



TCP SCANCYR PARA TÚNEIS v 1.7

MANUAL DE REFERÊNCIA

Índice

1. Características do software.....	5
2. Requisitos.....	5
3. Janela Principal.....	5
4. Projeto.....	7
4.1 Alinhamento Horizontal.....	9
4.2 Alinhamento Vertical.....	10
4.3 Superelevações.....	12
4.4 Bases.....	13
5. Pontos do Projeto.....	14
5.1 Formato do arquivo de pontos.....	15
5.2 Análise dos pontos.....	16
6. Filtrando pontos.....	18
6.1 Filtro pela distância da seção-tipo.....	19
6.2 Filtro XYZ.....	20
6.3 Filtro por ângulo.....	21
6.4 Filtro por seleção.....	22
7. Simbologia.....	23
8. Exportar Pontos.....	25
9. Exportando porcentagem.....	26
10. Seções Transversais.....	26
10.1 Cálculo das seções transversais.....	27
10.2 Perfil Rápido.....	28
10.3 Seção transversal manualmente.....	29
10.4 Seção transversal Aberta/Fechada.....	30
10.5 Seções Transversais Paralelas.....	30
10.6 Juntando Seções Transversais.....	31
10.7 Elementos a serem representados.....	31
10.9 [TcpScancyr Advanced] Criando Alinhamento.....	33
10.10 Filtro das Seções Transversais.....	34
10.11 Importando Seções Transversais.....	37
10.12 Exportando Seções Transversais.....	37
10.13 Exportando Perfis.....	37
10.14 Exportando Seções Transversais para DXF.....	38

10.15 [TcpScancyr Advanced] Exportando Pontos Interiores.....	40
11 Seção-Tipo.....	40
11.1 Camadas das Seções.....	42
11.2 Importando Seções-Tipo.....	42
11.3 Elementos das Seções.....	43
11.4 Definição manual da seção.....	44
11.6 Como criar uma seção de improviso.....	45
11.7 Pontos de controle.....	46
11.8 Associando Seções-Tipo.....	47
12. Rota do Túnel.....	47
13. Relatório de Área e Volume.....	49
13.1 Comparação de Seções Transversais.....	50
14. Relatório de Desvio do Alinhamento.....	51
14.1 Cálculo baseado nos pontos das seções transversais.....	52
14.3 Cálculo usando a seção-tipo.....	53
15. Relatório de Pontos da Seção Transversal.....	54
16. Relatório de Pontos de Controle.....	54
17. Relatório Gauge.....	54
18. Relatório Bolts.....	54
19. Corte circular.....	56
20. Mapa de inspeção.....	57
21. Ortoimagem.....	59
22. [TcpScancyr Advanced] Importar DXF.....	59
23. [TcpScancyr Advanced] Desenhar Polilinha 3D.....	59
24. Editor de Seção Transversal.....	59
25. Barra de Ferramentas.....	60
25.1 File.....	60
25.2 View.....	61
25.3 Drawing.....	61
25.4 Layers.....	62
25.5 Grid.....	64
25.6 Referência para Figuras.....	64
25.7 Seleção de Pontos.....	65
25.8 Escala.....	65
25.9 Help.....	65
25.10 Points.....	66

25.12 Shapes.....	69
25.13 Move.....	69
25.14 Barra de ferramentas Utility.....	70
26. Tabela de Dados.....	70
27. Configuração.....	72
27.1 [TcpScancyr Advanced] Drawing.....	72
27.2 [TcpScancyr Advanced] Windows.....	72
27.3 Horizontal Alignment.....	73
27.4 Vertical Alignment.....	74
27.5 Superelevations.....	75
27.6 Cross Sections.....	75

1. Características do software

TcpScancyr para túneis é um programa usado para calcular seções transversais, superfícies e volumes baseados em pontos coletados por um laser scanner 3D.

2. Requisitos

Devido à complexidade de alguns cálculos, recomenda-se o uso de um computador que tenha, no mínimo, um processador dual core.

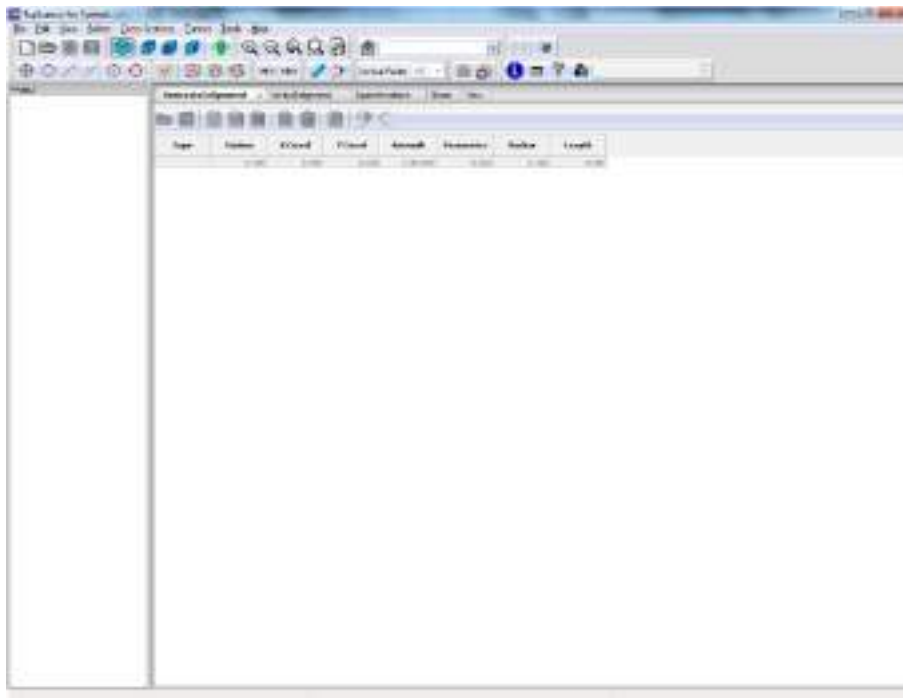
Requisitos mínimos:

