares poderão oferecer opções mais interessantes a não ser que queiram processar os dados em mais de um programa.

VIII. SOBRE O CÓDIGO

O código do TOPGRU foi escrito em FORTRAN 77 porque quando começou a ser escrito, era a principal linguagem científica. Quando fui fazer as modificações mais recentes, preferi mantê-lo na mesma linguagem e estilo, até mesmo para dar um toque nostálgico ao programa. Assim, quem tiver interesse em programação, poderá ver como se fazia antigamente.

Todas as sub-rotinas utilizadas são de minha autoria, exceto a GEOUTM, que é de distribuição livre do "U.S. Geological Survey". O programa foi compilado com o FTN95, da Silverfrost. de uso pessoal grátis e algumas das suas sub-rotinas foram utilizadas para facilitar a interface com o usuário. Ao executá-lo, há uma mensagem de uns 7 segundos informando desse fato.

O TOPGRU funciona exclusivamente em Windows, mas seu código é aberto e pode ser facilmente modificado para a utilização em outros sistemas.

IX. MODELOS DE ENTRADAS DE DADOS

O TOPGRU tem atualmente 4 modelos de entradas de dados. SEE, PLG, EEF e SPE, todos eles em formato de texto simples (*.TXT). Com o programa são distribuídas planilhas de cálculo em formato Microsoft Excel (modelo_tipo.xlsx) e “Open Document Spreadsheet” (modelo_tipo.ods), que facilitam muito o preenchimento dos dados.

• Modelos SEE, PLG e EEF

A primeira linha do arquivo deve SEMPRE ser *SEE*, *PLG* ou *EEF* (em maiúsculas ou minúsculas. Os três formatos são muito similares, mudando apenas a ordem das colunas de dados e a nomenclatura dos itens, no caso do EEF.

✓ A ordem das colunas de dados do formato SEE:

Base	Visada	Distância		Alfa C	Alt. Clino.		Alt. Teto		Leitura		Leitura		Leitura		Leitura		Alt.	Estação
		Inc. (m)	(graus)		Base (m)	Base (m)	Base (m)	Base (m)	Base (m)	Base (m)	Vis. (m)	Vis. (m)	Base (m)	Base (m)	Vis. (m)	Vis. (m)		

Figura 34: Ordem das medidas do modelo SEE.

✓ A ordem das colunas de dados do formato PLG é:

Base	Visada	Azimute		Alfa C	Distância	Leitura		Leitura	Leitura	Leitura	ST-Alt.	ES-Alt.	ST-Alt.	ES-Alt.	COMENTÁRIOS E ANOTAÇÕES DIVERSAS:
		(graus)	(graus)			Esquerda	Direita	Esquerda	Direita	Teto Base	Base	Clino	Teto Vis.	Clino	

Figura 35: Ordem das medidas do modelo PLG.

✓ A ordem das colunas de dados do formato EEF é:

EST	PV (Ponto)	AZ	ALFA C	DI	VD	VE	VD	RE	RE	HT	ST	HT/PV	ES / PV	COMENTÁRIOS E ANOTAÇÕES DIVERSAS:

Figura 36: Ordem das medidas do modelo EEF.

• Modelo SPE

A extensão do arquivo de dados deste modelo deverá ser **necessariamente** *.SPE.

Se você não tiver alguma razão muito significativa para usar este modelo, sugerimos que não o faça. De todas as formas uma das saídas deste modelo é um arquivo *.PLG, cujos dados podem ser facilmente copiados no modelo de planilha deste formato, já descrito e incluídos os dados de leitura, caso disponíveis.

O modelo *SPE* é um modelo de espaços de dados fixos, assim que é bastante mais complicado de usar. Na realidade, é o modelo original do TOPGRU, como publicado em 1987. O arquivo da publicação segue junto com o pacote baixado. A manutenção desse modelo é essencialmente para possibilitar o processamento dos dados antigos, embora tenham sido incluídas leituras e comentários em relação à publicação original. Siga fielmente os espaçamentos constantes do modelo para que funcione, se houver interesse. Neste modelo não são oferecidas planilhas como modelo, pois trata-se de um formato apenas para processar arquivos antigos já existentes.

