



**TUTORIAL PARA O PROCESSO DE INTERPRETAÇÃO UTILIZANDO O
SOFTWARE MICROMINE**

São Paulo – SP

2018

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	3
2. OBJETIVOS	4
3.0. AMBIENTE DE TRABALHO.....	5
4.0. EXECUTANDO O PROJETO	6
5.0. UTILIZANDO OS DADOS DE UMA BASE DE DADOS EXISTENTE	7
6.0. VALIDANDO OS ARQUIVOS DE SONDAGENS DO BANCO DE DADOS.....	9
7.0. CRIANDO BANCO DE DADOS DAS SONDAGENS	11
8.0. VISUALIZAÇÃO DO CAMINHO DOS FUROS DE SONDA	12
9.0. VISUALIZAÇÃO DOS INTERVALO DE VALORES	14
10.0. CRIAÇÃO DE SEÇÕES DE CONTROLE PARA GERAR O CORPO MINERALIZADO.....	18
11.0. MODELAGEM DO CORPO MINERALIZADO.....	19
12.0. GERANDO A TOPOGRAFIA	23
12.0. MODELAGEM DO BLOCO DE MINÉRIO E INTERPOLAÇÃO DE TEORES	27

1. INTRODUÇÃO

O Micromine é caracterizado como um software para a execução de projetos de mineração.

Este documento contempla um guia para a familiarização com o ambiente de trabalho Micromine.

2. OBJETIVOS

O objetivo desse guia é introduzir o aluno (usuário), no ambiente Micromine fornecendo os conhecimentos básico no ciclo de planejamento de lavra que possibilite o desenvolvimento e treinamento do usuário no software Micromine. Os tópicos abordados neste tutorial são:

- Apresentar o ambiente de trabalho
- Executar novo projeto
- Utilizar dados de uma base de dados e importar para o Micromine
- Validar os arquivos
- Criar um banco de dados de sondagem
- Visualizar os furos de sonda
- Visualizar as variáveis de intervalo
- Criar seções de controle
- Modelar o corpo mineralizado
- Gerar a topografia
- Gerar o Modelo de Blocos

A figura 1 pode ilustrar o objetivo principal deste tutorial

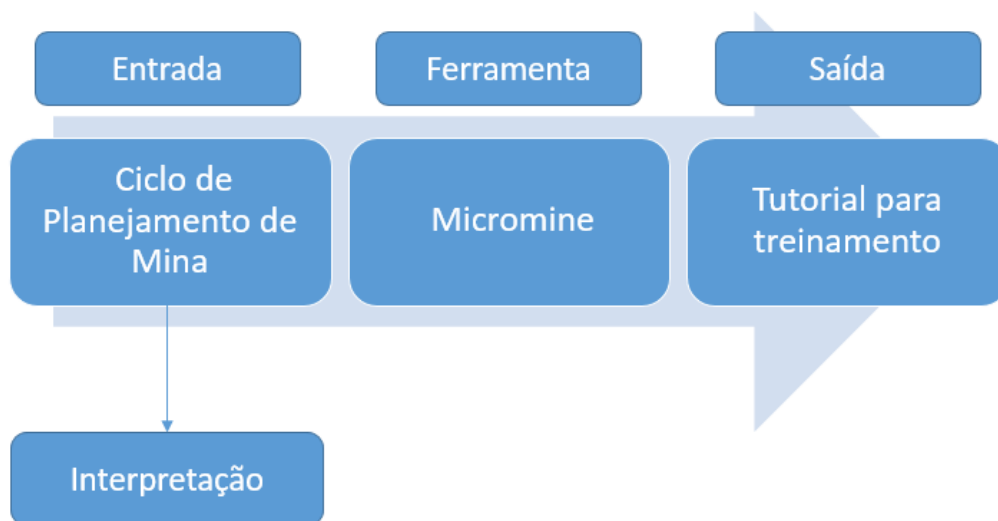


Figura 1 – Fluxo de processos do tutorial.

3.0. AMBIENTE DE TRABALHO

O Micromine é caracterizado por ser uma solução modular para a mineração onde abrange o gerenciamento de dados a fim de se obter parâmetros sobre a geologia, lavra, topografia, administração, modelamento 3D e etc. O ambiente de trabalho pode ser observado na figura 2.

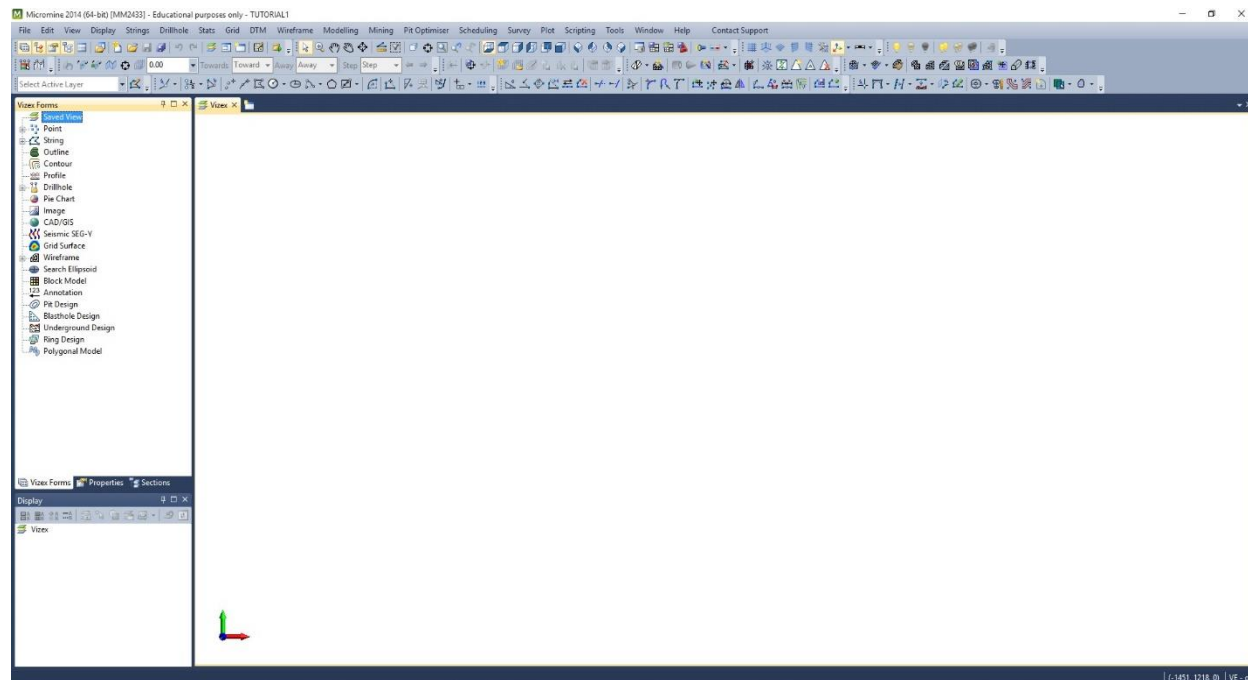


Figura 2 – Ambiente de Trabalho do Micromine.

Pode ser observado que no software possui várias formas de orientação do modelo representativo no “Vizex” (ambiente de visualização), que vai desde a visualização em planta até a forma isométrica (3D). Outra opção que é importante ressaltar é a habilitação dos eixos de orientação, pois ao ser instalado essa função pode estar desabilitada. A figura a seguir mostra esses parâmetros.

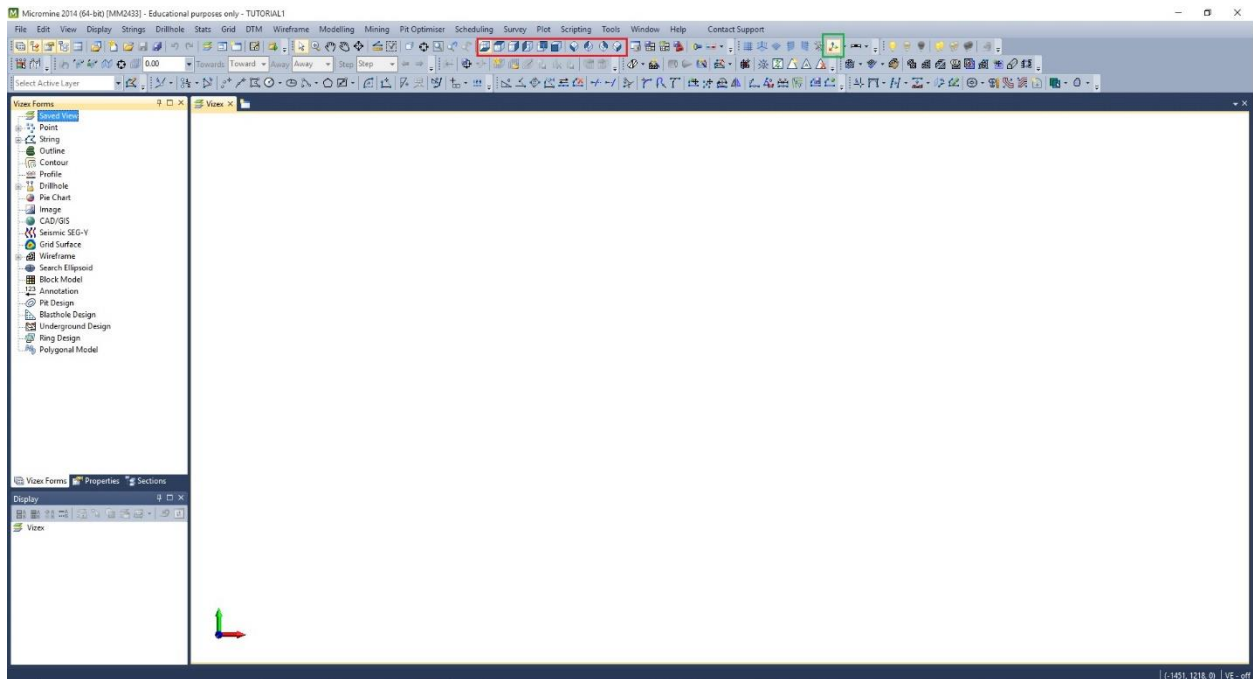


Figura 3 – Orientações da forma especificada em vermelho e os eixos em verde.

4.0. EXECUTANDO O PROJETO

O primeiro passo para o processo de desenvolvimento de um projeto é a criação de um ambiente de trabalho que seja apropriado para a atividade que deseja realizar. Após concluído esta etapa, será possível então dar andamento ao projeto.

Para que se possa executar um novo projeto, deve-se seguir o caminho “*File → Project → New*”. Este caminho pode ser mostrado na figura 4.

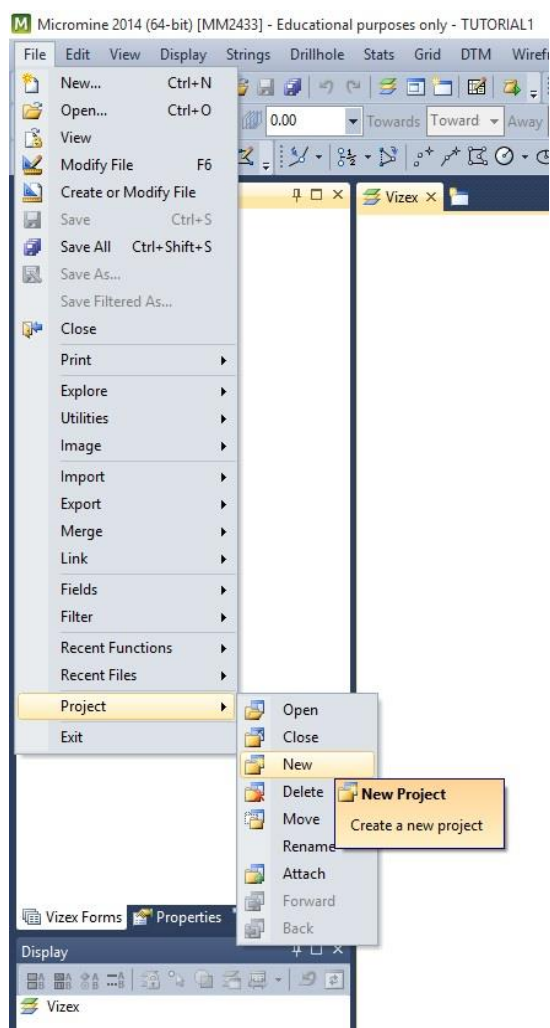


Figura 4 – Executando Novo Projeto

5.0. UTILIZANDO OS DADOS DE UMA BASE DE DADOS EXISTENTE

O passo apresentado neste tópico será a introdução dos dados utilizados para a elaboração do projeto mostrado no tutorial, deve utilizar algumas bases de dados diferentes, estes arquivos podem ser denominados como:

- Assay - Características do corpo mineral. Ex: Teor
- Collar – Furos de Sonda Georreferenciados

- Topo – Topografia da Localidade
- Geology – Informações sobre a litologia
- Suvey – Desvios de sondagens

Para realizar a importação dos dados é preciso seguir o caminho: “File → Import → Microsoft Excel”

O passo descrito acima pode ser visualizado na Figura 5.

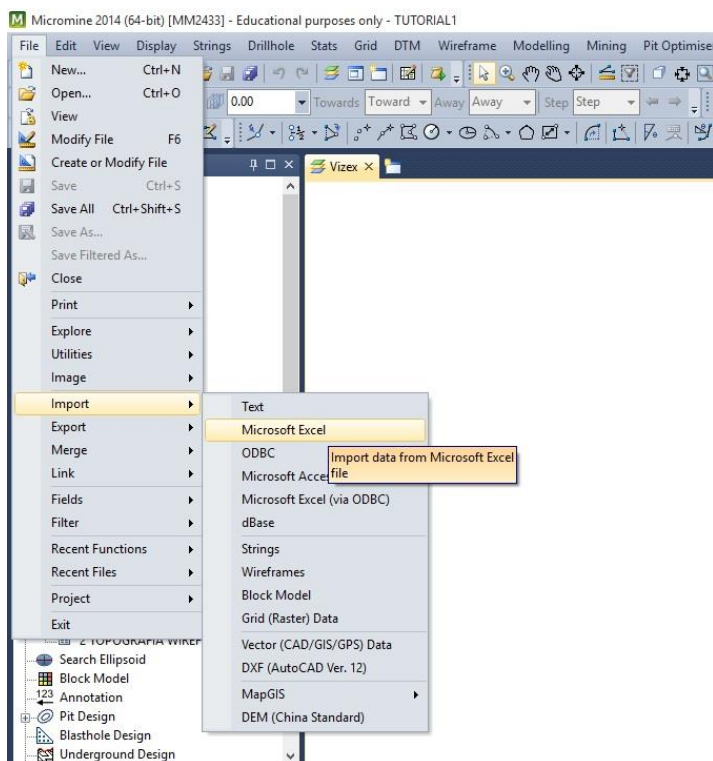


Figura 5 – Importação de Dados Via Microsoft Excel (.xls)

Feito o passo acima, é preciso escolher o arquivo que se deseja importar. Ao selecionar a importação de dados via *Microsoft Excel*, será aberta uma janela onde deverá selecionar os arquivos *Assay*, *Collar* e *Topo* no campo “*Source*”, e depois no campo “*Target*” escrever o nome do arquivo de saída, no caso da imagem a seguir é selecionado “*Assay*”. Finalizado esta etapa, dê um clique em “*Import*” e os dados serão importados em extensão .DAT.

Import Microsoft Excel File

Source

File : C:\Users\PauloHenrique\Documents\Eng.M

Sheet : Plan1

Table Origin

Row :

Column :

Table Size

Rows :

Columns :

Rows to Ignore

After Header :

Target

File : ASSAY

Type : DATA

Fields to Import

☒ Select all

	Field
☐	Xp
☐	Yp
☐	Zp
☐	PTN

Import

Close

Forms

Figura 6 – Janela de importação dos dados

6.0. VALIDANDO OS ARQUIVOS DE SONDAGENS DO BANCO DE DADOS

O próximo passo do tutorial é validar os arquivos gerados anteriormente para observar se há algum erro. O caminho para estar validando os arquivos pode ser definido como “*Drillhole* → *Validate* → *Drillhole*”. Após executar este caminho, aparecerá uma janela denominada “*Drillhole Validation*” que mostrará abas como “*Collar File*, *Survey File*, *Interval File*, *Event File* e *Report*”.

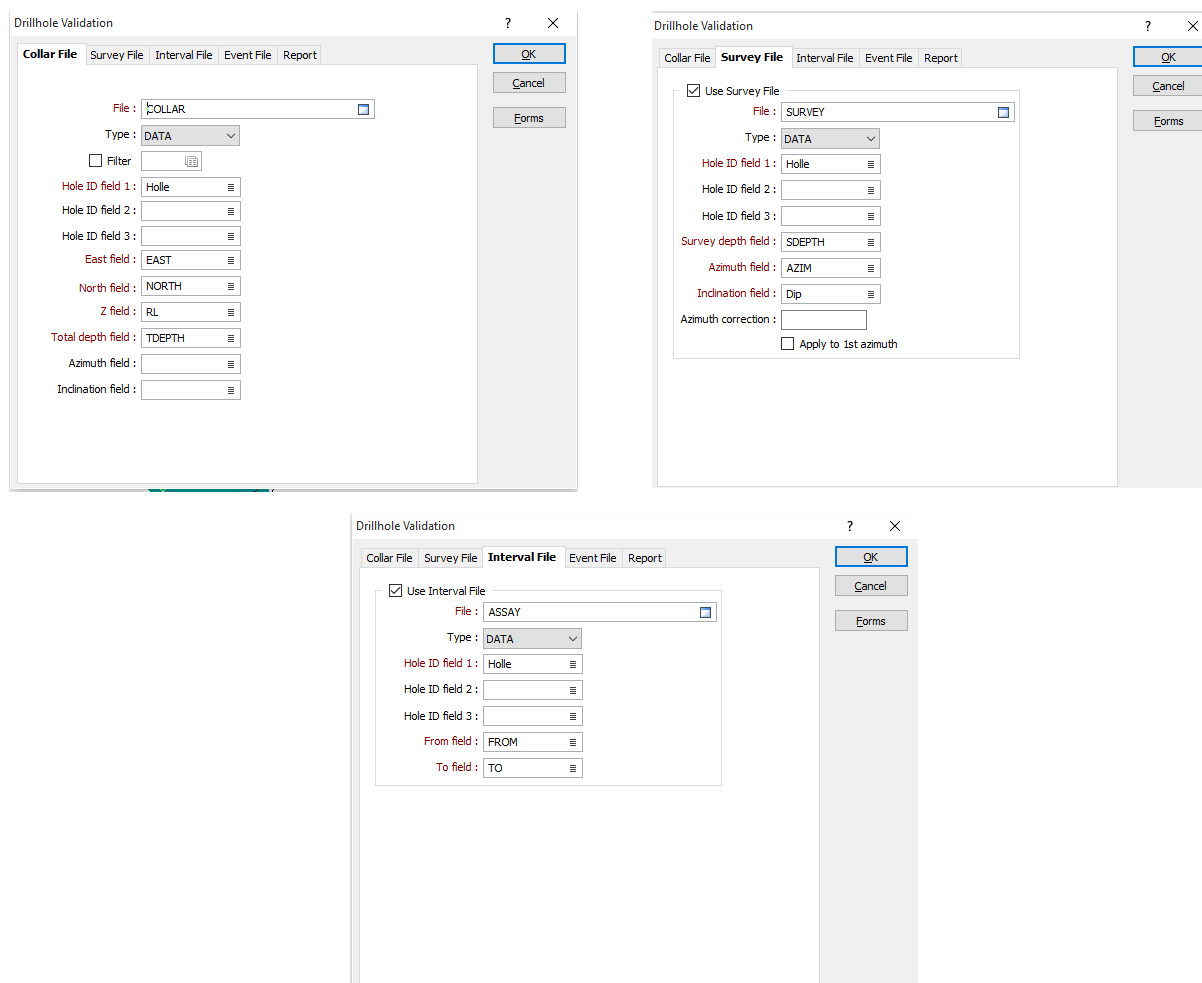


Figura 7 – Abas Collar, Survey e Interval File preenchidas

Para que os arquivos sejam validados de maneira correta, deve-se preencher os campos da forma ilustrada na imagem anterior, onde na aba “*Collar File*” foi preenchido os campos “*East field*, *North Field*, *Z Field* e *Total depth field*”, que respectivamente representa as coordenadas do eixo x,y,z e a profundidade total.