- Sistema Operacional: Windows XP/ Vista/ 7/ 8 em 32 ou 64 bits;
- Placa gráfica: resolução mínima de 1024x728 pixels, memória de 256 Mb e compatível com OpenGL™;
- Processador: Intel Dual Core 2 GHz ou superior;
- Memória: mínimo de 2 Gb.

3. Janela Principal

Após o programa ser carregado, a Janela Principal é exibida. Pode-se verificar que a janela é dividida em várias partes, da esquerda para a direita e do topo à parte inferior pode-se ver:

- Menu do programa
- Barra de Ferramentas (Toolbar)
- Árvore do Projeto (Project tree)
- Janela de Vista dos Dados
- Barra de Status



Barra de Menu: Permite acessar todas as opções do programa.

Barra de Ferramentas: Acesso rápido às principais aplicações do programa.

Árvore do Projeto: Características da árvore do projeto mostram as várias partes que compõem o projeto. Cada nó pode ser expandido clicando no símbolo "+". Pode-se acessar as ações mais comuns usando o menu de contexto para cada nó, clicando sobre ele com o botão direito do mouse.

Janela de Vista dos Dados: Quatro janelas que permitem a visualização em planta do alinhamento horizontal, alinhamento vertical, superelevações, bases e a vista em tabela de cada elemento selecionado.

Barra de Status: Situada na parte inferior da tela, exibe informações sobre as coordenadas onde o mouse está posicionado e o estado atual do programa.

Para criar um Novo Projeto, deve-se seguir os passos descritos abaixo:

1. Crie um Novo Projeto;
2. Associe os alinhamentos horizontal e vertical, e superelevações carregando manualmente essas informações;
3. Cria uma a(s) seção(ões) tipo importando um arquivo DXF ou um arquivo TcpTunnel – também pode ser criada manualmente;
4. Importe a nuvem de pontos do scanner, após importadas serão automaticamente analisadas;

5. Calcule as seções transversais.

A ordem dos passos 3 e 4 podem ser alternadas, as seções tipo do túnel sempre devem ser definidas antes do cálculo das seções transversais. Todavia, é importante criar os alinhamentos antes de importar os pontos. Caso sejam importados sem os alinhamentos, use a opção **Points > Analyse**. Se não, o programa não identificará a posição dos pontos da nuvem com os respectivos alinhamentos, e dessa forma não calculará as seções transversais, não desenhará corretamente a nuvem de pontos no alinhamento.

4. Projeto

Para trabalhar com o programa é necessário elementos como alinhamentos, seções tipo, nuvem de pontos e etc., todos serão gravados no arquivo do projeto.

As principais opções do projeto podem ser encontradas no menu **File**.

New: Cria um projeto novo. Uma caixa de diálogo é aberta, permitindo que o usuário selecione os elementos principais do projeto.

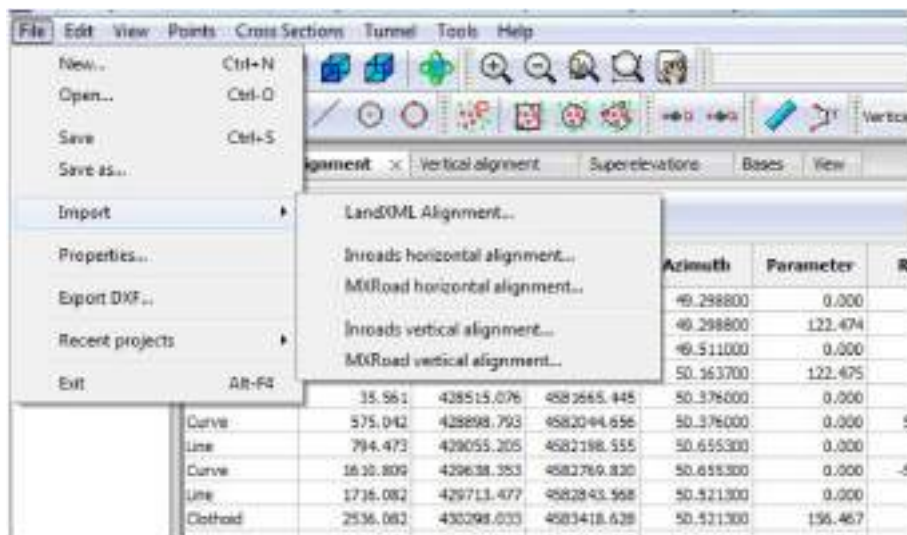
Open: Abre o seletor de arquivos para que o arquivo do projeto (***.PRO**) seja selecionado. Caso já exista um projeto aberto que foi modificado, será perguntado se deseja salvá-lo.

Save: Salva o projeto atual em um arquivo de projeto. Essa opção somente será habilitada caso o projeto já tenha sido previamente salvo, ou seja um projeto carregado.