No tempo em que não havia trenas a laser, a altura do teto das estações sempre era medida na estação visada. Quando essa altura era baixa, media-se diretamente em metros, com uma trena de pedreiro ou similar. Quando não, visava-se o clinômetro para o ponto sobre a estação visada, normalmente iluminado por uma lanterna de foco estreito e potente (a Tacoral era a melhor, disparado) e media-se a inclinação até esse ponto no teto. Como se media a distância entre as estações, por trigonometria podia-se calcular a altura do teto.

A distância podia ser medida inclinada ou horizontal (apoiava-se o clinômetro com a bolha no zero sobre a trena de fibra) e alterava-se a altura até que a bolha se estabilizasse indicando a horizontalidade da medida). Mas o método normal era medir-se distância inclinada, já que a SEE usava quase exclusivamente bússola Brunton (com clinômetro) sobre tripé. De todas as formas a precisão era bastante grande (grau 6 pelo BCRA da época) e nunca fechamos uma poligonal com mais de 0,9% de erro, o que ainda confere grau 6 nas versões atualizadas pela UIS atual. (Buscar graus de precisão de topografia BCRA e UIS no Google, se não sabem o que é).

Como dependíamos das bússolas do Departamento de Geologia da Escola de Minas da UFOP, às vezes tínhamos que usar bússolas em quadrantes e outras em azimuth. Esse modelo permite a introdução de ambas as maneiras.

A configuração das linhas de dados desse modelo são, segundo o texto retirado dos comentários internos do programa:

LINHA 1: - NOME= NOME DA GRUTA (Até 256 caracteres)

LINHA 2: - MUN = NOME DO MUNICÍPIO (Até 256 caracteres). Sugerimos colocar informações da localidade e acesso nesta linha.

LINHA 3: - DIA = DATA DO LEVANTAMENTO (Até 256 caracteres). Sugerimos colocar a equipe de levantamento e demais dados auxiliares nesta linha.

LINHA 4:

- IESC.= escala do mapa. Se IESC=1, as coordenadas serão impressas em metros. Caso contrário serão impressas em centímetros. IESC é um número real (obrigatoriamente coloque um ponto como 200.0, que significa escala 1:200).

- DEC = declinação do norte da folha em relação ao norte verdadeiro. pode ser usado tanto para a declinação magnética, quanto para posicionar a gruta no papel. Obs: o norte da folha está sempre à direita do norte verdadeiro. No Brasil, de declinação magnética W, usar sempre um número negativo

LINHA 5

- JII: estação cujas coordenadas são conhecidas. Se for trabalhar com coordenadas locais, faça JDD= 1 (número inteiro, sem ponto), e coordenadas= 0.0. Número real (obrigatoriamente com ponto)

- X(JII), Y(JII), Z(JII) = coordenadas da estação de coordenadas conhecidas. (números reais, necessariamente com ponto)

- HTI: altura do teto da estação inicial.

- NZONA: número da zona UTM das coordenadas. se no hemisfério sul (Brasil), NZONA tem que ser negativo. Ex: -23 (quase toda MG).

Essas primeiras cinco linhas têm formato livre, ou seja, não importa muito largura e posicionamento dos dados, exceto que tenham que ser inteiros ou reais (com ponto ou sem ponto). As linhas de dados seguintes têm que seguir obrigatoriamente espaçamentos fixos. Em informatiquês Fortranico:

905.FORMAT (A,1X,A,F7.2,A1,1X,A1,F5.1,A1,F6.2,A1,F6.2,A1,F6.2,A

Ou seja:

- um conjunto de até 32 caracteres, sem espaços.
- dois espaços, :
- um conjunto de até 32 caracteres, sem espaços.
- um número real de 7 espaços, sendo duas decimais (4 números antes do ponto),
- um caractere de largura 1 (N ou S),

um espaço,

um caractere de largura 1(E ou W)

e assim por diante. Os comentários por linha poderão ter 128 caracteres. Pela ordem de entrada são