Agora é preciso validar esses dados para fins do software analisar se há algum erro nos dados importados. Para realizar esta etapa, na mesma janela do passo anterior, seleciona-se a aba “*Report*”, escreva o nome do arquivo no campo “*Field*” e pressione “*Ok*”, se não houver nenhum tipo de erro, será apresentado a mensagem: “*No erros were detected*”, como mostra na imagem a seguir:

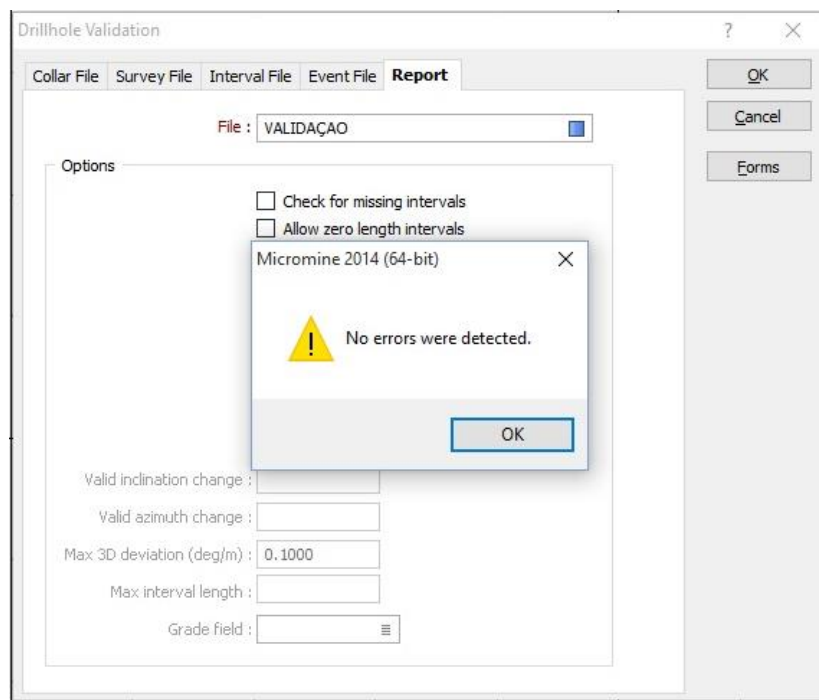


Figura 8 – Validação de dados sem erros.

7.0. CRIANDO BANCO DE DADOS DAS SONDAGENS

Concluída a etapa anterior é preciso criar o seu próprio banco de dados para os arquivos de sondagens, para tanto deve-se seguir o caminho “*Drillhole* → *Database* → *Create*”, como mostra na figura 9.

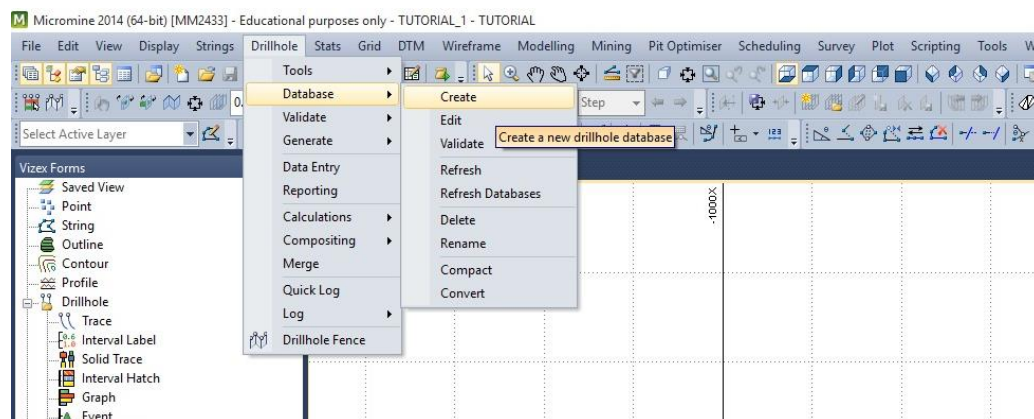


Figura 9 – Caminho para criação do banco de dados próprio de sondagens.

Estabeleça um nome, e posteriormente na janela aberta cujo título é denominado como “*Drillhole Database*” e inserir os arquivos “*Collar, Survey, Interval Files (Assay e Geology)*”. Pode ser observado este passo na imagem a seguir:

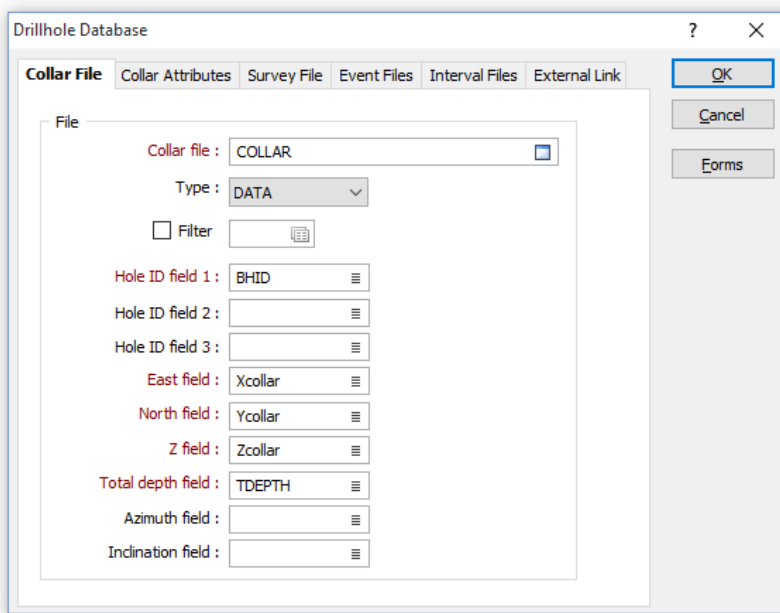


Figura 10 – Inserindo arquivo *Collar* no banco de dados

8.0. VISUALIZAÇÃO DO CAMINHO DOS FUROS DE SONDA

Para realizar a visualização dos dados importados e gerados a partir de um banco de dados existentes é preciso seguir o passo:

No Vizex Forms abrir a caixa de ferramentas da opção “*Drillhole*” clicando no “+” e então duplo *click* no campo “*Trace*”, será aberto então o ambiente de trabalho para entrar com os dados de uma base dados existentes na aba “*Input*” no campo “*Database*” criado anteriormente e então definir parâmetros de “*Hole Name, Depth e Collar*”, que é o nome do furo, profundidade e as sondagens georreferenciadas.

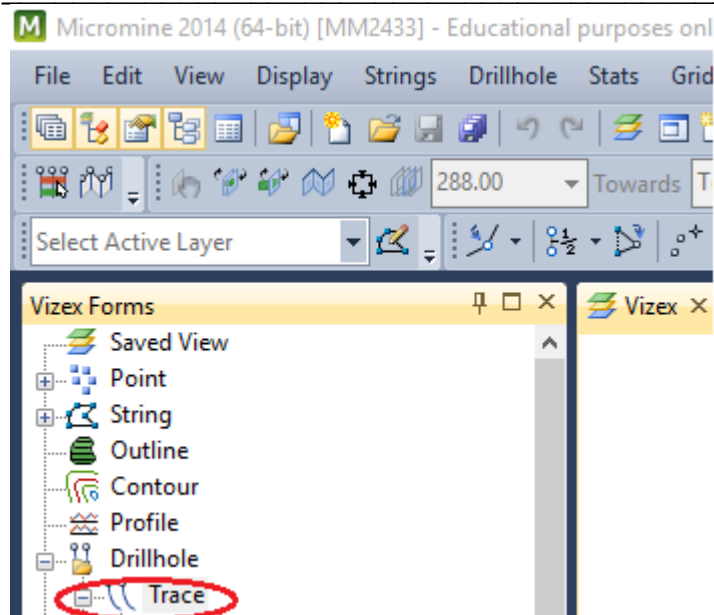


Figura 11 – Abrindo a janela *Trace* para definição dos parâmetros do traço

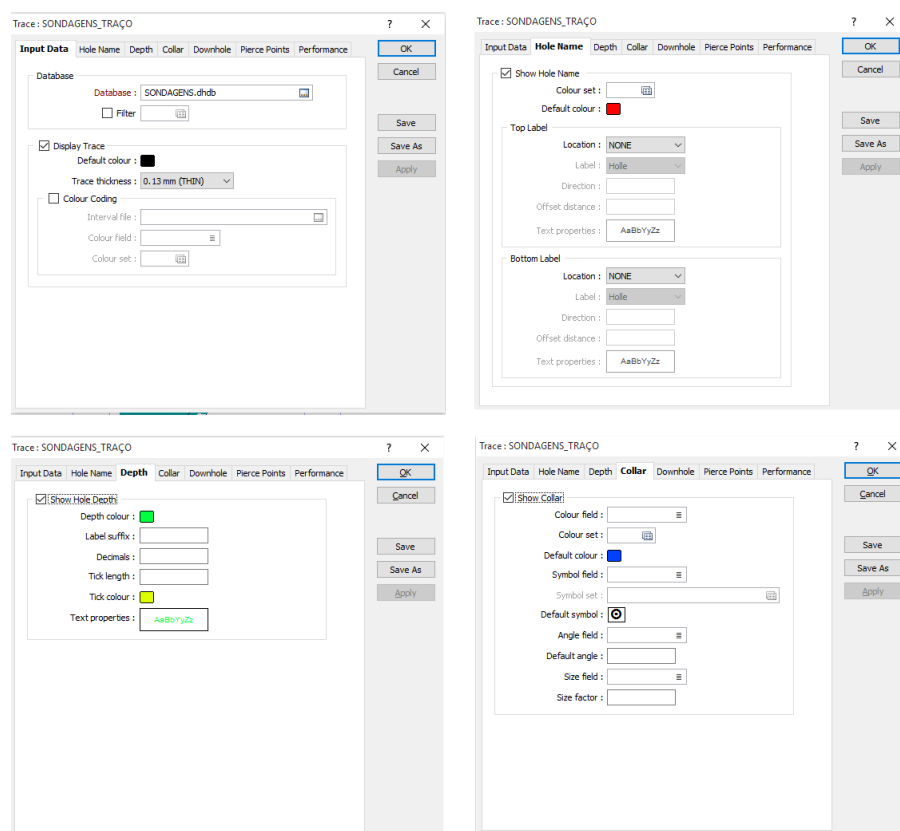
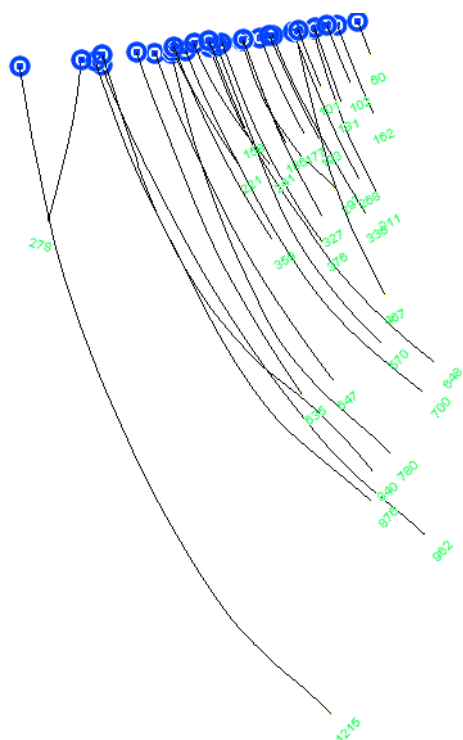


Figura 12 – Definição de parâmetros dos traços

Após definido cores dos traços na aba “*Hole Name, Depth e Collar*”, aperte em *Ok* e será gerado então os traços para visualização.



9.0. VISUALIZAÇÃO DOS INTERVALO DE VALORES

Para a modelagem do corpo mineralizado é importante adicionar os intervalos de valores, neste caso pode ser considerado o teor. Este processo é adicionado no caminho “*Vizex Forms* → *Interval Label* (Duplo clique). Após abrir a janela selecionada, será localizado três abas distintas “*Input Data, Display Options, Performance*”. Já na primeira aba, deve-se selecionar a base de dados de sondagens no campo “*Database*” e posteriormente no campo “*Interval File*” selecionando o arquivo de intervalo, que no caso é o Assay. Realizado a etapa anterior é preciso estabelecer o campo que se deseja obter os parâmetros de variação e a cor de acordo com os valores estabelecidos pelo usuário, que no tutorial foi selecionado o minério Fe_Total, clique com o botão direito em “*Colour*”

Set” para definir a paleta de cores para um intervalo de informações de teor específico

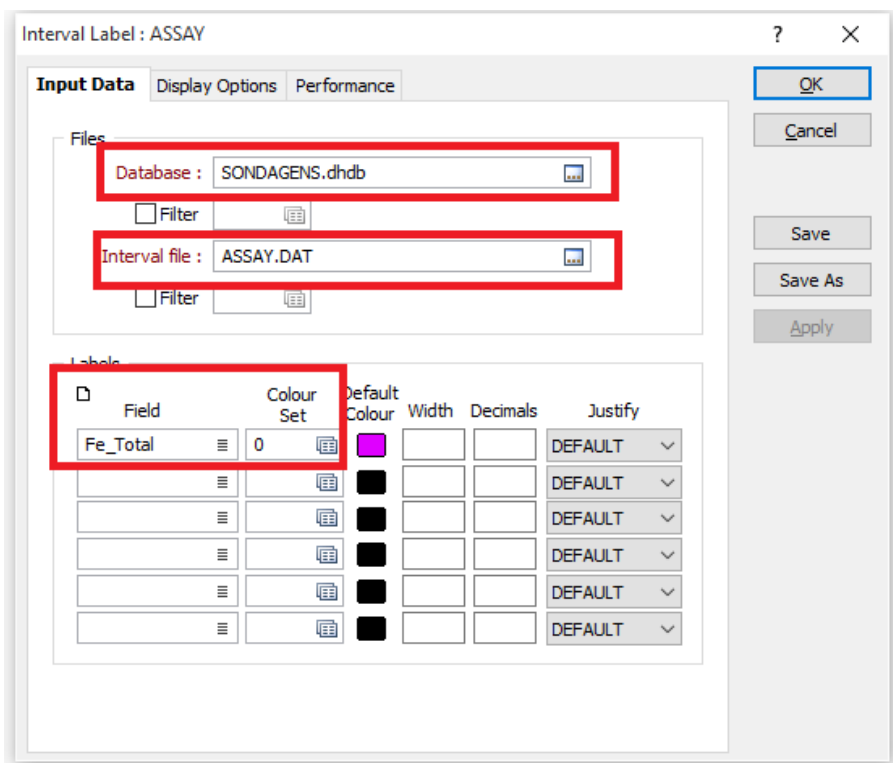
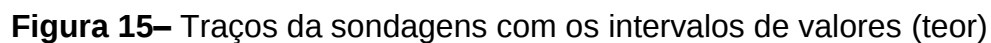


Figura 14 – Processo para definição de cores e intervalos

Clique em *Ok* e então visualize esses dados, como mostra abaixo:



O arquivo *Geology* também será importado para visualização das litologias correspondente, para tanto vá no “*Vizex*” e dê um duplo clique em “*Interval Hatch*”, será aberto um ambiente onde será necessário entrar com o banco de dados das sondagens e posteriormente o arquivo *Geology* no campo “*Interval file*”, passando para a próxima aba “*Hatch Options*” assinale a alternativa “*Use hatch field*” para então filtrar o campo das litologias (*Index_Rock*) e em “*Hatch set*” defina um paleta de cores para os diferentes tipo de rocha. Caso seja preferível aumentar a largura da paleta de cor, defina no campo “*Hatch width*”.

Interval Hatch : LITOLOGIA

Input Data Hatch Options Performance

Files

Database :

☐ Filter

Interval file :

☐ Filter

Colour Control

☐ Foreground

☐ Background

Interval Hatch : LITOLOGIA

Input Data Hatch Options Performance

Hatching

☒ Use hatch field

Hatch field :

Hatch set :

Hatch : 

Side :

Offset distance :

Hatch width :

Hatch width field :

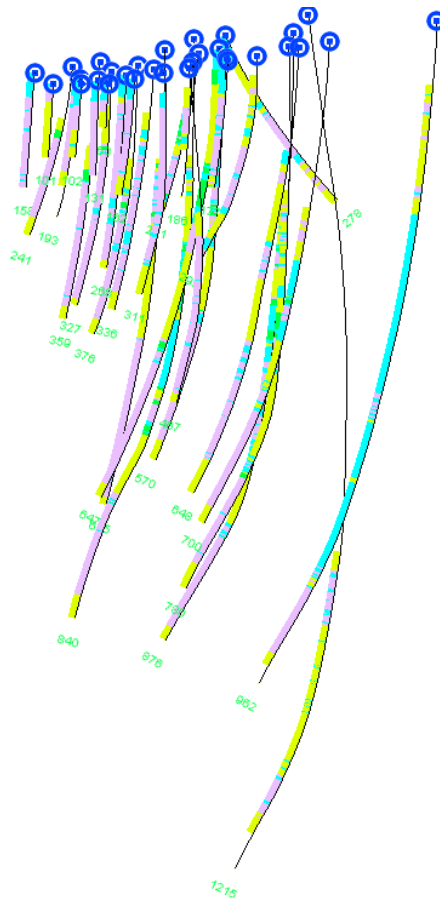
Border :

Hatch Pattern Orientation

☐ Draw at right-angles to trace

Rotation field :

Default rotation :

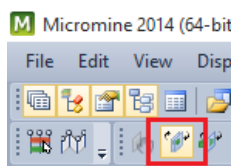


10.0. CRIAÇÃO DE SEÇÕES DE CONTROLE PARA GERAR O CORPO MINERALIZADO

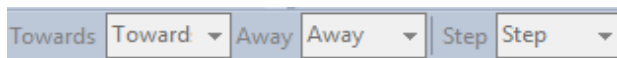
Para realizar a criação de seções para visualizar o corpo mineralizado o usuário terá que escolher uma orientação dos traços de sondagens de modo que seja possível criar *strings* de controle da seção.

O passo para criação das seções de controle será definido da seguinte forma:

- I. Clique no ícone *Section Tool* localizado na barra de ferramentas



- II. Traçar uma seção com ponto inicial e final em cada sondagem (Caso seja necessário altere os dados de largura da seção (*Towards*, *Away* e *Step*), que representam a largura da seção para cada lado e a distância da seção.



- III. Habilite a litologia (*Geology*) e faça a interpretação do rocha de interesse utilizando as *strings*, para adicionar aperte no teclado "N" e faça a poligonal
- IV. Faça este passo para todas as quatro seções

Concluído a etapa anterior será possível observar as seções de controle, como mostra nas figuras a seguir:

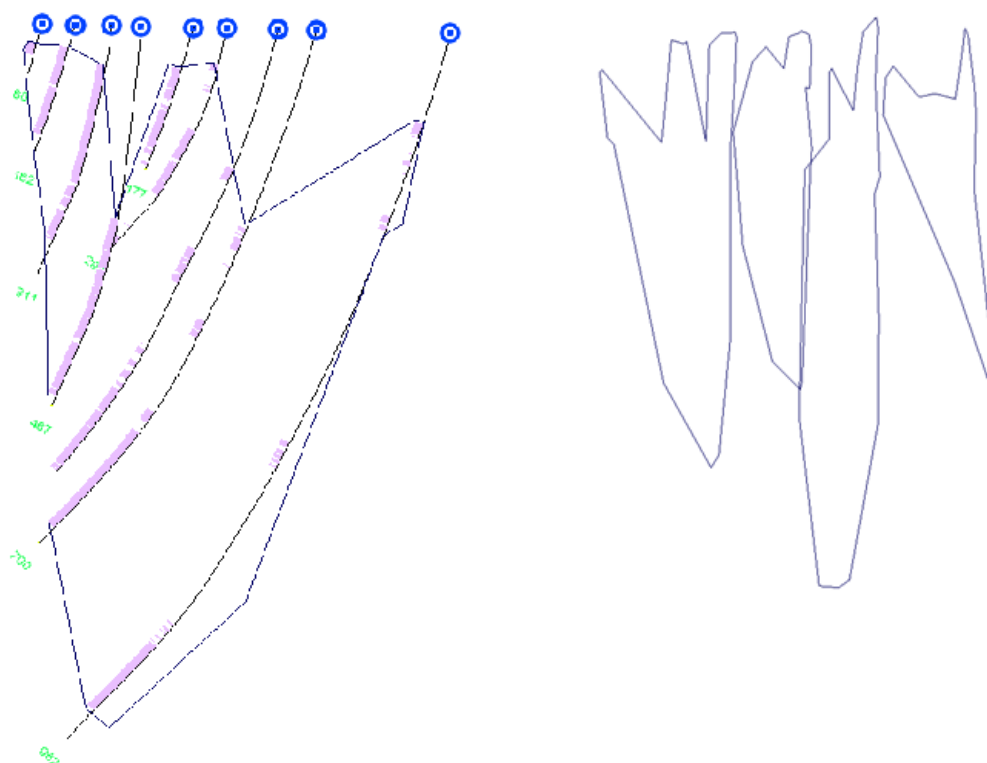


Figura 16 – Visualização das *strings* de controle

11.0. MODELAGEM DO CORPO MINERALIZADO

Essa etapa é caracterizada pelo processo de modelagem do corpo, onde será utilizado o método de triangulação “*Maximum Volume*”.