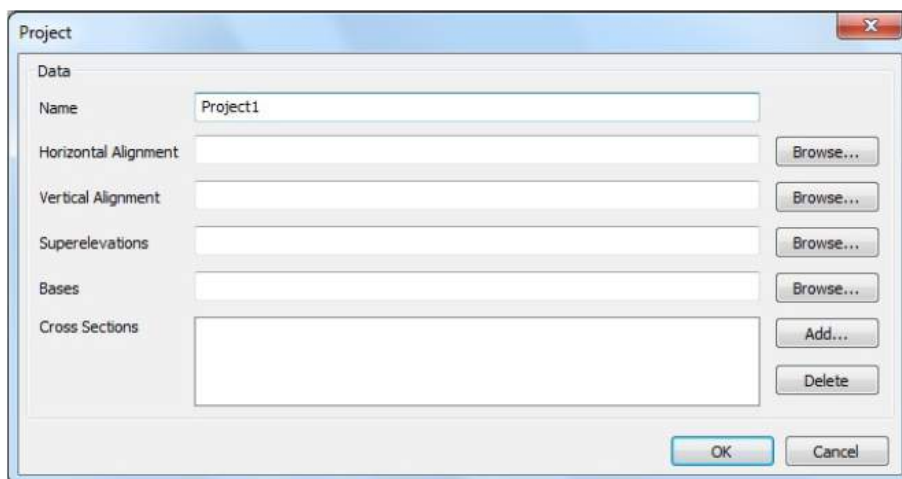
Save as: Abre o seletor de arquivos para salvar o projeto em um arquivo de projeto. Para esse ponto deve-se somente salvar o projeto usando o menu **File > Save**.

Properties: Abre uma caixa de diálogo que permite alterar o nome, os alinhamentos ou o arquivo de bases que compõem o projeto.

Import: Essa opção permite ao usuário importar os alinhamentos horizontal e vertical de diferentes formatos de arquivos.



A figura abaixo mostra a caixa de diálogo exibida quando um novo projeto é criado, ou quando um projeto existente é editado:



Name: Nome do projeto que será exibido no topo das listas;

Horizontal Alignment: O alinhamento do projeto pode ser deixado vazio para que seja criado do início. O arquivo deve ser compatível com o formato **MDT (*.EJE)**. Caso o alinhamento esteja em outro formato, deixe esse campo vazio e utilize a outra opção de importação.

Vertical Alignment: O grade projetado pode ser deixado vazio para que seja criado do início. O arquivo deve ser compatível com o formato **MDT (*.RAS)**. Caso o alinhamento esteja em outro formato, deixe esse campo vazio e utilize a outra opção de importação.

Superelevations: O arquivo de superelevações deve ser compatível com o formato **MDT (*.PER)**.

Bases: Arquivo dos pontos de controle.

Cross Sections: Arquivos de seções transversais do projeto, pode ser criado sempre e quantos forem necessários.

Ao clicar em **OK**, o programa carregará os arquivos correspondentes e incluí-los no projeto.

4.1 Alinhamento Horizontal

A aplicação suporta arquivos de alinhamento no formato **MDT (*.EJE)** e também permite que outros formatos sejam importados usando a opção **File > Import**.

Também é possível visualizar os dados do alinhamento na janela principal, ativando a aba **Horizontal Alignment**.

A janela de edição do alinhamento é dividida em duas partes – na parte superior está localizada a barra de ferramentas que será explicada mais a frente. A tabela exibindo os dados a serem acessados é mostrada na parte inferior da janela.

Ao adicionar um alinhamento, seus dados devem ser inseridos da esquerda para a direita. O elemento somete será inserido ou modificado após a entrada de dados no campo **Field**.

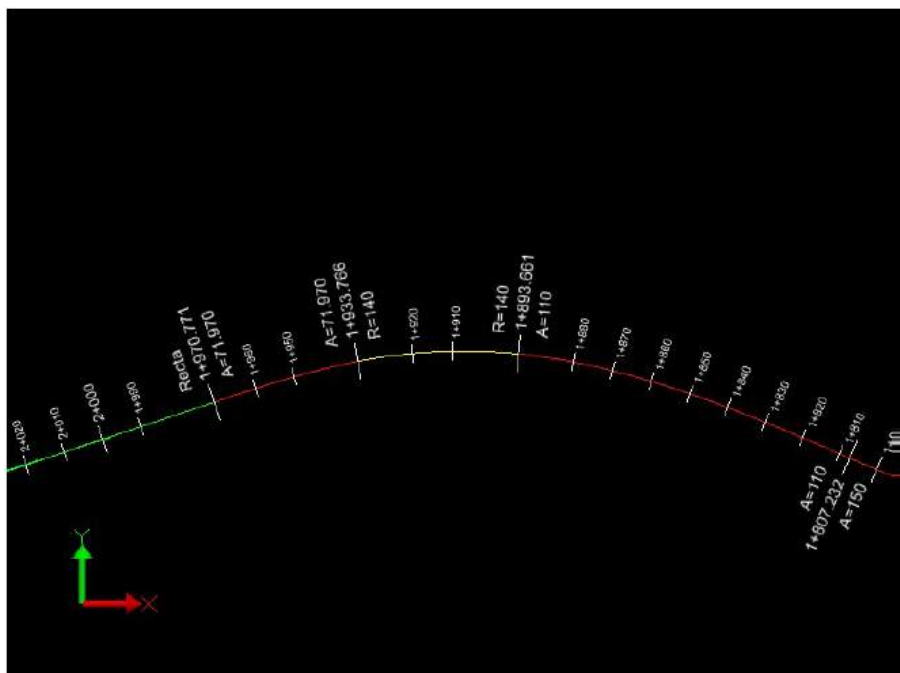
Inserindo uma nova linha ou clicando em **New**, o elemento anterior é dividido em dois, respeitando os mesmos parâmetros de azimuth e raio para que o alinhamento não seja afetado. Caso clique na primeira linha não será possível inserir um novo elemento ao alinhamento.