- BASE(I)= NOME DA ESTACAO BASE.
- VIS(I) = NOME DA ESTACAO VISADA.
- DI(I). = DISTANCIA LIDA..DURANTE A EXECUCAO SERA TRANSFORMADA EM DISTANCIA INCLINADA..NO.REAL COM DUAS CASAS DECIMAIS
- HI(I). = VARIABEL QUE EXPLICITA SE A DISTANCIA LIDA EH HORIZONTAL OU INCLINADA.ENTRADAS "H" OU "I".
- NS(I). = CASO O ANGULO LIDO SEJA RUMO MAGNETICO, EXPLICITA
SE O SENTIDO EH NORTE "N" OU SUL "S".
- AZ(I). = AZIMUTE OU ANGULO DE RUMO..NO. REAL COM UMA.CASA DECIMAL
- EW(I). = CASO O ANGULO LIDO SEJA EM RUMO, EXPLICITA SEO SENTIDO E LESTE "E" OU OESTE "W".
- DES(I) = DESNIVEL. PODE SER LIDO DIRETAMENTE -EM METROS-.OU POR CLINOMETRO -EM GRAUS-..NO. REAL COM 2 OU 1 CASA DECIMAL RESPECTIVAMENTE. SEMPRE DEVE SER LIDO NA ALTURA DO CLINOMETRO (HBB)!!
- MG(I). = EXPLICITA SE O DESNIVEL E LIDO EM METROS "M" OUGRAUS "G".
- HTLV(I). = ALTURA DO TETO LIDA DA ESTACAO VISADA EM METROS OU EM GRAUS COMO O DESNIVEL. PARA RADIACOES E FINAIS DE CONDUITO ENTRE QUE HTLV(I)=0M NO ARQUIVO DE DADOS. PARA ESTACOES EXTERNAS, FACA HTLV(I)<0. (-1.0M POR EXEMPLO)
- IT(I). = SEMELHANTE A MG(I) PARA A ALTURA DO TETO.
- HBB(I). = ALTURA DO CLINOMETRO. NO. REAL COM DUAS DECIMAIS.

Sugerimos que se usem o modelo de arquivo texto enviado com o programa, principalmente neste formato.

- ✓ O TOPGRU irá criar um arquivo suplementar nos formatos SEE e PLG. Essa funcionalidade é útil para conversão de formatos. Sugerimos executar o formato SPE apenas uma vez e passar a utilizar um dos formatos gerados a partir daí.

X. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este programa foi parcialmente desenvolvido quando eu ainda era aluno da Escola de Minas da Universidade Federal de Ouro Preto, membro da Sociedade Excursionista e Espeleológica – SEE, em 1985. Todos os direitos sobre o programa são da SEE, embora o programa e seu código fonte devam ser mantidos públicos.

Desenvolvido a partir de 1985, o programa TOPGRU recebeu um grande incentivo ao seu desenvolvimento e melhorias a partir de Setembro de 2020 quando um grupo de amigos resolveu se empenhar e discutir assuntos relacionados às utilidades e potencialidades do programa. Desde então são realizadas reuniões semanais com o intuito de propor e estudar melhorias ao programa assim como discutir assuntos relacionados à topografia de cavernas.

As reuniões são abertas aos interessados em compor este grupo que até o presente momento contou com a participação de 14 integrantes.

Como a intenção do grupo é a excelência do programa, novos formatos de entrada de dados poderão ser adicionados caso haja interesse de possíveis usuários e haja uma relevância para essa inclusão, assim como as demais sugestões de melhorias.

Sendo o código fonte aberto, alterações poderão ser feitas por outros usuários, mas pedimos a gentileza de comunicar a SEE e enviar as alterações realizada para registro, além de serem dados os devidos créditos.

Caso tenha alguma sugestão ou queira participar do grupo de discussões, favor enviar para see@ufop.edu.br ou topgrusee@gmail.com.

Lembramos que o uso deste programa corre por conta e risco do usuário. Nenhuma garantia de funcionamento é dada.

Grupo TOPGRU

Sociedade Excursionista e Espeleológica

Desde 1937 estudando grutas.

Mantendo a chama acesa.