Para realizar esse passo basta clicar no ícone *Build Wireframe* e escolher o método mencionado acima e então clicar na primeira seção gerada e logo depois na segunda, o resultado pode ser ilustrado na figura 26.

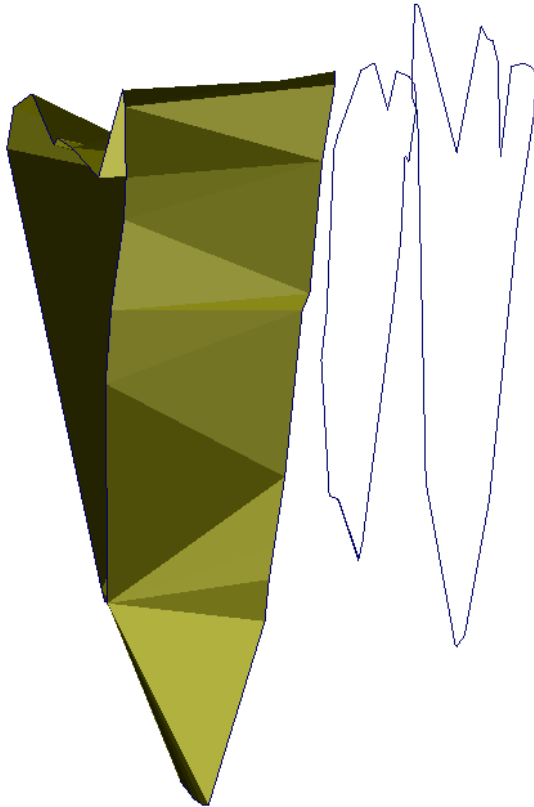


Figura 17 – Início do processo de modelagem do corpo

Realizar o processo anterior para todas as seções, uma por uma e ao final dessa etapa será possível visualizar o corpo mineralizado, como mostra a figura 27.

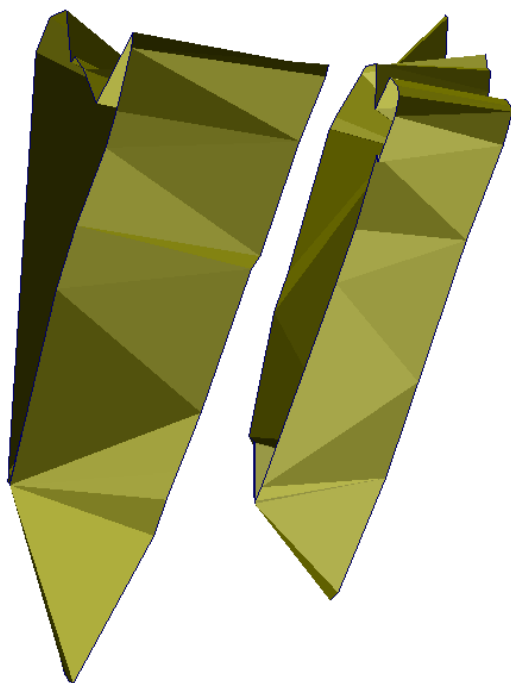


Figura 18 – Processo final de modelagem do corpo mineralizado

É preciso fechar as extremidades do corpo para que possa ser possível calcular seu volume. Para realizar essa etapa, basta clicar em uma das extremidades que está aberta e clicar no ícone “*Close End*”. Este processo pode ser verificado na figura 28.a e 28.b

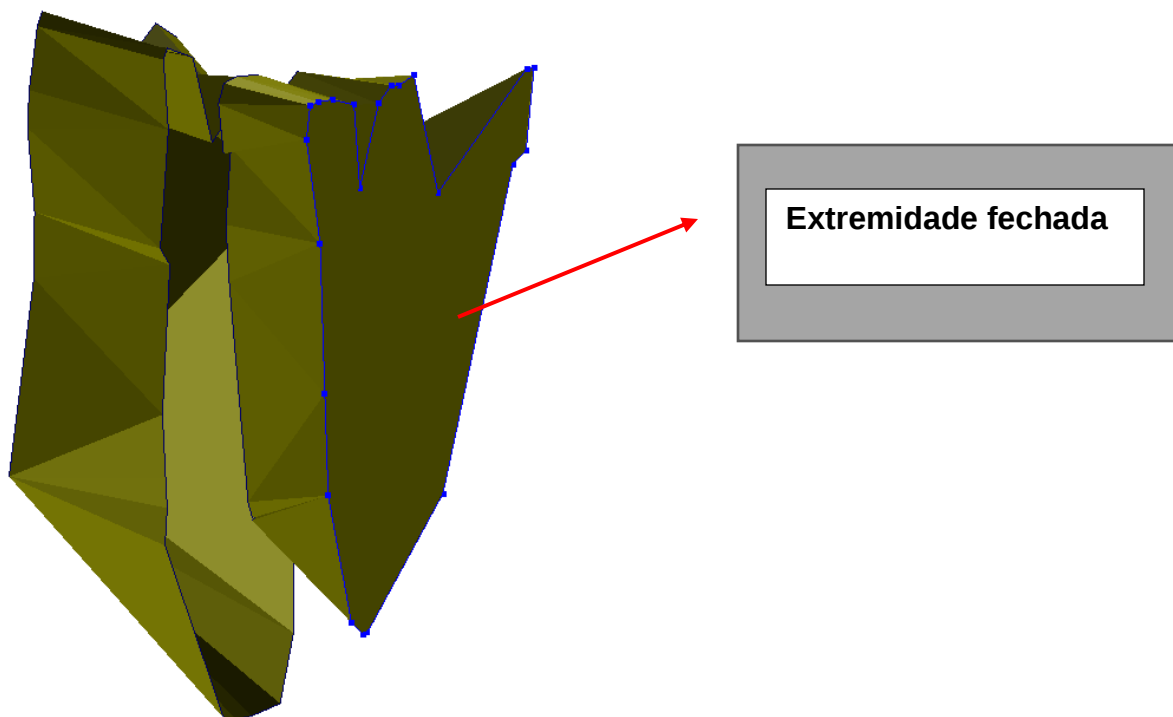


Figura 19.A – Fechando a extremidade do corpo

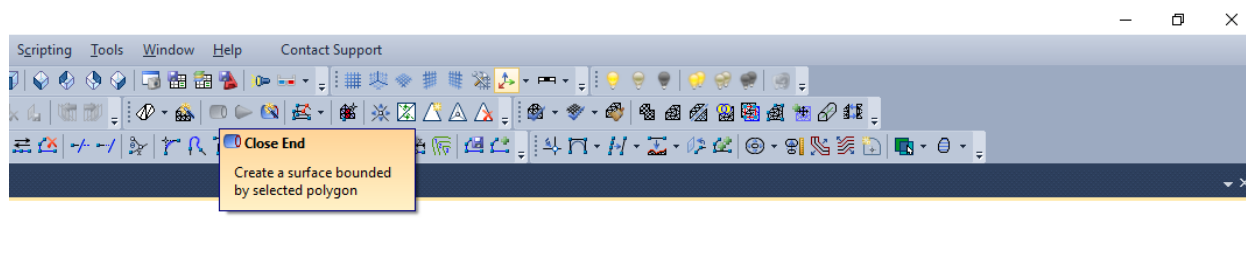


Figura 19.B – Ícone para realizar o fechamento do corpo.

É preciso salvar o arquivo, para isto basta clicar com o botão direito sobre o arquivo *Wireframe* no *Display* e então *Save As*. Será aberto a caixa de diálogo *Wireframe Properties* onde será estabelecido o tipo, nome e cor do sólido.

Duplo clique no campo “*Type*” terá que ser selecionado o tipo do *Wireframe*, escolha o *Ore.tridb*, posteriormente dê um nome para o sólido e clique em *Ok*. A imagem pode ilustrar bem essa etapa:

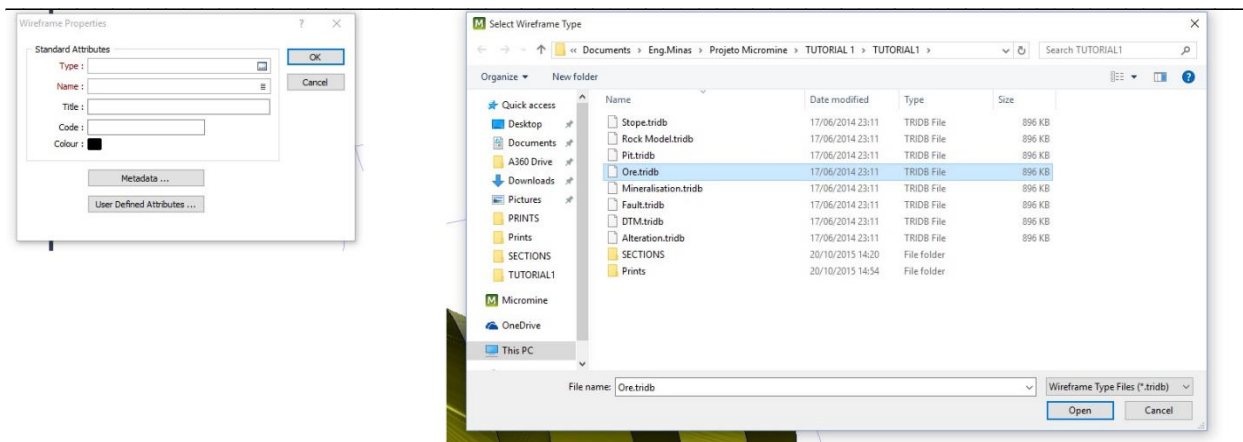


Figura 20 – Salvando o *Wireframe* do sólido

12.0. GERANDO A TOPOGRAFIA

O processo para gerar a topografia pode ser definido pela utilização de *strings* e pontos, ficando a critério do usuário, no caso deste tutorial foi utilizado uma metodologia com *Points*.

Para gerar os pontos que são referência para a topografia foi utilizado o arquivo TOPO.DAT. Utilizando o caminho *Display* → *Point* para este processo dentro do software será aberto o ambiente para selecionar o arquivo de topografia dentro do campo “File”, preenchendo os campos “*East Field* e *North Field*” com *xp* e *yp*, respectivamente, como é mostrado na imagem abaixo:

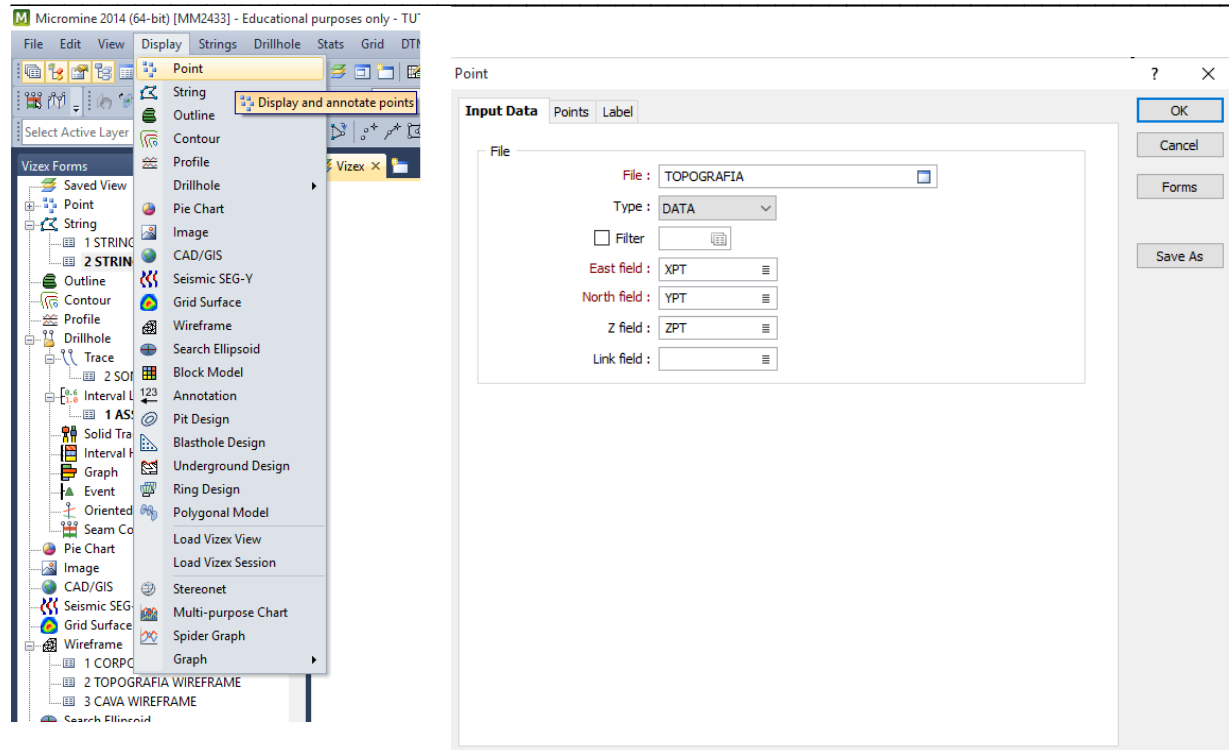


Figura 21 – Executando o arquivo TOPO para gerar os pontos

Após realizar o comando descrito acima será possível visualizar os pontos gerado de acordo com a topografia do terreno, como pode ser ilustrado na figura 30.

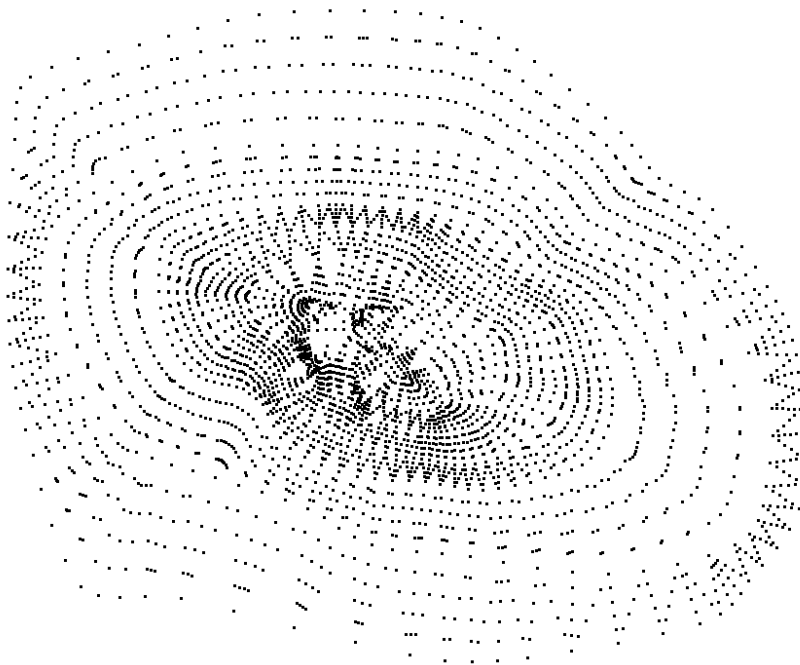


Figura 22 – Topografia do terreno pelos pontos

O próximo passo é a criação do DTM (*Digital Terrain Model*) para realizar a modelagem da topografia em 3D. Para realizar esta etapa basta seguir o comando “DTM→Create Surface”.

Após clicar em *Create Surface*, será aberto um ambiente onde é solicitado a entrada do arquivo da topografia na aba “*Input Data*” no campo “*File*”, os únicos campos que serão preenchidos é a composição de x,y e z *field*, passando para a próxima aba “*Output Wireframe*”, onde será gerado o arquivo Wireframe da topografia.

Os campos que devem obter uma composição de arquivos e nome são respectivamente, *Type*, *Name* e *Colour*, onde são preenchidos com o tipo do arquivo (DTM.tridb), o nome e a cor que será melhor representado e clique em “*run*” para ser gerado o *Wireframe*

Esse processo é ilustrado abaixo:

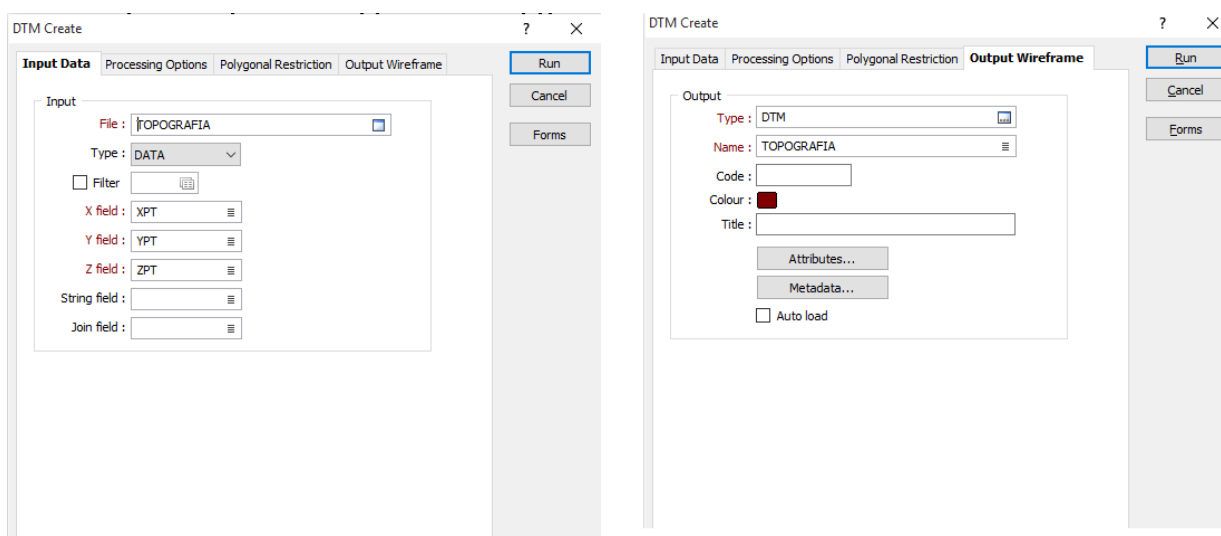


Figura 23 – Sequencia para gerar o *Wireframe* da topografia

Gerado o arquivo de *Wireframe* da topografia é preciso visualizar esse terreno, para isso basta dar um duplo clique em *Wireframe* e abrirá o ambiente para selecionar o arquivo em *Input Data*, escolhendo o tipo DTM e no nome basta localizar o arquivo de saída da etapa anterior, como mostra abaixo:

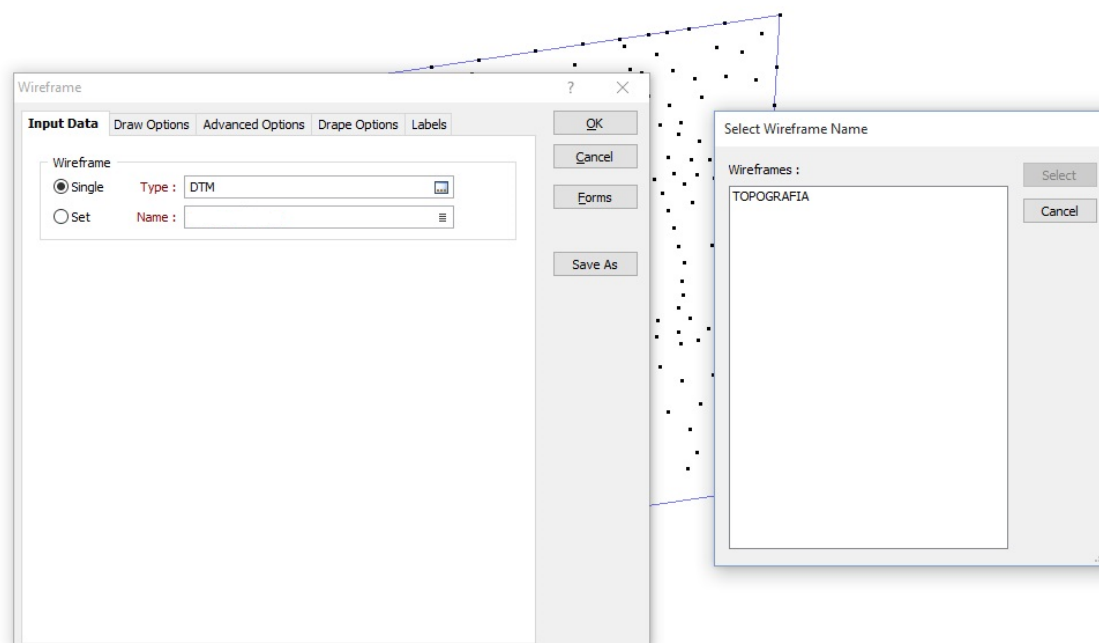


Figura 24 – Gerando o Wireframe

Finalmente realizado todo este processo será possível observar o sólido gerado e posteriormente o corpo mineralizado com a topografia e suas variáveis, como mostra a imagem 35.