Type	Station	Coord. X	Coord. Y	Azimuth	Parameter	Radius	Length
Straight	0.000	331204.795	313962.590	259.737800	0.000	0.000	134.624
Clothead	134.624	331179.809	313980.012	259.737800	100.000	-200.000	50.000
Curve	134.624	331136.772	3139551.824	251.780000	0.000	-200.000	7.169
Clothead	191.703	331131.052	3139546.806	249.498100	100.000	0.000	50.000
Clothead	241.793	331099.687	3139508.404	241.540400	125.000	220.000	71.023
Curve	312.816	331053.645	3139454.425	251.816400	0.000	220.000	59.824
Clothead	372.640	331005.137	3139419.738	260.128800	125.000	0.000	71.023
Straight	443.663	330939.186	3139350.602	279.404100	0.000	0.000	65.517
Clothead	509.180	330877.068	3139372.774	279.404100	150.000	100.000	67.223
Curve	576.403	330812.227	3139358.429	291.291500	0.000	180.000	69.503
Clothead	645.906	330743.284	3139359.320	305.672400	180.000	380.000	94.737
Curve	740.643	330689.179	3139401.650	340.562300	0.000	300.000	130.746
Clothead	879.389	330605.019	3139502.504	363.806600	170.000	0.000	76.098
Clothead	958.441	330520.463	3139669.151	370.177200	95.000	-70.000	43.215
Curve	998.658	330505.186	3139685.350	350.526400	0.000	-70.000	8.128
Clothead	1006.784	330499.163	3139610.801	343.134500	95.000	0.000	43.214
Clothead	1049.998	330460.031	3139630.354	323.483700	60.000	00.000	45.000
Curve	1094.998	330420.712	3139650.365	341.388800	0.000	80.000	13.646
Clothead	1108.644	330410.595	3139659.509	352.246200	60.000	0.000	45.000
Clothead	1153.644	330396.679	3139667.441	370.153100	42.000	-50.000	35.280
Curve	1186.924	330367.267	3139726.667	347.683200	0.000	-50.000	23.386
Clothead	1212.310	330347.103	3139738.087	317.917900	42.000	0.000	35.280
Clothead	1247.590	330312.085	3139739.704	295.457900	42.000	50.000	35.280
Curve	1282.670	330277.007	3139741.322	317.917900	0.000	50.000	10.785
Clothead	1290.685	330267.048	3139745.407	331.649500	42.000	0.000	35.280

Na barra de ferramentas existem dois ícones extras, o primeiro otimiza o alinhamento juntando todos os elementos consecutivos de mesmo azimuth. O próximo ícone exibe os erros de tangência de cada ponto individualmente.

Ao clicar na aba de visualização, pode-se ver a representação gráfica do alinhamento horizontal.

Ao mover o cursor, o programa analisará as coordenadas e mostrar a informação da análise na barra de status.



4.2 Alinhamento Vertical

O programa suporta alinhamentos verticais no formato **MDT (*.RAS)**, também permite que alinhamentos sejam importados usando a opção **File > Import**.

Também é possível inserir dados do alinhamento vertical na janela principal, ativando a aba **Vertical Alignment**.

Para inserir um grade, primeiro adicione a estaca (em **Station**) e a cota (em **Heights**), o programa automaticamente moverá o cursor nas duas colunas. Pode-se alterar os dados de acordo com o desejado.

O programa verificará se houve sobreposição entre diferentes estacas, caso seja encontrada alguma, a célula em que houver sobreposição será mostrada em vermelho.

Para adicionar mais dados, vá até a última linha e clique em **Cursor Down**, e uma linha adicional será mostrada. Caso não seja realizada nenhuma alteração na nova linha adicionada, a mesma será apagada automaticamente.

Horizontal alignment		Vertical alignment		Superelevations		Stations		View	
Station	Height	Kv	Tangent	Arrow	Slope				
-290.000	158.109	0.000	0.000	0.000000	-0.02646207				
0.000	150.435	2313.122	100.000	2.162000	0.06000117				
307.844	168.906	3424.481	207.844	6.307000	-0.06138597				
620.000	149.744	9000.000	27.943	0.043000	-0.06759556				
669.234	146.416	44658.743	14.644	0.002000	-0.06825137				
716.940	143.160	7479.561	9.129	0.006000	-0.07069248				
758.472	140.224	1874.736	6.564	0.011000	-0.07769506				
779.696	138.575	1871.467	14.660	0.057000	-0.06202821				
826.062	135.699	1863.581	7.956	0.017000	-0.07056661				
879.926	131.898	2259.575	45.908	0.145000	-0.05791904				
1009.866	124.372	5000.000	47.260	0.223000	-0.07681612				

Clicando na aba de visualização, pode-se ver a representação gráfica do alinhamento vertical.

Ao mover o cursor o programa analisará as coordenadas e exibirá a cota e a inclinação da posição correspondente ao cursor na barra de status.

As seguintes camadas são exibidas na representação:

Short Marks: Cria uma linha vertical a partir da cota mínima até a cota do grade. A distância entre as duas marcas é configurável.

Long Marks: Cria uma linha vertical a partir da cota mínima até a cota do grade. A distância entre as duas marcas é configurável.

Unique Points: Cria uma linha vertical nos pontos a seguir:

- Estaca – tangente
- Estaca + tangente
- Estaca se a tangente igual a zero

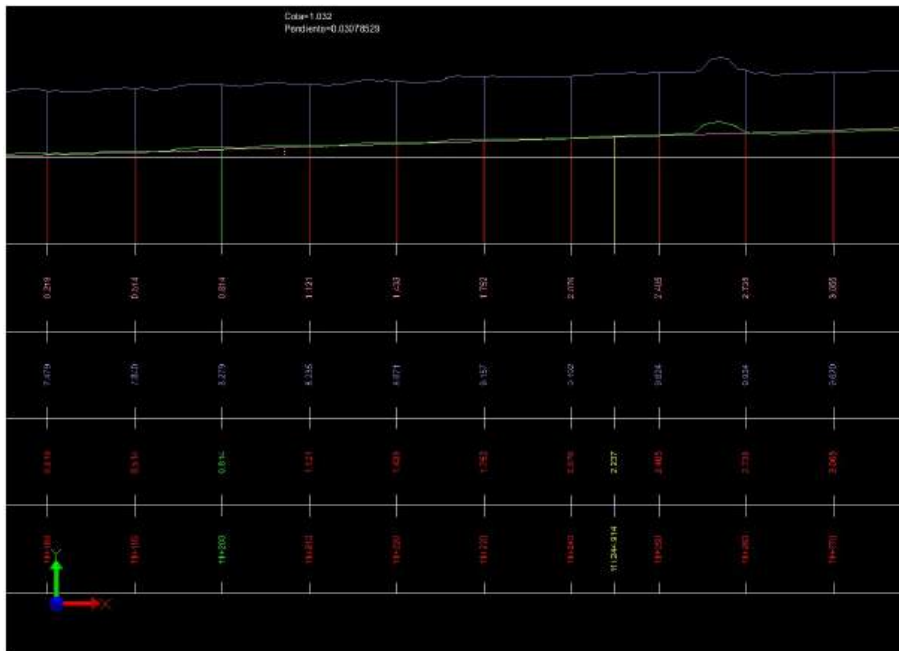
Guitar: Camada que exibe a separação entre linhas e legenda.

Upper ground spot height: Representa a cota máxima da intersecção do vertical que passa através do alinhamento e a seção transversal.

Lower ground spot height: Representa a cota mínima da intersecção do vertical que passa através do alinhamento e a seção transversal.

Gradient: Representação gráfica do grade.

Real gradient: Representação gráfica do grade calculado das seções transversais e seção-tipo do túnel.



4.3 Superelevações

O arquivo de superelevações do projeto pode ser incluído, importando um arquivo ou inserindo os dados na aba **Superelevations** na janela principal.

Clicando em **New** ou **Edit**, uma caixa de diálogo surgirá, permitindo que os dados de superelevação sejam inseridos. Ao serem aceitas, as superelevações serão gravadas na ordem da coluna **Station**.

Clicando em **Insert**, pode-se inserir uma linha anterior à linha atual. A estaca da nova linha deve ser um ponto entre a estaca da linha anterior e a estaca da linha atual, com as superelevações inseridas entre as duas linhas.

Para adicionar mais dados, vá até a última linha e clique em **Cursor Down**, e uma nova linha será mostrada. Caso não seja realizada nenhuma alteração na nova linha adicionada, a mesma será apagada automaticamente.

Horizontal alignment			Vertical alignment			Superelevations			Stations			View		
Station			Left			Right								
0.000			-2.0000			-2.0000								
124.624			-2.0000			-2.0000								
144.624			-2.0000			2.0000								
177.097			-7.0000			7.0000								
199.319			-7.0000			7.0000								
231.793			-2.0000			2.0000								
251.793			2.0000			-2.0000								
312.816			7.0000			-7.0000								
372.640			7.0000			-7.0000								
433.663			2.0000			-2.0000								
453.663			-2.0000			-2.0000								
499.180			-2.0000			-2.0000								
519.180			2.0000			-2.0000								
576.403			7.0000			-7.0000								

Clicando na aba de visualização, pode-se ver a representação gráfica das superelevações.

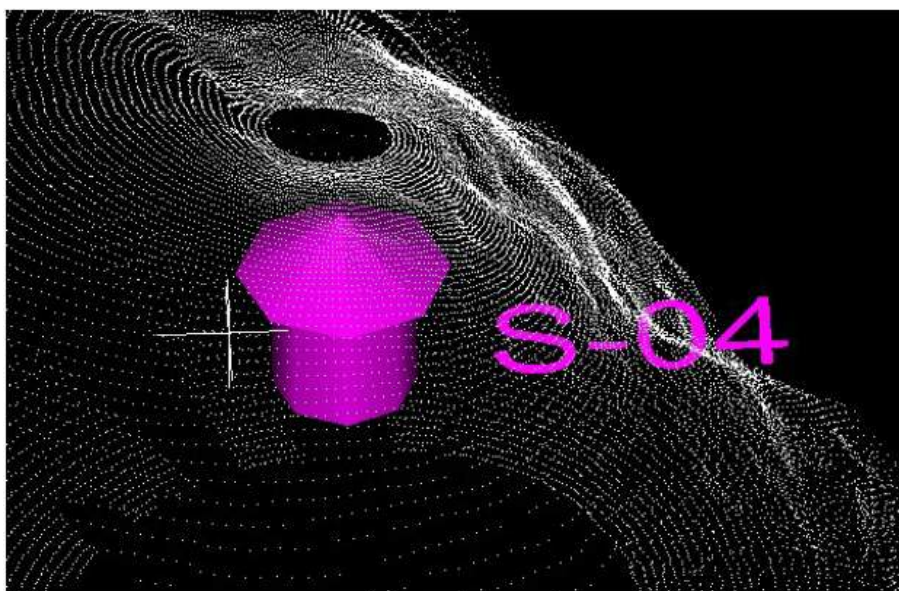
Ao mover o cursor o programa analisará as coordenadas e exibirá as informações da análise na barra de status.