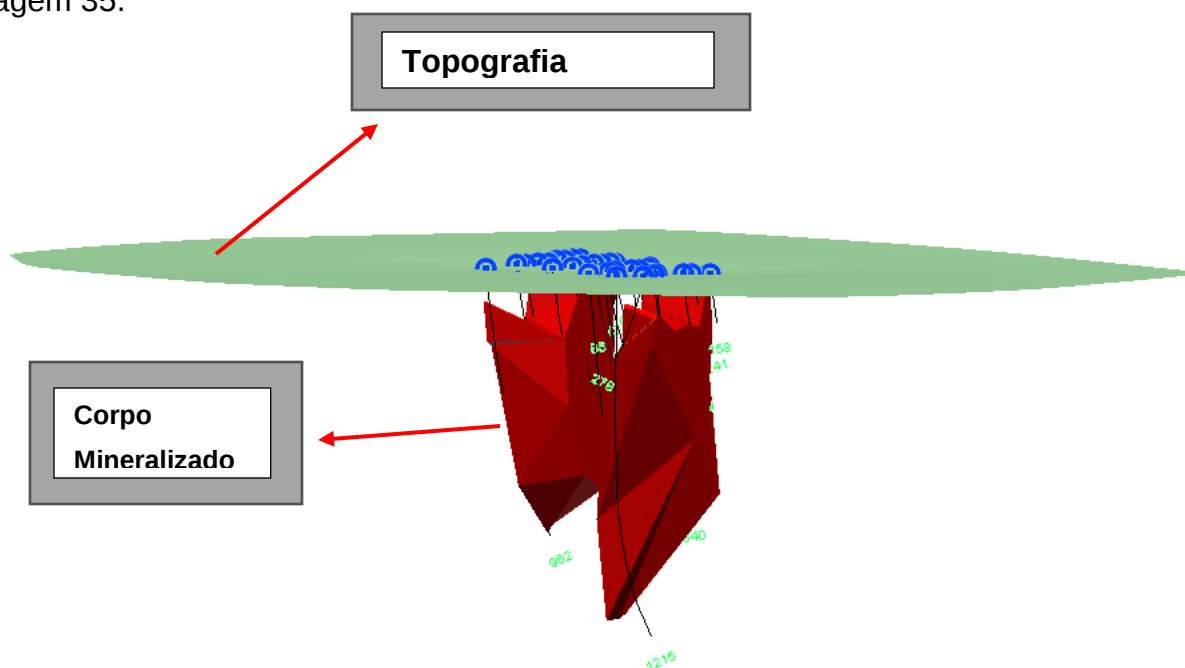


Figura 25 – Topografia e abaixo o terreno com o corpo e os dados de sondagem

12.0. MODELAGEM DO BLOCO DE MINÉRIO E INTERPOLAÇÃO DE TEORES

12.1. Gerando Coordenadas

O próximo passo é gerar as coordenadas para a modelagem do bloco de minério

Os dados que deverão estar disponibilizados podem ser descritos abaixo:

- i. Superfície Topográfica
- ii. Sondagem com intervalos de teores
- iii. Sólido Geológico

Vá no caminho *Drillhole* → *Generate* → *Downhole Coordinates*. Aberto o ambiente de trabalho para gerar as coordenadas será preciso determinar um nome para o relatório em “*Report file*”, em “*Database*” é necessário selecionar o banco de dados das sondagens e por último o arquivo de intervalo, que é definido o “*Assay.DAT*”. A imagem abaixo representa todo este processo.

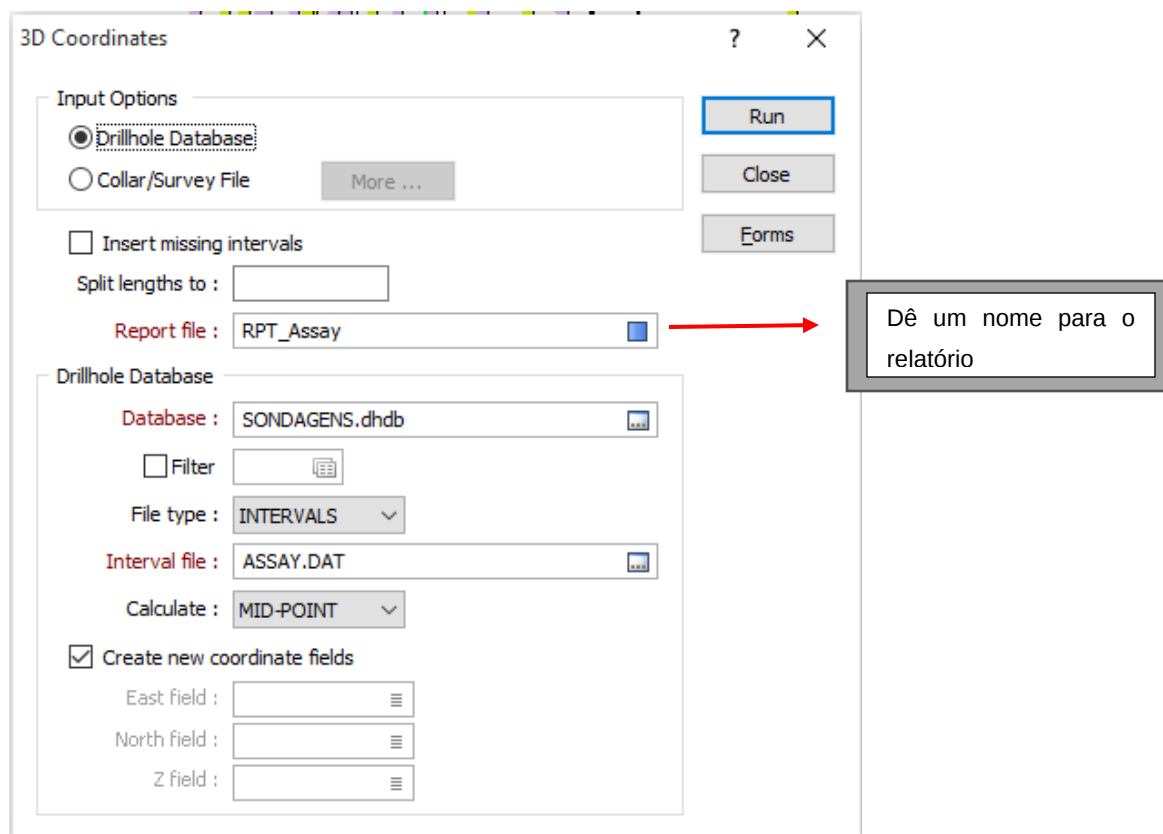


Figura 26 – Passos para gerar as coordenadas

12.2. ADICIONANDO CAMPO “MINÉRIO” NO ARQUIVO ASSAY

Para que as amostras sejam “carimbadas”, é preciso adicionar o campo “Minério” ou no caso “Ore” na planilha de dados do arquivo “Assay.DAT”, este processo segue o caminho *File → Modify File*

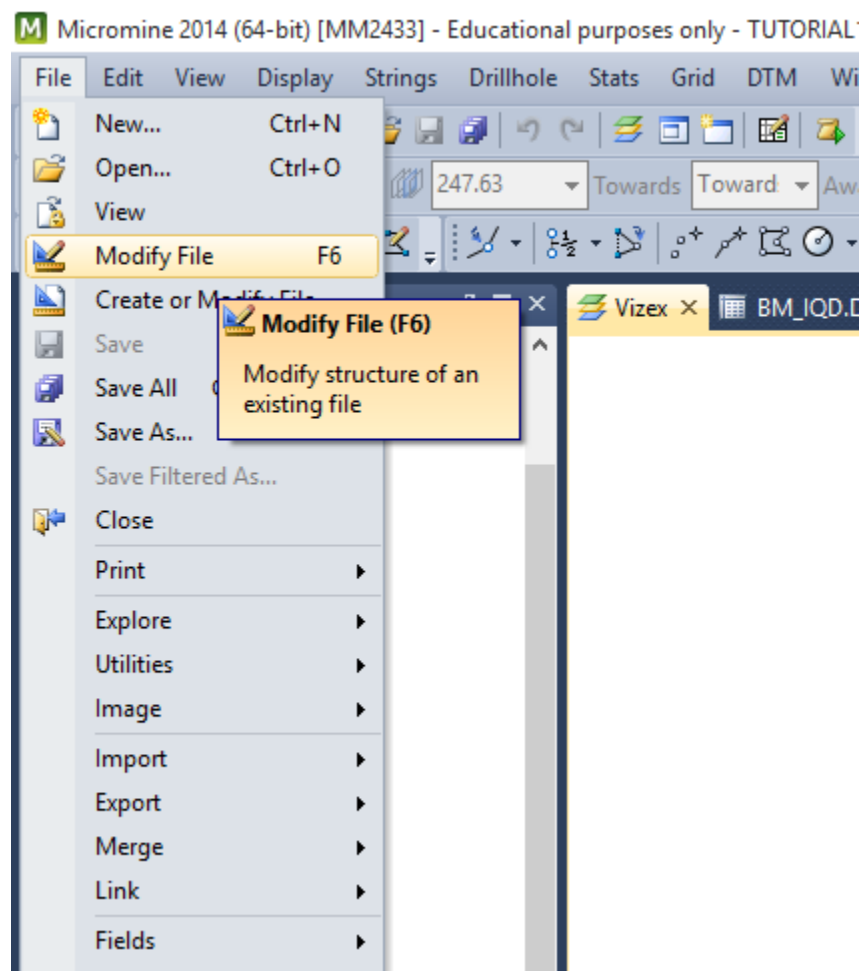


Figura 27 – Caminho para modificar o arquivo Assay.DAT

Após executar este caminho será aberto uma janela com os dados, para adicionar uma nova linha basta ir na última e apertar a tecla *Enter* no teclado e automaticamente será gerado. Neste campo deve ser preenchido com os seguintes aspectos:

- **Field Name:** Ore
- **Type:** C (Campo numérico)
- **Width:** 26 (Tamanho do campo em bytes)

Depois de alterar salve e clique feche o arquivo, a imagem que melhor ilustra este caminho segue abaixo:

ASSAY.DAT (Modify)

	FIELD NAME	TYPE	WIDTH<256	DECIMALS	START	INCREMENT
1	Holle	L				
2	Section	C	4			
3	Sample	C	5			
4	From	R		3		
5	To	R		3		
6	Fe_Total	R		3		
7	Fe_Mag	R		3		
8	East	R		3		
9	North	R		3		
10	RL	R		3		
11	Ore	C	26			

Figura 28 – Campo “ORE” adicionado no arquivo

Caso queira visualizar se o campo foi realmente adicionado vá no caminho “File → Open” e escolha o arquivo que foi editado. O Resultado de antes e depois da modificação pode ser conferido abaixo:

	Holle	Section	Sample	From	To	Fe_Total	Fe_Mag	East	North	RL	Ore
1	1	13		0.000	1.000			708529.233	5283580.099	47.917	0
2	1	13		1.000	2.000			708528.978	5283580.054	46.951	0
3	1	13		2.000	3.000			708528.723	5283580.009	45.985	0
4	1	13		3.000	4.000			708528.468	5283579.964	45.019	0
5	1	13		4.000	5.000			708528.213	5283579.919	44.053	0
6	1	13		5.000	6.000			708527.958	5283579.874	43.087	0
7	1	13		6.000	7.000			708527.703	5283579.829	42.121	0
8	1	13		7.000	8.000			708527.448	5283579.784	41.156	0
9	1	13		8.000	9.000			708527.193	5283579.739	40.190	0
10	1	13		9.000	10.000			708526.939	5283579.694	39.224	0
11	1	13		10.000	11.000			708526.684	5283579.649	38.258	0
12	1	13		11.000	12.000			708526.429	5283579.604	37.292	0
13	1	13		12.000	13.000			708526.174	5283579.559	36.326	0
14	1	13		13.000	14.000			708525.919	5283579.514	35.360	0
15	1	13		14.000	15.000			708525.664	5283579.469	34.394	0
16	1	13		15.000	16.000			708525.409	5283579.424	33.428	0
17	1	13		16.000	17.000			708525.154	5283579.379	32.462	0

Figura 29 – Coluna “Ore” adicionada

12.3. CARIMBANDO AS AMOSTRAS

O próximo passo é “carimbar” as amostras, no que se define a identificação dos parâmetros de minério e estéril através de números (0 e 1) dentro de uma base de dados específicas, no primeiro caso será identificado o minério.

O caminho é definido por *Wireframe* → *Assign*.

educational purposes only - TUTORIAL1

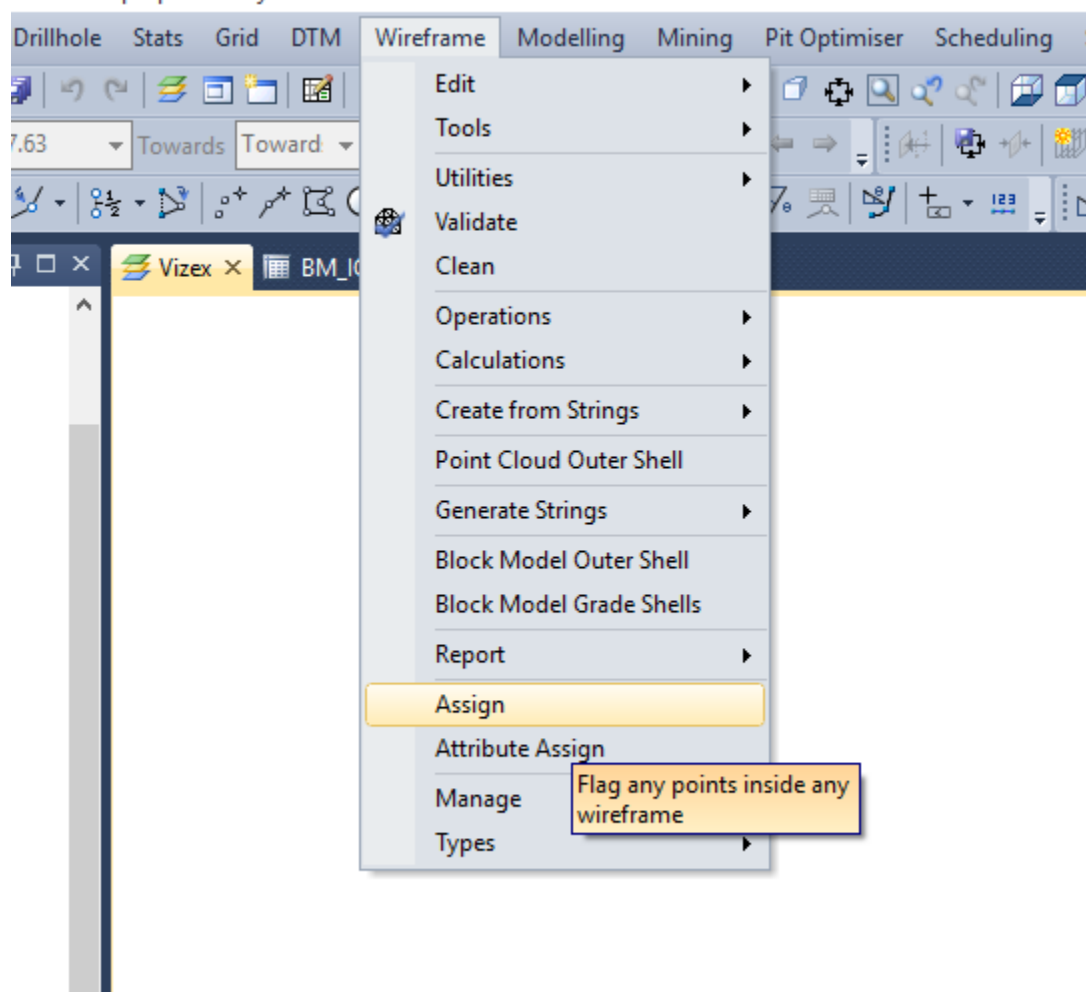


Figura 30 – Passo para carimbar as amostras

Deve-se preencher os campos “*File*” com o arquivo das amostras (*Assay.DAT*), colocar as coordenadas de *x collar*, *y collar* e *Z collar*, selecionar o tipo de arquivo do *Wireframe*

que se deseja carimbar (*Ore.tridb*), e selecionar o campo “*name*” onde foi definido o nome do sólido anteriormente.

No campo “*Attributes to Assign*” selecione a opção “*Point Data*” clique em *More* e será aberto uma caixa de diálogo com três colunas diferentes, onde devem ser preenchidos os atributos, e onde deverá ser carimbado, estes nomes são definidos como “*ATTRIBUTE*, *VALUE* e *ASSIGN TO*” e seus valores como: *USER VALUE*, *1* e *ORE*, respectivamente. Para executar o comando basta clicar em *Run*.

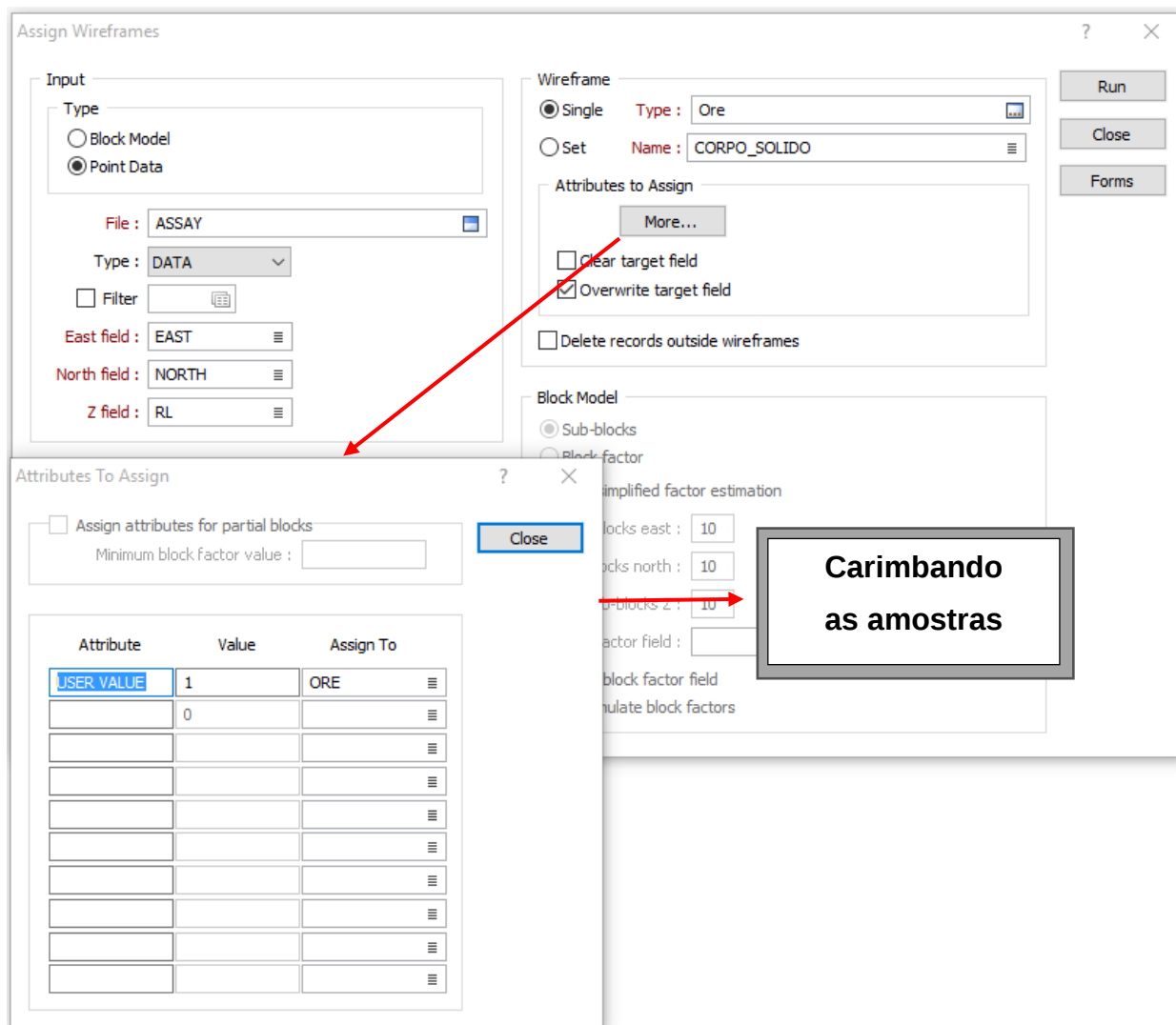


Figura 31 – Carimbando as amostras

12.4. CALCULANDO O COMPRIMENTO DAS AMOSTRAS

O próximo passo é calcular o comprimento das amostras, calculando apenas os dados que estão dentro do corpo mineralizado, o caminho é ilustrado na figura abaixo:

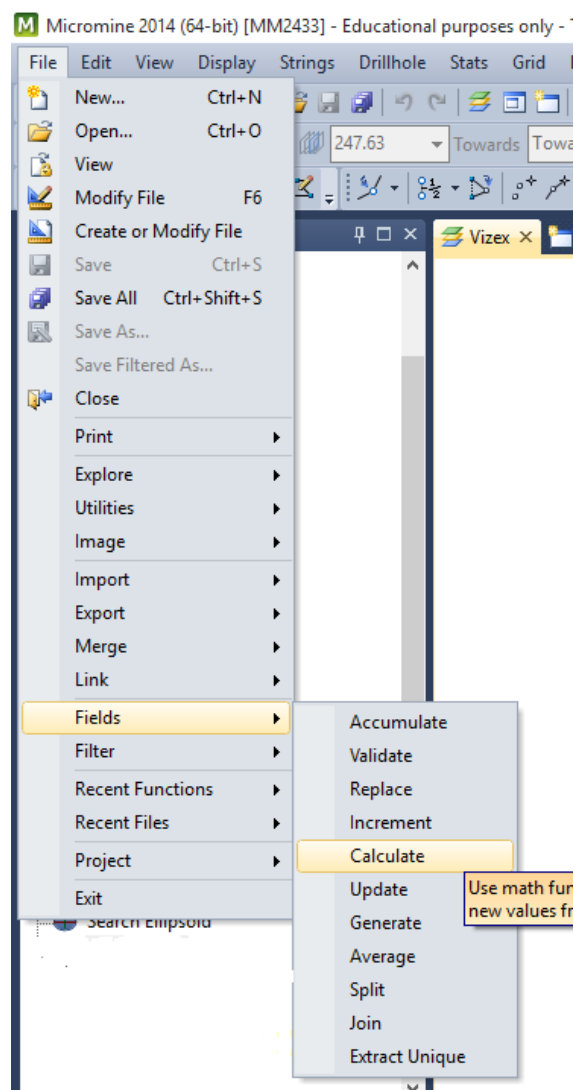


Figura 32 – Caminho para calcular o tamanho das amostras

Após entrar no diretório estabelecido é preciso selecionar o arquivo Assay, assinalar a opção *Filter* e definir os parâmetros “*Field Name*, *Operator*, *Value* e se deseja em forma

numérica ou não”, esses parâmetros foram definidos como *ORE*, *Equal*, *1* e foi marcado com o formato numérico como mostra na figura a seguir:

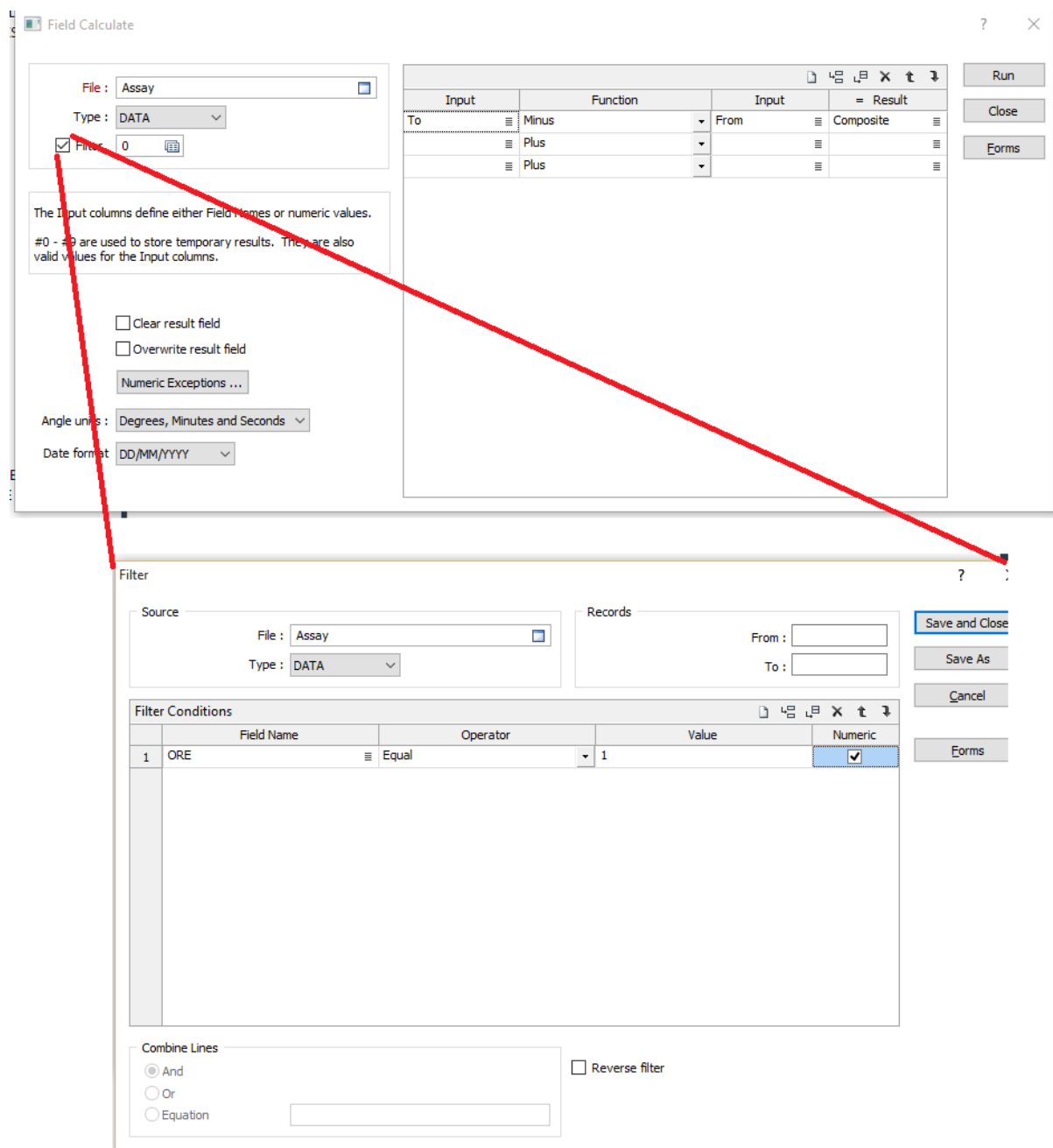


Figura 33 – Calculando o comprimento das amostras

12.5. ANÁLISE DO COMPRIMENTO DAS AMOSTRAS

A interpretação e análise desses dados devem ser feita através do caminho “Stats → Distribution”, ao abrir essa caixa de diálogo deve selecionar o arquivo “Assay” no

campo “File” em “Graph Field” selecionar “Fe_Total” clique em “Graph Limits” para definir os limites, clique em *Run* e então será gerado o histograma com uma análise do comprimento, esta etapa pode ser visualizada nas figuras abaixo:

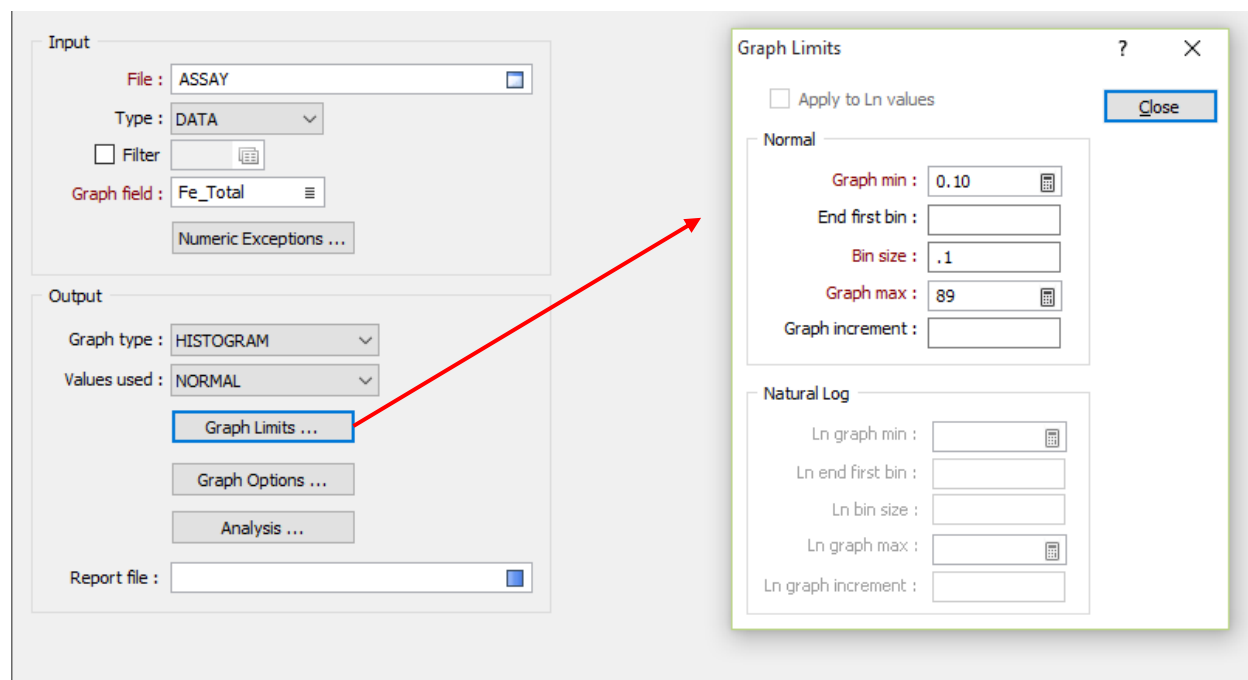


Figura 34 – Campo para gerar a análise de comprimento

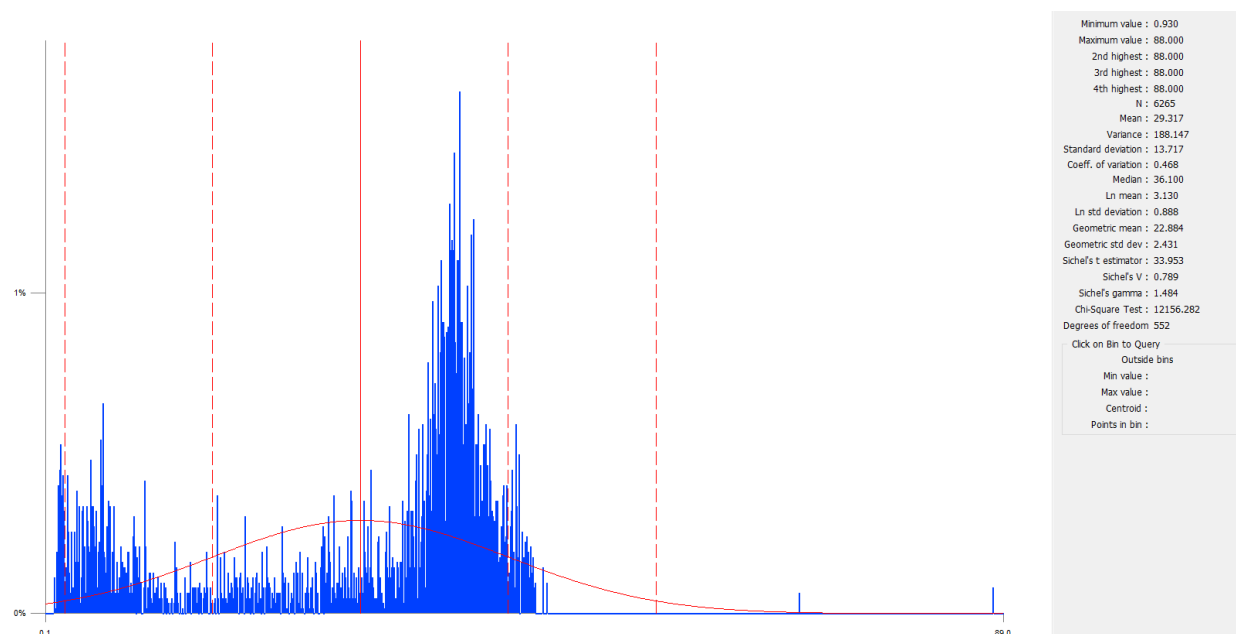


Figura 35 – Análise do comprimento feita no histograma

12.6. REGULARIZANDO O TAMANHO DAS AMOSTRAS

Após analisar o comportamento das amostras em cada ponto mostrado no gráfico anterior, é possível realizar a regularização dos intervalos, neste tutorial será utilizado somente as amostras que estão dentro do corpo mineralizado. Siga o caminho “*Drillhole* → *Compositing* → *Downhole*”. Na aba “*input/output*” preencha os campos de acordo com a imagem a seguir:

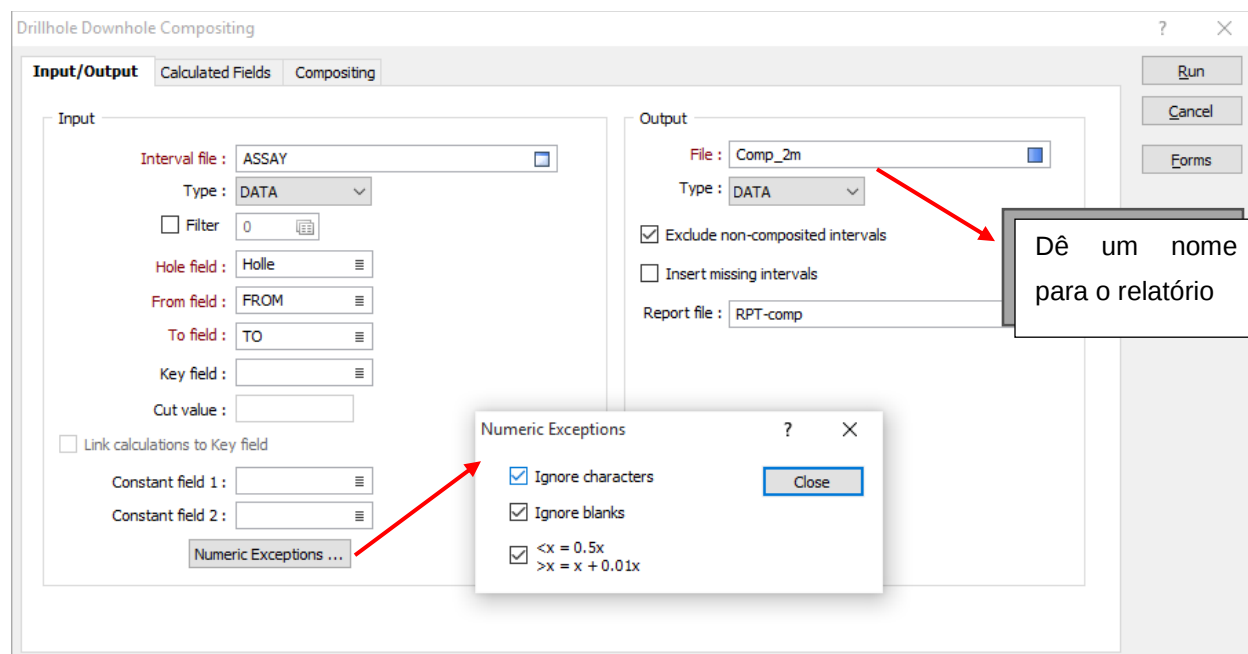


Figura 36 – Regularizando Amostras

Vá para a próxima aba “*Calculated Fields*” e defina um nome para o novo campo que se deseja adicionar “*Length*” e escolha a base de dados em “*Drillhole Database*” e depois vá na aba “*Compositing*” para definir o intervalo de composição, que foi utilizado 2m.

The figure displays two screenshots of the 'Drillhole Downhole Compositing' software interface, showing different tabs of the same window.

Top Screenshot: Calculated Fields Tab

- Input/Output** | **Calculated Fields** | Compositing
- ☒ **Calculated Fields**: The output values for these fields are calculated separately. For more information, click the Help button.
- Thickness Field**:
 - ☐ Existing field
 - ☒ New field: Lenght
- ☒ **Generate downhole coordinates**
- Input Options**:
 - ☒ **Drillhole Database**: SONDAGENS.dhdb
 - ☐ Coordinate file
- Coordinates Fields**:
 - ☒ **Create new fields**
 - East field: EAST
 - North field: NORTH
 - Z field: RL
- Trace Coordinates**:
 - Coordinate file: []
 - Type: DATA
 - Hole field: []
 - Depth field: []
 - East field: []
 - North field: []
 - Z field: []
- Buttons: Run, Cancel, Forms

Bottom Screenshot: Compositing Tab

- Input/Output** | **Calculated Fields** | **Compositing**
- Compositing**:
 - Composite interval**: 2
 - Composite range**: ALL
 - From: []
 - To: []
 - Minimum composite length**: []
 - Default Method**:
 - Numeric fields**: WGT AVG
 - Character fields**: FIRST
 - Process may take significantly longer if DOMINANT is selected.
 - ☐ Other methods | More ...
- Buttons: Run, Cancel, Forms

Figura 37 – Regularizando Amostras

12.7. CRIANDO MODELO DE BLOCOS BRANCO

Antes de começar a modelagem do modelo de blocos propriamente dito é preciso criar um modelo de bloco “cru”, ou seja, em branco, para então começar a utilizar os limites topográficos e do corpo.