4.4 Bases

Pode-se incluir coordenadas bases que correspondem as posições do scanner no momento da coleta dos pontos.

Quando aplicado o filtro por distância ou símbolo, ele pode ser aplicado usando o centroide dos pontos. Caso tenha sido incluído um arquivo de bases, poderá ser aplicado o filtro ou símbolo usando a base de cada arquivo.

As bases são exibidas como um cilindro com um cone no topo, centrado em suas coordenadas.



5. Pontos do Projeto

Após a criação do novo projeto será necessário incluir o arquivo contendo os pontos coletados pelo scanner.

file	Date	Initial Station	Final Station	Length	No. Points	Percentage
H01013.txt	20/02/2009 04:21:46	1+995,877	2+096,709	30,832	379,300	100
H01022.txt	20/02/2009 04:28:30	2+006,432	2+070,751	64,299	396,292	100
H01023.txt	20/02/2009 04:28:30	2+030,326	2+094,663	64,338	398,524	100
H01020.txt	20/02/2009 04:33:36	2+053,434	2+117,706	64,292	397,072	100
H01019.txt	20/02/2009 04:33:36	2+076,846	2+139,797	62,953	397,524	100
H01018.txt	20/02/2009 04:30:54	2+100,002	2+163,472	63,480	398,263	100
H01017.txt	20/02/2009 04:36:46	2+127,022	2+186,899	64,776	392,007	100
H01016.txt	20/02/2009 04:33:40	2+152,512	2+215,040	62,528	391,463	100
H01015.txt	20/02/2009 04:31:30	2+180,047	2+241,688	61,636	397,780	100
H01014.txt	20/02/2009 03:59:00	2+211,301	2+275,670	64,374	392,133	100
H01013.txt	20/02/2009 03:55:44	2+236,072	2+300,409	64,337	398,582	100
H01012.txt	20/02/2009 03:44:32	2+263,767	2+327,292	63,525	398,293	100
H01011.txt	20/02/2009 03:41:02	2+299,534	2+364,022	64,489	398,186	100
H01010.txt	20/02/2009 03:39:08	2+324,707	2+389,490	64,783	398,240	100
H01009.txt	20/02/2009 03:35:46	2+347,706	2+402,654	64,948	398,462	100
H01008.txt	20/02/2009 03:32:34	2+383,204	2+428,718	61,514	397,563	100
H01007.txt	20/02/2009 03:28:46	2+385,172	2+450,490	65,318	397,549	100
H01006.txt	20/02/2009 03:25:52	2+402,700	2+483,241	64,540	392,307	100
STATISTICS						
Number of points: 3,480,954						
Initial Station: 1+495,877						
Final Station: 2+408,230						

Para incluir os pontos, use a opção **Open** mostrada no seletor de arquivos. Podem ser selecionados vários arquivos ao mesmo tempo. Usando o controle de porcentagem é possível reduzir quantos pontos serão lidos em cada arquivo, por padrão é definido 100 para que todos os pontos sejam lidos.

O programa pode manipular tantos arquivos quanto a memória em disco suportar. Em torno de 50 MB são necessário para cada milhão de pontos.

Além do nome do arquivo, a tabela mostrará um número de campos ainda não preenchidos até a caixa de diálogo ser aceita e os pontos analisados. Para que a análise dos pontos seja possível, é necessário que o alinhamento horizontal tenha sido definido corretamente.

Descrição da tabela:

File: Nome do arquivo. Em casos em que existam arquivos de diferentes locais, somente o final, partes distintas de cada arquivo serão mostradas.

Description: Data e hora que o arquivo foi criado.

Initial Station: Estaca mínima onde existe tomada de pontos no arquivo.

Final Station: Estaca máxima onde existe tomada de pontos no arquivo.

Length: Comprimento da nuvem de pontos.

Nº Points: Número de pontos no arquivo.

Percentage: Porcentagem de pontos importados do arquivo original.

Em arquivos estatísticos, aparecem a estaca inicial e final para todos os pontos e também o número total de pontos.

5.1 Formato do arquivo de pontos

O programa aceita um número de tipos de formatos para os arquivos de pontos. Se o formato de um fabricante específico não é escolhido, o formato padrão será o seguinte:

Um arquivo de texto, com um ponto por linha, no seguinte formato:

ID (campo opcional)	Coordenadas X, Y, Z (campo obrigatório)	Intensidade (campo opcional)	Cor RGB (campo opcional)
------------------------	--	---------------------------------	-----------------------------

ID: Identificação do ponto.

Coordenadas X, Y, Z: Coordenadas dos pontos.

Intensidade: Intensidade dos pontos, pode ser um número real [0 ... 1] ou um valor inteiro, dependendo do formato do arquivo.

Cor RGB: Três valores inteiros que correspondem aos canais vermelho, verde e azul, com valores no intervalo [0 ... 255].