Para isso deve-se determinar os limites máximo e mínimo de x,y,z da topografia e do corpo mineralizado. Utilizar os pontos máximo e mínimo em x,y com as coordenadas da topografia e em z o mínimo do sólido e o máximo da topografia, outro dado que deve ser definido também é as dimensões do bloco, no que ficou definido arbitrariamente para este caso 25x50x50

Para coletar esses dados existem várias formas, neste tutorial foi através do *Metadata*, para abrir esta janela clique com o botão direito do mouse sobre o *Wireframe* do sólido no *Vizex* localizado no display e então clique em “*Save As*” e clique na opção *Metadata*, será aberto então as informações para coletar

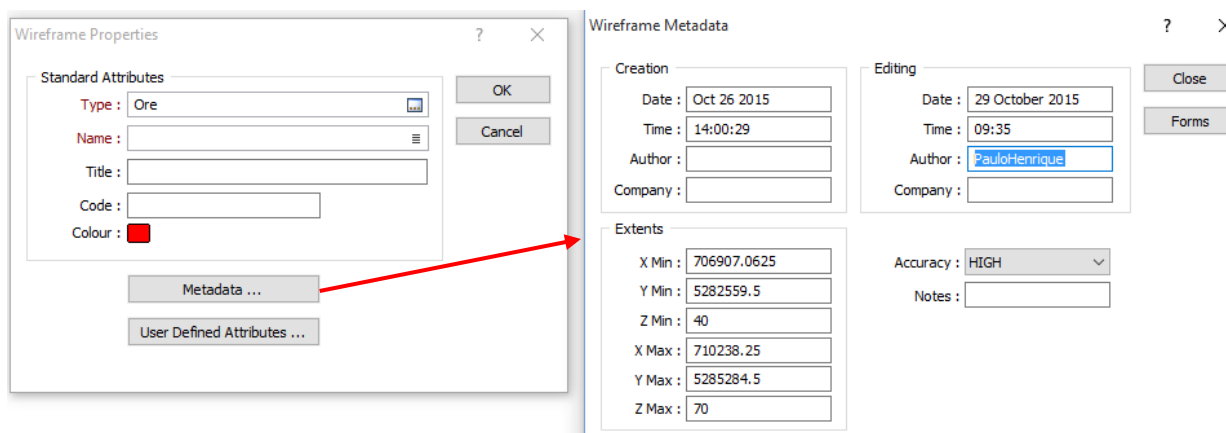


Figura 38 – Coletando Pontos

Após coletado esses dados é possível criar o modelo de blocos branco, o caminho é definido por “*Modelling → Block Model Tools → Create Blank*”, executado este caminho será aberto a caixa de diálogo “*Create Blank Block Model*” onde será necessário criar um nome de arquivo de saída em “*Output, File*”, nos campos *East Field*, *North Field* e *Z Field* devem ser escrito da seguinte forma: *East*, *North* e *RL*, respectivamente, como mostra na imagem abaixo:

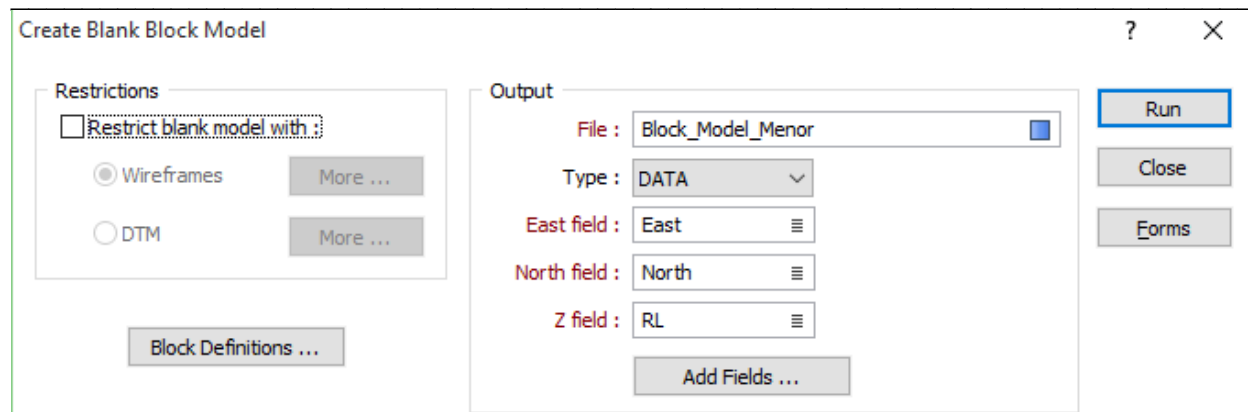
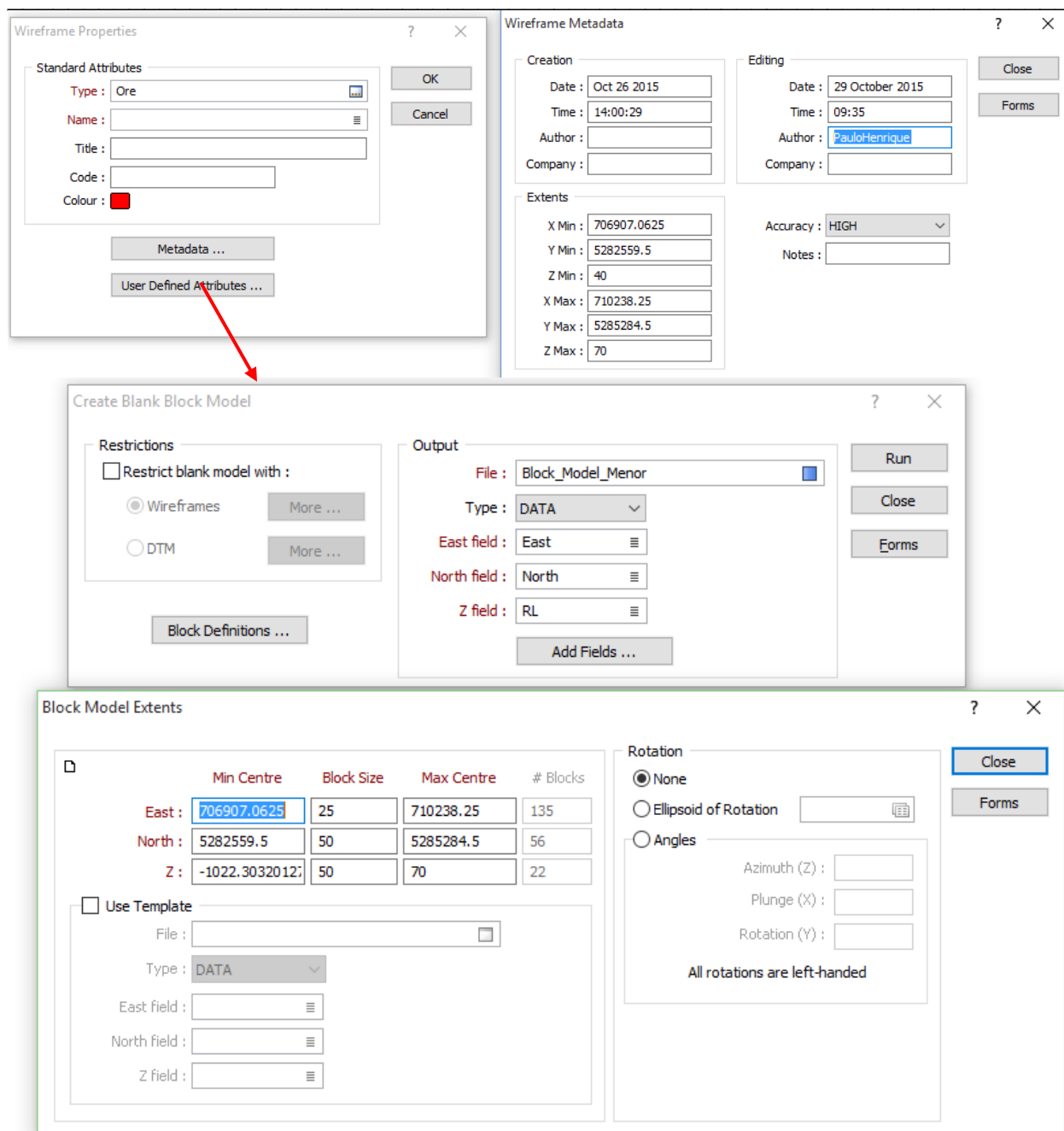


Figura 39 – Definindo parâmetros do arquivo de saída

Insera os limites do bloco com as coordenadas que foram coletadas anteriormente, ainda na mesma janela clique em “*Block Definitions...*” e então preencha os campos de acordo com as informações coletadas sobre os pontos máximos e mínimo e clique em *Run*.



Wireframe Properties

Standard Attributes

Type : Ore

Name :

Title :

Code :

Colour : ■

Metadata ...

User Defined Attributes ...

Wireframe Metadata

Creation

Date : Oct 26 2015

Time : 14:00:29

Author :

Company :

Editing

Date : 29 October 2015

Time : 09:35

Author : PauloHenrique

Company :

Extents

X Min : 706907.0625

Y Min : 5282559.5

Z Min : 40

X Max : 710238.25

Y Max : 5285284.5

Z Max : 70

Accuracy : HIGH

Notes :

Create Blank Block Model

Restrictions

☐ Restrict blank model with :

☒ Wireframes More ...

☐ DTM More ...

Block Definitions ...

Output

File : Block_Model_Menor

Type : DATA

East field : East

North field : North

Z field : RL

Add Fields ...

Run

Close

Forms

Block Model Extents

	Min Centre	Block Size	Max Centre	# Blocks
East :	706907.0625	25	710238.25	135
North :	5282559.5	50	5285284.5	56
Z :	-1022.3032012	50	70	22

☐ Use Template

File :

Type : DATA

East field :

North field :

Z field :

Rotation

☒ None

☐ Ellipsoid of Rotation

☐ Angles

Azimuth (Z) :

Plunge (X) :

Rotation (Y) :

All rotations are left-handed

Close

Forms

Figura 40 – Inserindo limites do bloco branco

Para visualizar o resultado basta dar duplo clique em *Block Model* que se encontra no *Vizex Forms* e na aba “*Input Data*” no campo “*Block Model file*” insira o arquivo que foi gerado anteriormente e defina uma cor do bloco na aba “*Hatch*”. Esses passos são mostrados abaixo:

Block Model : Modelo_Blocos_Branco

Input Data Display Options Hatch Label

File

Block Model file : Block_Model_Menor

Type : DATA

☐ Filter 0

East field : EAST

North field : NORTH

Z field : RL

Thickness field :

☐ Adjust Block Volume

☒ Factor

☐ Factor field

☐ Retain original Z dimension

OK Cancel Save Save As Apply

Block Model : Modelo_Blocos_Branco

Input Data Display Options Hatch Label

☐ Use Hatch Field

Hatch field : Ore

Hatch set : 0

Hatch :

Hatch Colour Coding

☐ Foreground More...

☐ Background More...

OK Cancel Save Save As Apply

Figura 41 – Visualizando os parâmetros para o bloco
O resultado pode ser visto abaixo:

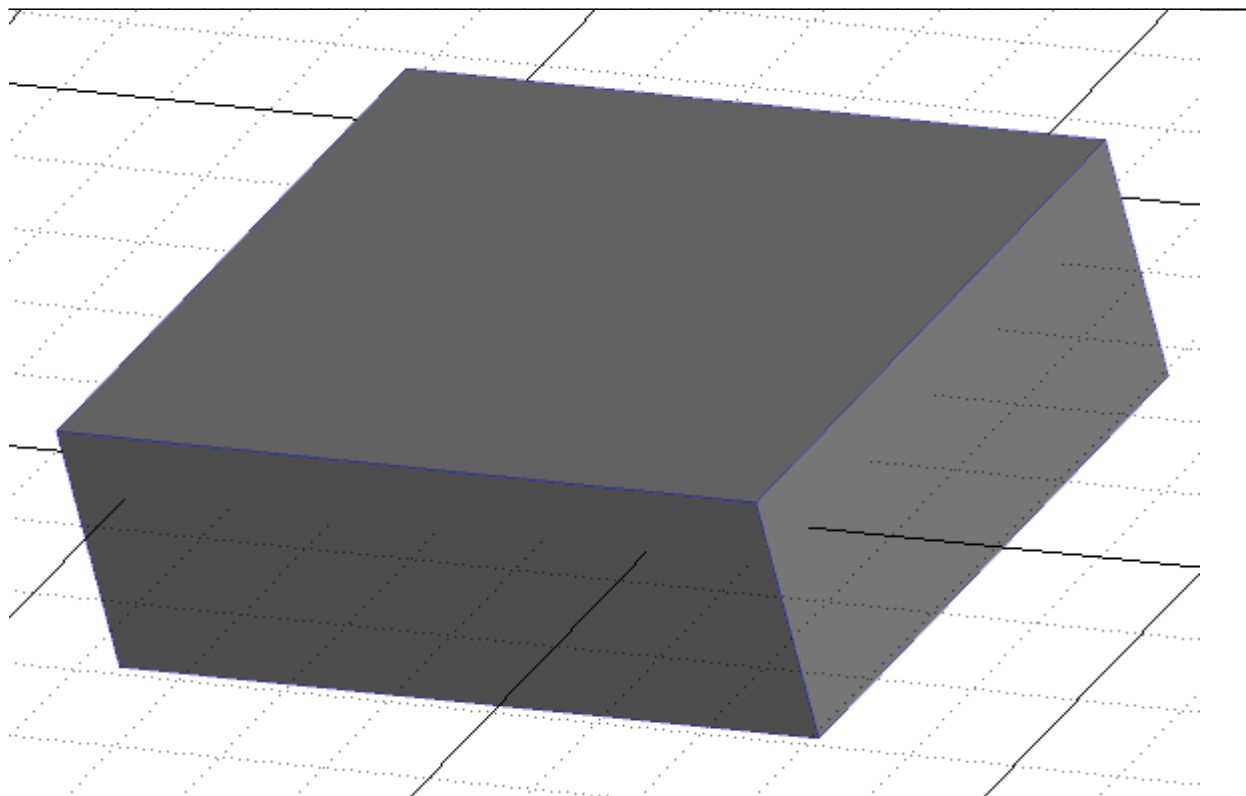


Figura 42 – Bloco sem o corte da topografia

12.8. CORTANDO A TOPOGRAFIA

Como pode ser visualizado na figura 49, o bloco está contido com a topografia, ou seja, o limite que excedeu da topografia deve ser cortado, para realizar esse procedimento vá em “DTM → Assign”.

- I. Em DTM selecione o tipo do arquivo da topografia (DTM) e o nome
- II. MM *File* escolha o arquivo gerado do bloco em branco, x,y e z *field* preencha com *East*, *North* e *RL*
- III. No campo *Block Model* clique em *More* e será aberto a configuração dos sub-blocos que serão divididos (10,10,10)
- IV. Assinale a opção “Delete data above DTM, Delete outside DTM”
- V. Escolha o nome do arquivo que será gerado em “Assigned File”

Todo esse processo pode ser visto a seguir:

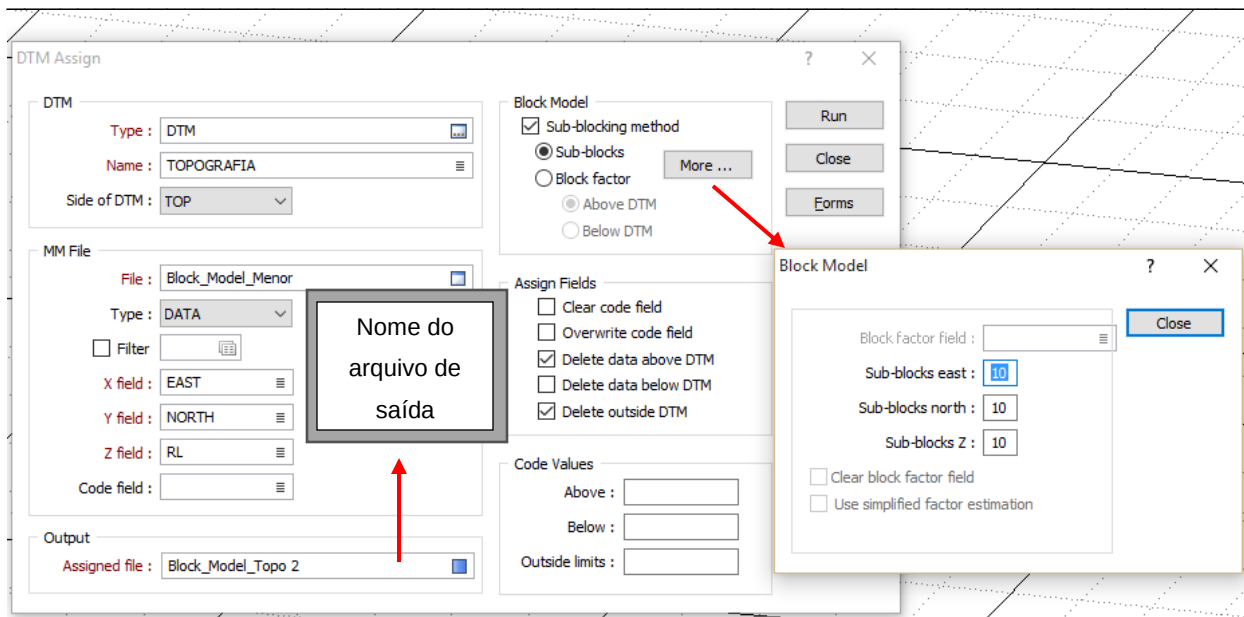


Figura 43 – Representando o passo acima

Para visualizar a topografia cortada basta dar duplo clique em *Block Model* no *Vizex Forms* e escolher o arquivo que foi gerado na etapa anterior.

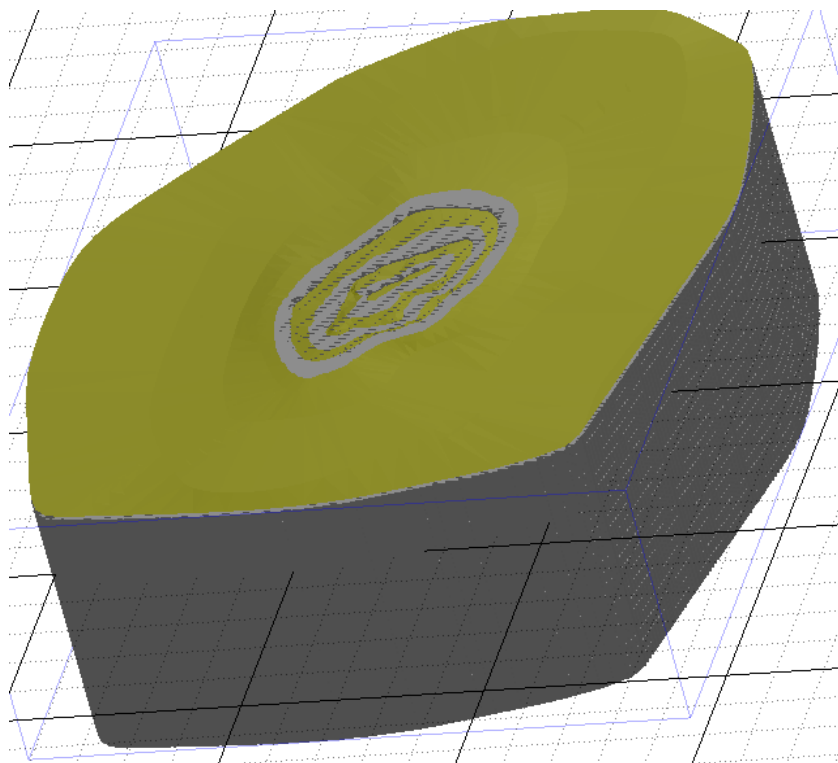


Figura 44 – Visualização da topografia cortada

12.9. ATRIBUINDO MINÉRIO/ESTÉRIL NO ARQUIVO BLOCK MODEL

Para que seja possível o Micromine identificar o que é minério e estéril é preciso modificar o arquivo gerado, onde na coluna inserida nos passos anteriores (*ORE*) os valores de 1 e 0 serão modificados para (*ORE* e *Waste*).

Vá no caminho “*File → Modify File*” e insira a linha “*Ore*”, na coluna “*Type*” escolha a opção **C**, e em “*Width*” **10**.

	FIELD NAME	TYPE	WIDTH<256	DECIMALS	START	INCREMENT	OLD_NAME	T	W	D
1	East	R		6			East	R	8	6
2	North	R		6			North	R	8	6
3	RL	R		6			RL	R	8	6
4	_East	F		4			_East	F	4	4
5	_North	F		4			_North	F	4	4
6	_RL	F		4			_RL	F	4	4
7	Ore	C	10				Ore	C	10	0

Figura 45 – Adicionando o campo Ore

Agora é preciso determinar o que é minério e estéril, vá no caminho “*Wireframe → Assign*” marque a opção “*Block Model*” preencha os campos de acordo com a imagem abaixo e com a janela aberta clique em “*More...*” e atribua os valores “*USER VALUE*, *ORE* e *ORE*”, marque a opção “*Sub-blocks*” para fazer a divisão em norte, leste e em z.

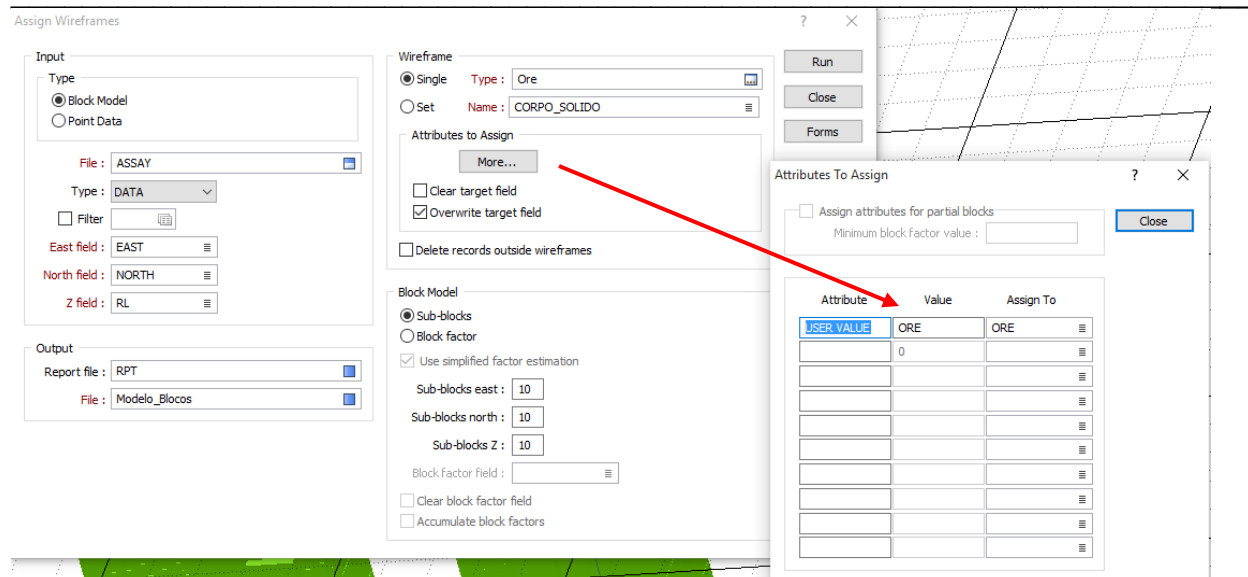


Figura 46 – Atribuindo minério

Escolha um nome para o arquivo de saída e clique em “Run”.

O próximo passo é atribuir o que é estéril dentro do arquivo, para este passo não será preciso modificar o arquivo, basta seguir o caminho “File → Update”, escolha o arquivo gerado anteriormente marque a opção “Replace” e clique em “More..” atribua os valores “ORE” em “Field Name” “WASTE” no campo “With”, feche a janela e clique em Run. Visualize o arquivo para conferir se foi realmente marcado conforme a imagem abaixo:

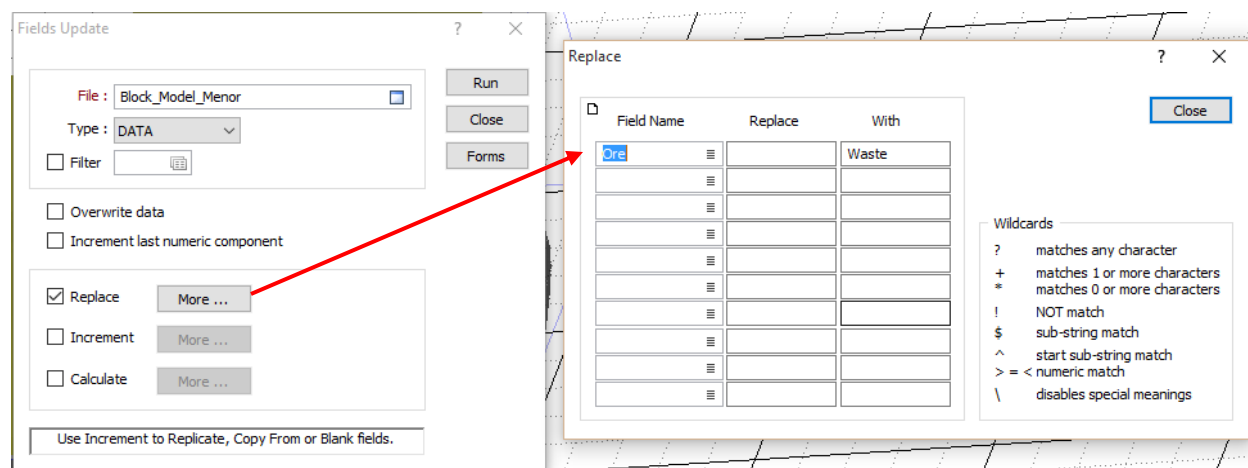


Figura 47 - Atribuindo estéril para o arquivo

Se desejar abrir a planilha de dados para fins de verificação se foi realmente atribuído os campos, vá em “File → Open”, escolha o arquivo que foi gerado

	East	North	RL	_East	_North	_RL	Ore
61307	708130.812500	5283877.000000	-677.303201	2.5000	5.0000	40.0000	ORE
61308	708138.312500	5283877.000000	-672.303201	2.5000	15.0000	50.0000	ORE
61309	708134.562500	5283879.500000	-672.303201	5.0000	10.0000	50.0000	ORE
61310	708123.312500	5283882.000000	-679.803201	2.5000	5.0000	15.0000	ORE
61311	708125.812500	5283882.000000	-679.803201	2.5000	5.0000	25.0000	ORE
61312	708128.312500	5283882.000000	-677.303201	2.5000	5.0000	40.0000	ORE
61313	708130.812500	5283882.000000	-672.303201	2.5000	5.0000	50.0000	ORE
61314	708142.062500	5283849.500000	-672.303201	5.0000	30.0000	50.0000	Waste
61315	708138.312500	5283857.000000	-672.303201	2.5000	35.0000	50.0000	Waste
61316	708135.812500	5283857.000000	-672.303201	2.5000	40.0000	50.0000	Waste
61317	708133.312500	5283857.000000	-672.303201	2.5000	45.0000	50.0000	Waste
61318	708125.812500	5283857.000000	-672.303201	12.5000	50.0000	50.0000	Waste
61319	708140.812500	5283867.000000	-619.803201	2.5000	5.0000	45.0000	Waste
61320	708143.312500	5283867.000000	-617.303201	2.5000	5.0000	40.0000	Waste
61321	708138.312500	5283872.000000	-619.803201	2.5000	5.0000	45.0000	Waste
61322	708140.812500	5283872.000000	-614.803201	2.5000	5.0000	35.0000	Waste
61323	708143.312500	5283872.000000	-609.803201	2.5000	5.0000	25.0000	Waste
61324	708135.812500	5283877.000000	-617.303201	2.5000	5.0000	40.0000	Waste
61325	708138.312500	5283877.000000	-614.803201	2.5000	5.0000	35.0000	Waste
61326	708140.812500	5283877.000000	-609.803201	2.5000	5.0000	25.0000	Waste
61327	708143.312500	5283877.000000	-604.803201	2.5000	5.0000	15.0000	Waste
61328	708133.312500	5283882.000000	-617.303201	2.5000	5.0000	40.0000	Waste
61329	708135.812500	5283882.000000	-612.303201	2.5000	5.0000	30.0000	Waste
61330	708138.312500	5283882.000000	-607.303201	2.5000	5.0000	20.0000	Waste
61331	708140.812500	5283882.000000	-602.303201	2.5000	5.0000	10.0000	Waste
61332	708140.812500	5283867.000000	-644.803201	2.5000	5.0000	5.0000	ORE
61333	708143.312500	5283867.000000	-642.303201	2.5000	5.0000	10.0000	ORE
61334	708138.312500	5283872.000000	-644.803201	2.5000	5.0000	5.0000	ORE
61335	708140.812500	5283872.000000	-639.803201	2.5000	5.0000	15.0000	ORE
61336	708143.312500	5283872.000000	-634.803201	2.5000	5.0000	25.0000	ORE
61337	708135.812500	5283877.000000	-642.303201	2.5000	5.0000	10.0000	ORE

Figura 48 – Visualizando a planilha de dados com minério/estéril

12.10. VISUALIZANDO O BLOCO EM 3D

Para visualizar o bloco, dê duplo clique em “*Block Model*” no *Vizex Forms*, escolha o arquivo no campo “*Block Model file*”, marque a opção *filter* e clique com o botão direito na caixa de diálogo e preencha os campos de acordo com a figura abaixo:

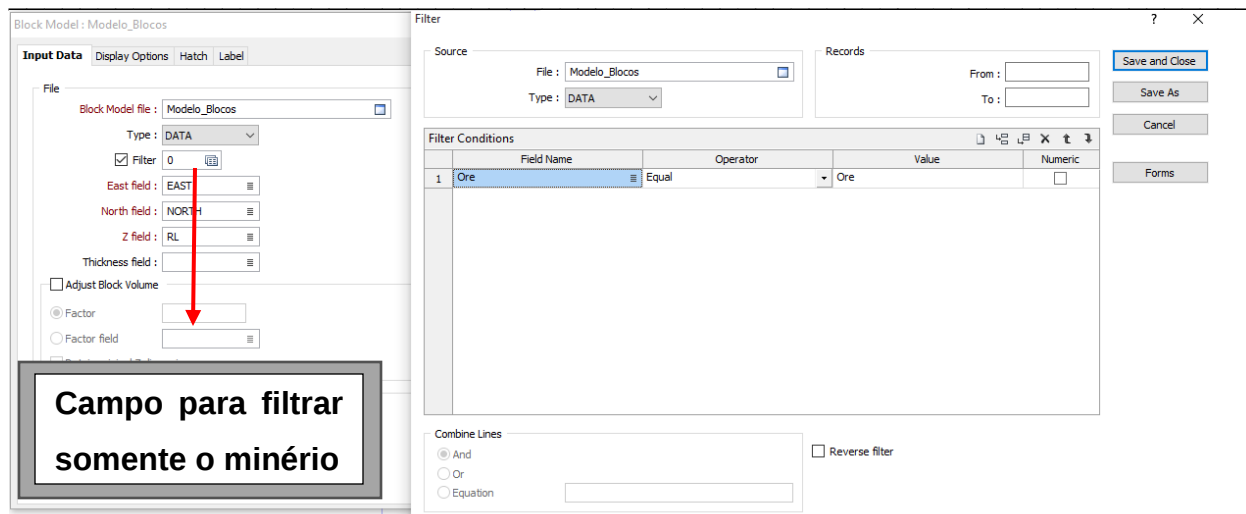


Figura 49 – Primeiro passo para visualização

Este filtro é para visualizar somente o minério, para escolher uma cor basta ir na aba “Hatch” marque a caixa “Use Hatch Field” e clique com o botão direito do mouse sobre Hatch Set e digite “ORE e Waste” em cada linha e escolha uma cor para cada uma das informações, como mostra a figura a seguir:

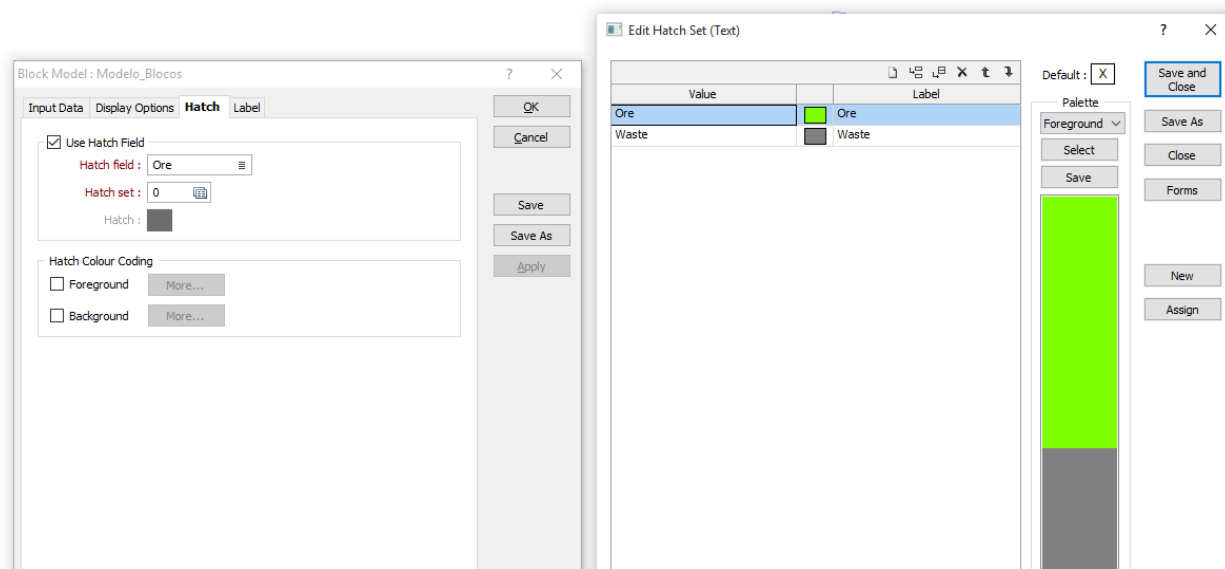


Figura 50 – Definindo parâmetros de cor

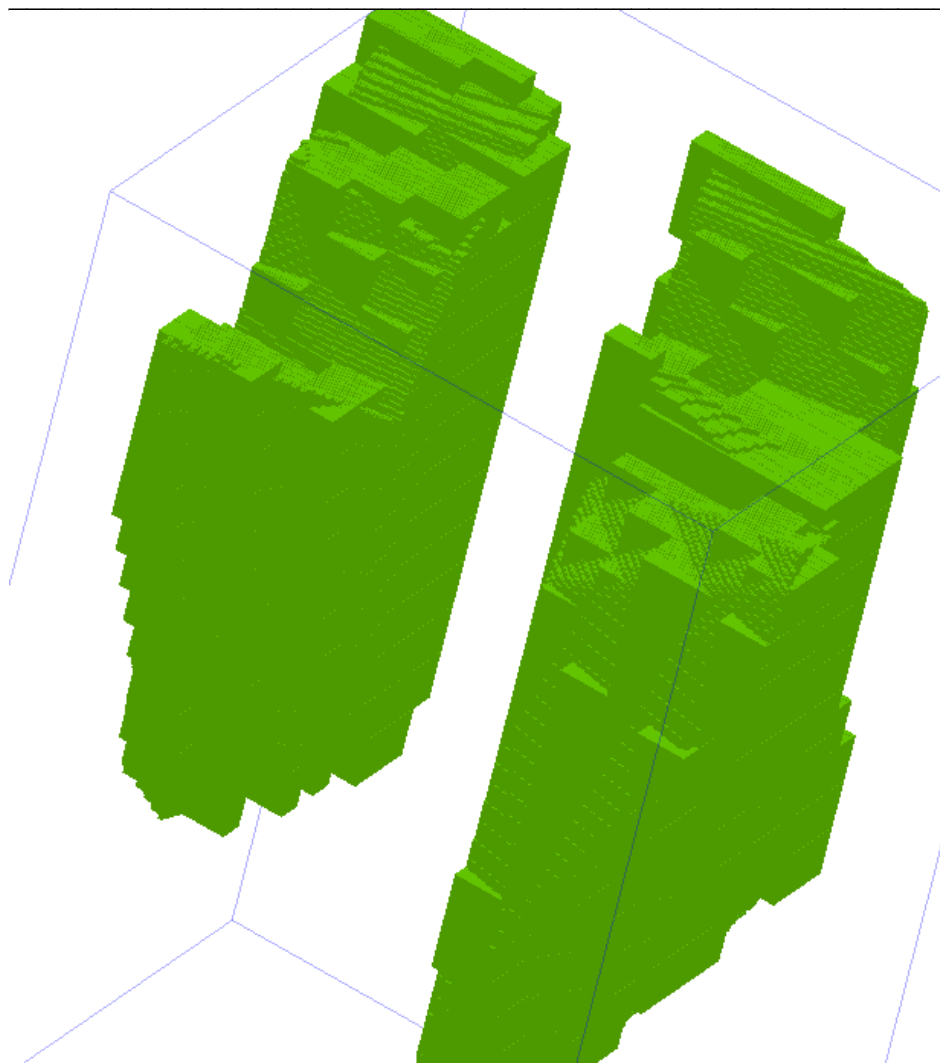


Figura 51 – Bloco de minério sendo visualizado em 3D

Para comparar o volume entre o bloco gerado e do corpo mineralizado basta coletar esse dado sobre a aba *Properties* no *Vizex Forms* (Para o corpo mineralizado) clicando sobre cada um dos sólidos, no caso deste tutorial foi obtido o seguinte dado:

Volume do Sólido: **70.163.057,150 m³**

Para obter a informação sobre o volume do modelo de blocos é preciso criar um relatório de análise no caminho “*Modeling → Reporting → Block Model*”

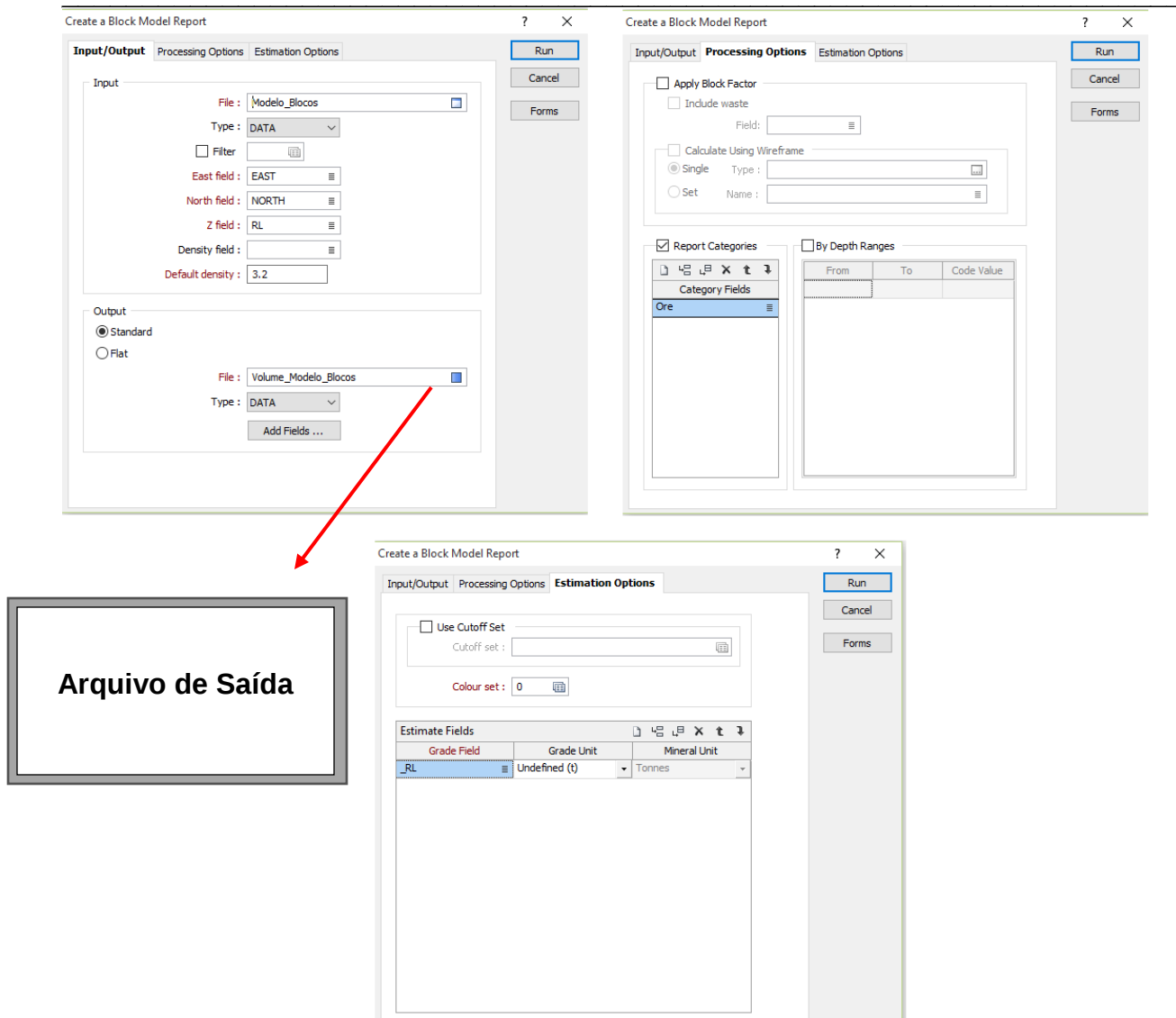


Figura 52 – Criando relatório do volume

Após isso será gerado o relatório sobre o volume do modelo de blocos, para visualizar basta abrir o arquivo de saída da etapa anterior e poderá visualizar como na imagem abaixo

	FROM	TO	VOLUME
1	-1.#INF	10.0000	246812.50
2	10.0000	20.0000	1254062.50
3	20.0000	30.0000	2494750.00
4	30.0000	40.0000	2783187.50
5	40.0000	50.0000	2917125.00
6	50.0000	1.#INF	69287500.00
7			

Figura 53 – Volume do bloco

Volume do bloco: 69.287.500 m³

Diferença: 1,27%

12.10.1. INTERPOLAÇÃO DE TEORES

Vá para o caminho “*Modeling → 3D Block Estimated → Inverse Distance Weighting*”, como mostra abaixo:

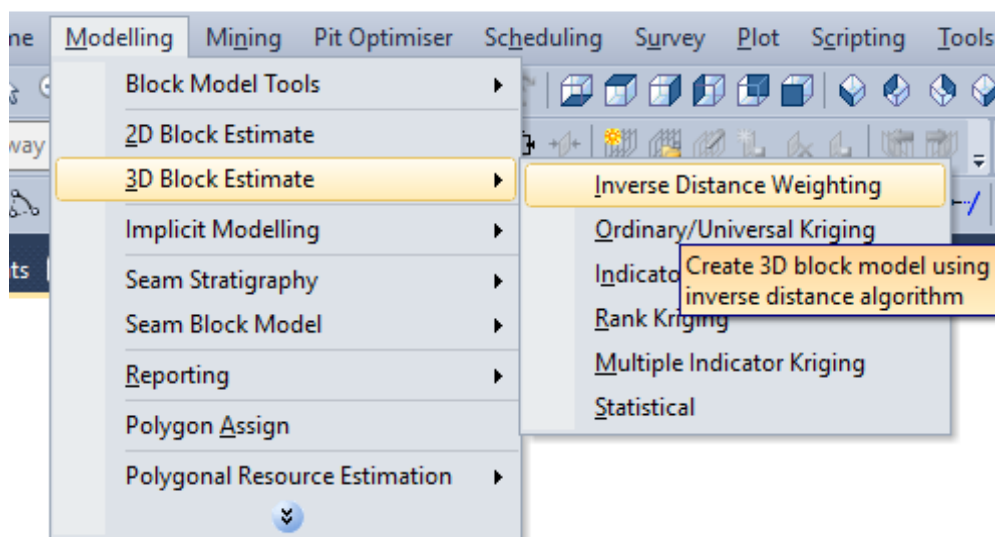


Figura 54 – Caminho para interpolação de teores

Após aberto o ambiente de trabalho será necessário definir parâmetros nas abas “*Input Data, Modeling Parameters, Output*”.