Os campos devem sempre aparecer na mesma ordem, apesar de somente as coordenadas serem obrigatórias. Em casos onde os campos de cores não forem definidos, os pontos serão associados à cor padrão definida no programa.

Os formatos que podem ser importados são:

Formato FARO: A principal vantagem desse formato é que os dados são no formato binário, a importação é significativamente mais rápida. Nesta opção, somente arquivos do formato **.FLS** são suportados.

Formato Leica HDS 4500/6000: Esses arquivos tem extensão **.FZS**. O formato dos pontos incluem dois valores inteiros, a linha e a coluna. Esses dois números são ignorados e somente as coordenadas de cada pontos são lidas.

Formato Leica Nova MS50: Arquivos com extensão **.XCF**.

Formato LAS: Arquivos com extensão **.LAS** ou **.LAZ** quando os arquivos estão compactados.

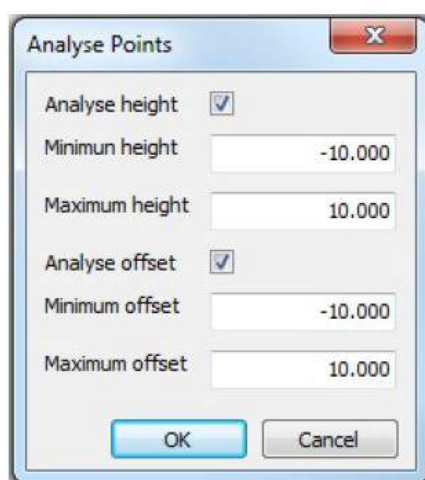
Formato E57: Esses arquivos tem extensão **.E57**.



5.2 Análise dos pontos

Para acelerar os cálculos, é necessário que todos os pontos importados do scanner sejam analisados com o respectivo alinhamento horizontal. Caso a ordem normal da criação do projeto tenha sido seguida, os pontos serão analisados ao sair da caixa de diálogo da importação dos pontos.

Em caso de alteração dos alinhamentos, ou se os pontos foram importados antes do estabelecimento dos alinhamentos no projeto, deve-se utilizar a opção **Point > Analyse** para realizar a análise dos pontos com o respectivo alinhamento horizontal.



[**TcpScancyr Advanced**] Caso marcada a opção **Analyse height** e **Analyse Offset** o programa não analisará os pontos fora do intervalo definido. Essa opção é usada em alguns casos em que o túnel possui diferentes alturas ou pontos irrelevantes.

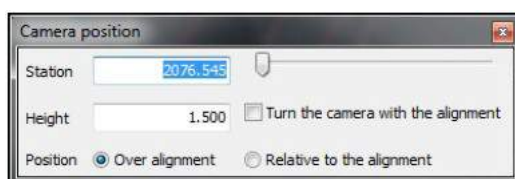
Se os pontos não forem analisados, o programa não identificará em qual estaca específica os pontos se localizam, e então, não será possível calcular as seções transversais.

Uma vez que o projeto teve seus alinhamentos definidos e os pontos do levantamento analisados, pode-se usar a árvore do projeto exibida à esquerda da janela principal para que os pontos sejam visualizados.

Selecionando o nó que corresponde ao arquivo de pontos, será ativada a aba **View**, permitindo a visualização do arquivo selecionado. Utilizando essa vista, pode-se aplicar filtros para cada arquivo.

Ao ativar a projeção com perspectiva, a janela abaixo surgirá para auxiliar a mover a vista sobre o alinhamento. Se as seções foram calculadas e habilitadas (usando o controle de layers) será fácil filtrar por seleção os pontos que distorcem o cálculo das seções transversais.

Se o alinhamento horizontal não foi definido, a janela abaixo não surgirá:



Mudar a estaca também permite se mover sobre o alinhamento.

Station: Estaca onde a câmera está posicionada. Pode-se definir uma estação específica ou usar a barra de espaço para mover em tempo real. Ao definir um valor, pressione **ENTER** para que a mudança seja aplicada.

Height: A altura da câmera em relação ao alinhamento vertical.

Turn the camera with the alignment: Caso essa opção seja marcada, ao mudar a estaca usando os controles, a câmera se posicionará de acordo com o azimute do alinhamento.

A seguir opções indicadas quando a câmera dor posicionada na mudança da estaca:

Position over alignment: Posiciona a câmera no alinhamento com a altura indicada – caso seja movida, a disposição da câmera será cancelada.

Position Relative to the alignment: Movimenta-se seguindo o alinhamento, mas mantendo a distância relativa existente.

6. Filtrando pontos

A nuvem de pontos obtida do laser scanner normalmente contém alguns objetos posicionados próximos do scanner no momento da tomada da cena. Como esses não são pontos pertencentes ao túnel, podem ser aplicados filtros nesses pontos marcados, e então desconsiderá-los no cálculo das seções transversais.

Dois tipos de filtros podem ser aplicados, filtro manual ou filtro visual. Para acessar o filtro manual, use a opção **Points > Manual Filter**.



Determina-se as estacas inicial e final, offset e cota usando a janela de filtro manual.

Para acessar os filtros visuais, use a opção **Points > Filters**, ou o ícone correspondente na barra de ferramentas.

Ao aplicar os filtros, o símbolo verde do filtro aparecerá nos pontos. O filtro somente será aplicado nos pontos marcados em verde.

À direita de cada barra de rolagem há um botão para inserir os valores manualmente.

O botão da tela mostra os ícones a seguir:

Restore: Elimina o filtro para todos os pontos dos arquivos visualizados.

Invert: Para cada ponto nos arquivos selecionados, as marcas do filtro atual serão invertidas.