Defina o filtro para somente a busca pelo minério em “*Filter*” como mostra abaixo

3D Block IDW Estimation

Input Data | Modelling Parameters | Output

Input

File:

Type:

☐ Filter

East field:

North field:

Z field:

Sample length field:

☐ Accumulate sample weights

☐ Polygonal restriction

☒ Blocks from file

File:

Type:

☒ Filter

East field:

North field:

Z field:

☐ Interpolate parent blocks only

☐ Blocks from extents

Filter

Source

File:

Type:

Records

From:

To:

Filter Conditions

	Field Name	Operator	Value	Numeric
1	Ore	Equal	Ore	☐

Combine Lines

☒ And

☐ Or

☐ Equation

☐ Reverse filter

Figura 55 – Dados de entrada

Passando para a próxima aba “*Modeling Parameters*” é preciso definir o método de avaliação “*INDIVISTPOW*”, e definir a quantidade de elementos em “*Inverse Power*” (2).

Em “*Data Search*” é preciso criar este arquivo, para isso basta clicar com o botão direito do mouse sobre o campo e clique em “*Create*” e defina a forma de busca das amostras(Foi escolhido esférico com um raio de alcance de 100m), clique em *Ok* e escolha as regras para amostra de sondagem em “*Count Field, Count Reference Field,*

Min Count, Min Count per Reference, Max Count per Reference”. Neste tutorial foi utilizado uma metodologia de no mínimo dois furos com no mínimo uma amostra por furo e no máximo três. A imagem abaixo ilustra melhor essa metodologia:

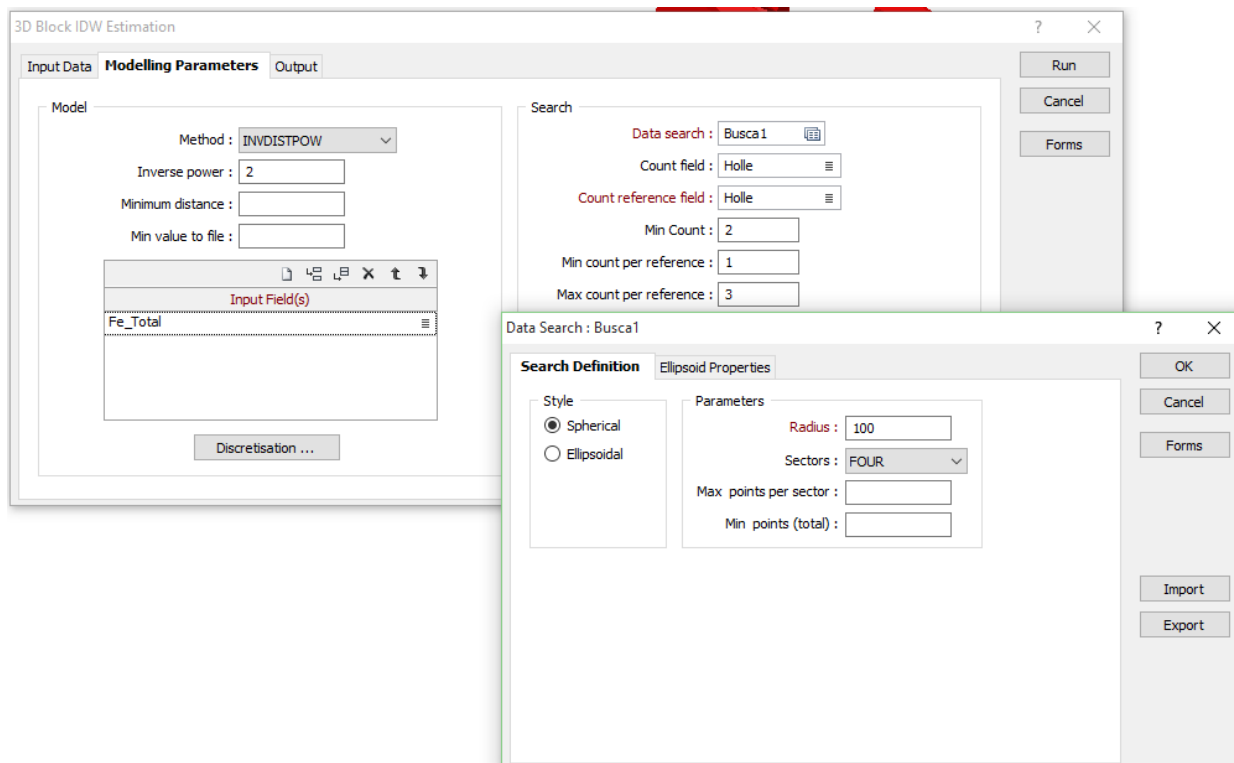


Figura 56 – Definindo metodologia

Após definido o método para interpolação é preciso passar para aba “*Output*” onde será definido o nome do arquivo de saída, como mostra a figura 61.

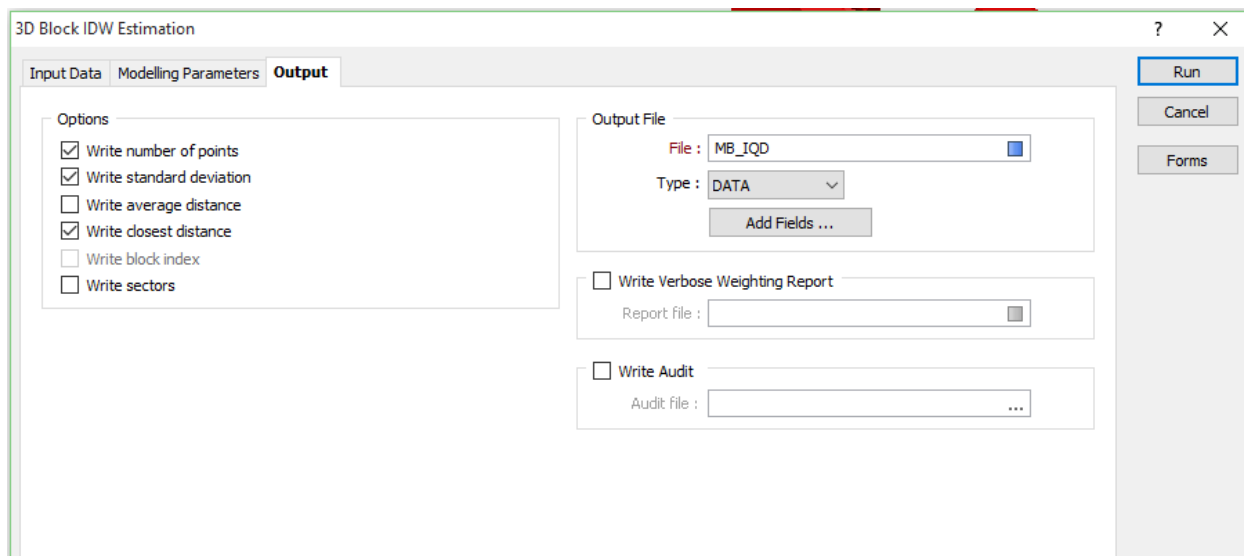


Figura 57 – Arquivo de saída

Clique em *Run* e execute o arquivo gerado para visualização. Este processo é mostrado abaixo com a planilha da interpolação.

	East	North	RL	_East	_North	_RL	Ore	Fe_Total	POINTS	STD_DEV	Holle	CLOSEST DISTANCE
90550	708373.312500	5284037.000000	-137.303201	2.5000	5.0000	20.0000	ORE	1.59732	6	2.049	2	15.876
90551	708383.312500	5284037.000000	-134.803201	2.5000	5.0000	25.0000	ORE	29.21416	6	18.030	2	25.273
90552	708370.812500	5284039.500000	-137.303201	2.5000	10.0000	20.0000	ORE	1.59557	6	2.049	2	13.706
90553	708380.812500	5284039.500000	-134.803201	2.5000	10.0000	25.0000	ORE	29.60047	6	18.030	2	23.016
90554	708393.312500	5284039.500000	-132.303201	2.5000	10.0000	30.0000	ORE	11.84391	6	11.472	2	34.654
90555	708378.312500	5284042.000000	-134.803201	2.5000	15.0000	25.0000	ORE	22.86486	6	17.439	2	21.100
90556	708389.562500	5284042.000000	-132.303201	5.0000	15.0000	30.0000	ORE	12.08420	6	11.472	2	31.318
90557	708375.812500	5284044.500000	-134.803201	2.5000	20.0000	25.0000	ORE	23.00511	6	17.439	2	19.612
90558	708385.812500	5284044.500000	-132.303201	2.5000	20.0000	30.0000	ORE	24.36856	6	17.066	2	28.304
90559	708373.312500	5284049.500000	-134.803201	2.5000	20.0000	25.0000	ORE	22.93140	6	17.439	2	20.188
90560	708383.312500	5284049.500000	-132.303201	2.5000	20.0000	30.0000	ORE	24.49345	6	17.066	2	27.864
90561	708370.812500	5284054.500000	-134.803201	2.5000	20.0000	25.0000	ORE	10.25744	6	11.131	2	22.196
90562	708380.812500	5284054.500000	-132.303201	2.5000	20.0000	30.0000	ORE	24.46377	6	17.066	2	28.535
90563	708393.312500	5284054.500000	-129.803201	2.5000	20.0000	35.0000	ORE					
90564	708378.312500	5284059.500000	-132.303201	2.5000	20.0000	30.0000	ORE	24.29058	6	17.066	2	30.241
90565	708389.562500	5284059.500000	-129.803201	5.0000	20.0000	35.0000	ORE					
90566	708375.812500	5284064.500000	-132.303201	2.5000	20.0000	30.0000	ORE	23.99559	6	17.066	2	32.822
90567	708385.812500	5284064.500000	-129.803201	2.5000	20.0000	35.0000	ORE					
90568	708373.312500	5284069.500000	-132.303201	2.5000	20.0000	30.0000	ORE	23.60644	6	17.066	2	36.092
90569	708383.312500	5284069.500000	-129.803201	2.5000	20.0000	35.0000	ORE					
90570	708370.812500	5284072.000000	-132.303201	2.5000	15.0000	30.0000	ORE	23.41145	6	17.066	2	37.520

Figura 58 – Interpolação de teores por IQD

Os campos que foram adicionados representam o teor, ponto que foi feito a sondagem, desvio padrão, número do furo e a distância da amostra mais próxima.

12.11. AVALIAÇÃO DO BLOCO DE MINÉRIO

Após gerar o modelo de blocos e realizar a interpolação dos teores é importante fazer uma avaliação do modelo.

O primeiro passo é gerar um relatório sobre os teores encontrados pelo IQD definido anteriormente, para tanto basta ir no caminho “*Modeling → Reporting → Block Model*” e carregar o arquivo do IQD, preencher a densidade em “*Density*”, que no caso foi utilizado 2.6. Siga as instruções a seguir:

- Selecione o arquivo IQD no campo “*File*”
- Preencha *East*, *North Field* e *Z Field* com *EAST*, *NORTH* e *RL*, respectivamente
- Default Density: 3.2 (Definido aleatoriamente)
- Escolha um nome para o arquivo de saída em *Output*

Figura 59 – Primeira etapa para gerar o relatório

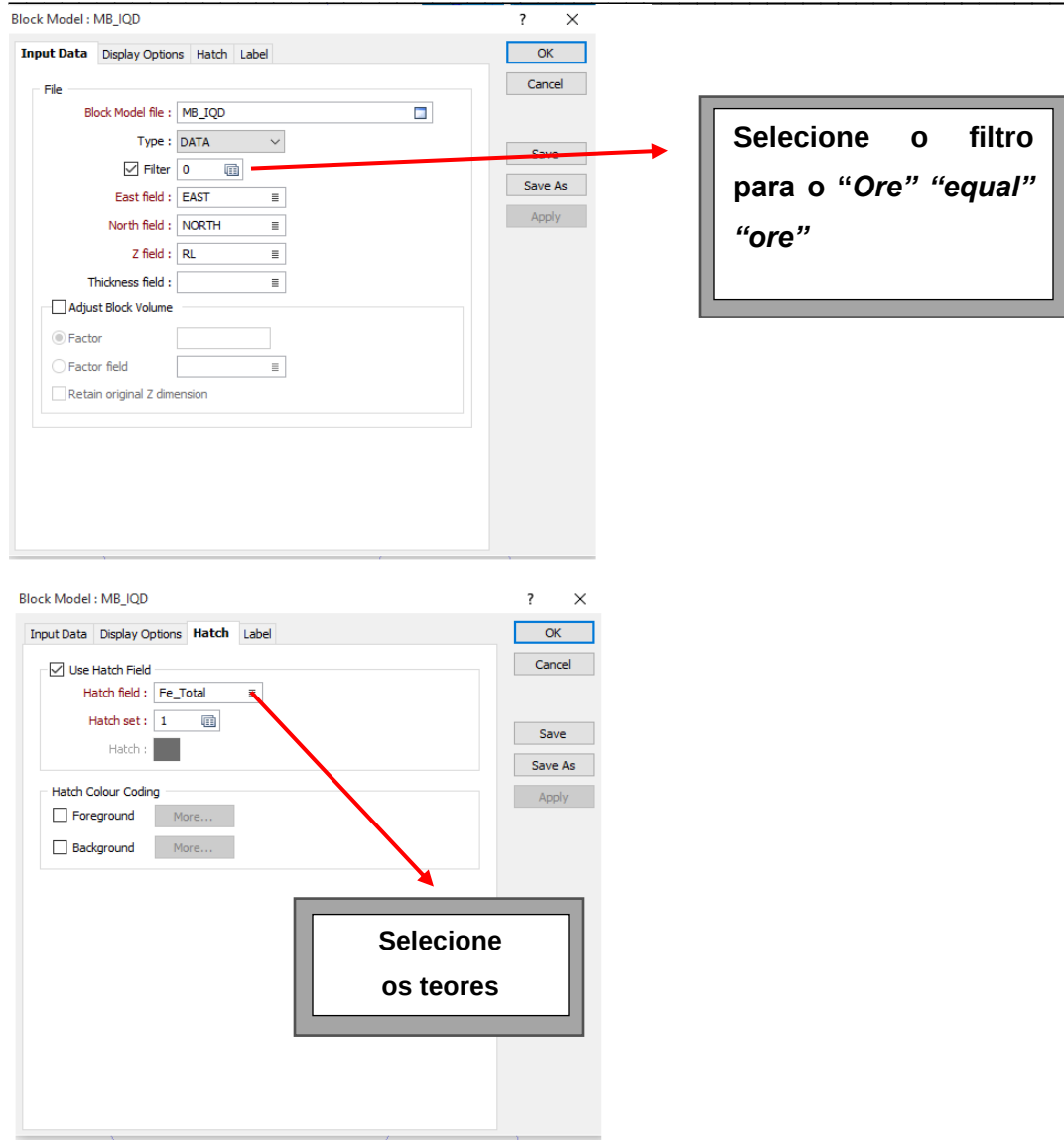
Clique na aba *Estimation Options* para estabelecer unidades para o minério, no caso foi escolhido em percentual e toneladas.

Clique em *run* e o relatório será gerado para realizar as avaliações necessárias, para visualizar vá em *File* → *Open* e selecione o arquivo, como mostra a seguir:

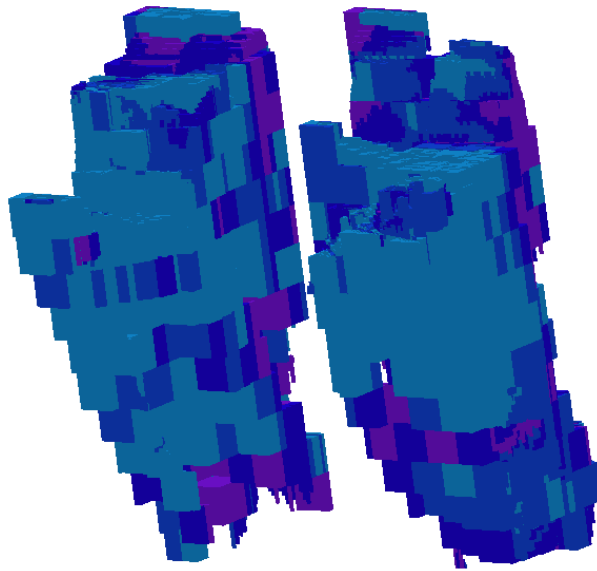
	FROM	TO	VOLUME	TONNES	DENSITY	Fe_Total(%)	M_Fe_Total (t)	CUM_VOLUME	CUM_TONNES	CUM_DENSITY	CUM_Fe_Total(%)	CUM_M_Fe_Total (t)	MATERIAL
1	1.#INF	10.0000	15759312.50	50429800.00	3.2000	3.36754	1698244.57959	15759312.50	50429800.00	3.2000	3.36754	1698244.57959	TOTAL
2	10.0000	20.0000	10332812.50	33065000.00	3.2000	14.96099	4946850.16184	26092125.00	83494800.00	3.2000	7.95869	6645094.74143	TOTAL
3	20.0000	30.0000	11134875.00	35631600.00	3.2000	25.07462	8934489.18672	37227000.00	119126400.00	3.2000	13.07820	15579583.92814	TOTAL
4	30.0000	40.0000	8303125.00	26570000.00	3.2000	34.89611	9271896.93940	45530125.00	145696400.00	3.2000	17.05703	24851480.86754	TOTAL
5	40.0000	50.0000	7995000.00	25584000.00	3.2000	40.97339	1048263.09434	46329625.00	148254800.00	3.2000	17.46975	25899743.96188	TOTAL
6	50.0000	1.#INF	0.00	0.00	0.0000	0.00000	0.00000	46329625.00	148254800.00	3.2000	17.46975	25899743.96188	TOTAL

Figura 60 – Relatório sobre os teores dos blocos

Para observar como o bloco de minério com seus respectivos teores, basta importar o arquivo do IQD para o modelo de blocos na aba *Input Data* marque a opção *Filter* e faça um filtro só para o minério deixando desmarcado a opção *numeric*, na aba *hatch* no campo *Hatch Field* selecione as informações de Fe_Total e então defina uma paleta de cores para os teores que serão representados



Concluído esta etapa, visualize o bloco com seus respectivos teores representado por uma paleta específica, como a imagem a seguir:



	< 10.0
10	10.0 to 20.0
20	20.0 to 30.0
30	30.0 to 40.0
40	>= 40.0