Delete: Marca os pontos filtrados pelos parâmetros. Os pontos marcados não serão usados no cálculo das seções transversais.

Include: Elimina a marca nos pontos filtrados pelos parâmetros. Deve-se definir a área de interesse dos pontos que serão filtrados. Caso deseje incluir todos os pontos, use a opção *Restore*.

Marcando a opção **Manual Station** na aplicação, o filtro perguntará o intervalo de estacas. Pode-se aplicar o filtro a uma linha de pontos da nuvem ou a um grande intervalo de pontos sem a necessidade que os mesmos estejam visíveis.

6.1 Filtro pela distância da seção-tipo



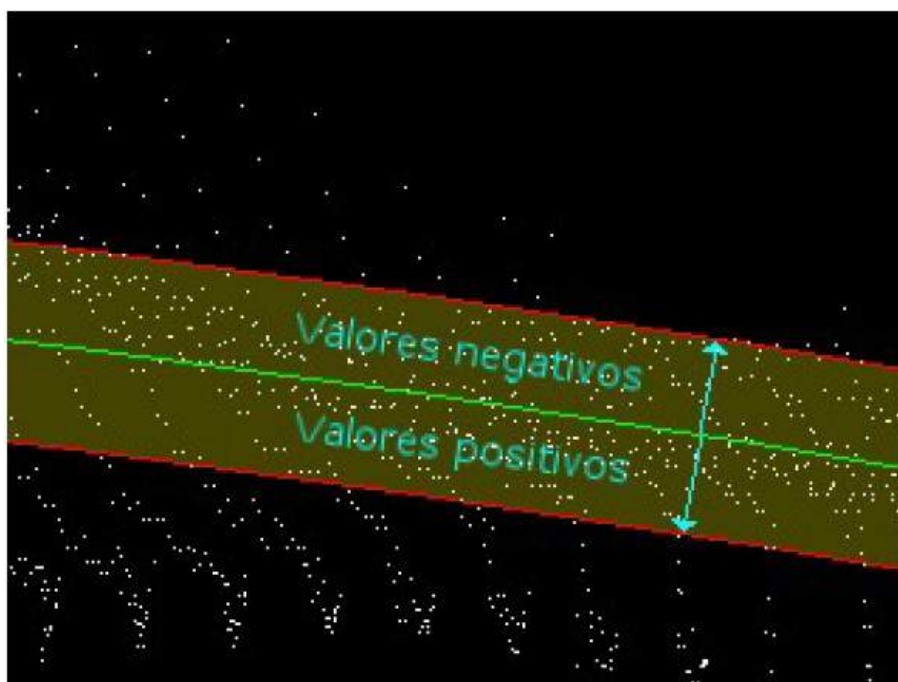
Para aplicar o filtro à uma distância da seção é necessário que se tenha a seção, o alinhamento horizontal, o alinhamento vertical e os pontos analisados com relação aos alinhamentos.

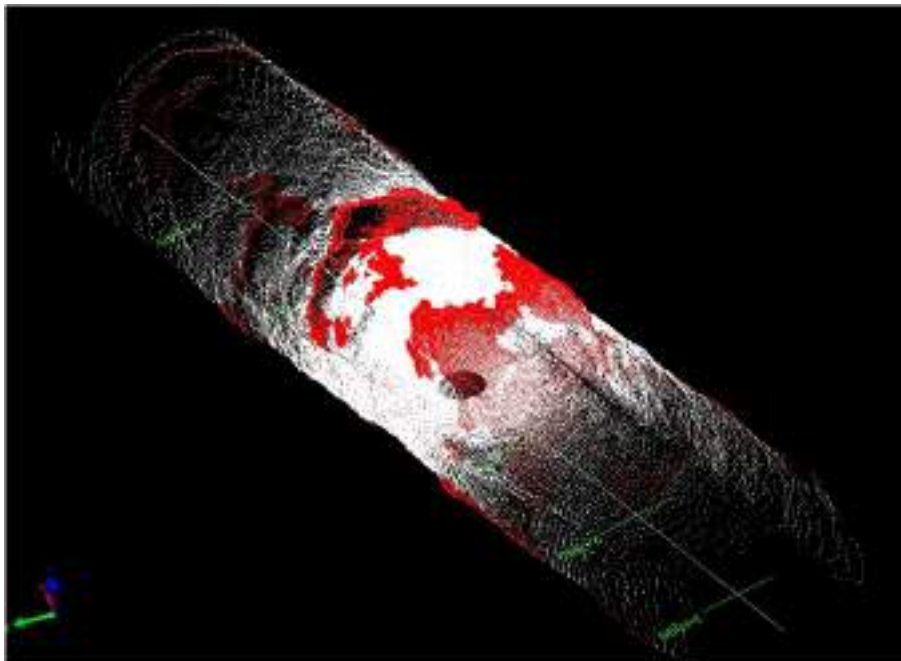
Station: Intervalo de estacas em que o filtro será aplicado. Coincide com os pontos da nuvem que está sendo visualizada.

Int/Ext: Valores para offset interior e exterior da seção-tipo.

Layers: Abre a caixa de diálogo para selecionar a camada a ser utilizada no filtro. Somente uma camada pode ser selecionada por seção.

A partir dos valores máximo e mínimo a banda envolverá o modelo. Ao girar a seção no sentido horário, os valores negativos representam a área à esquerda ou para fora da seção, enquanto os valores positivos representam as áreas à direita ou os pontos internos.





6.2 Filtro XYZ

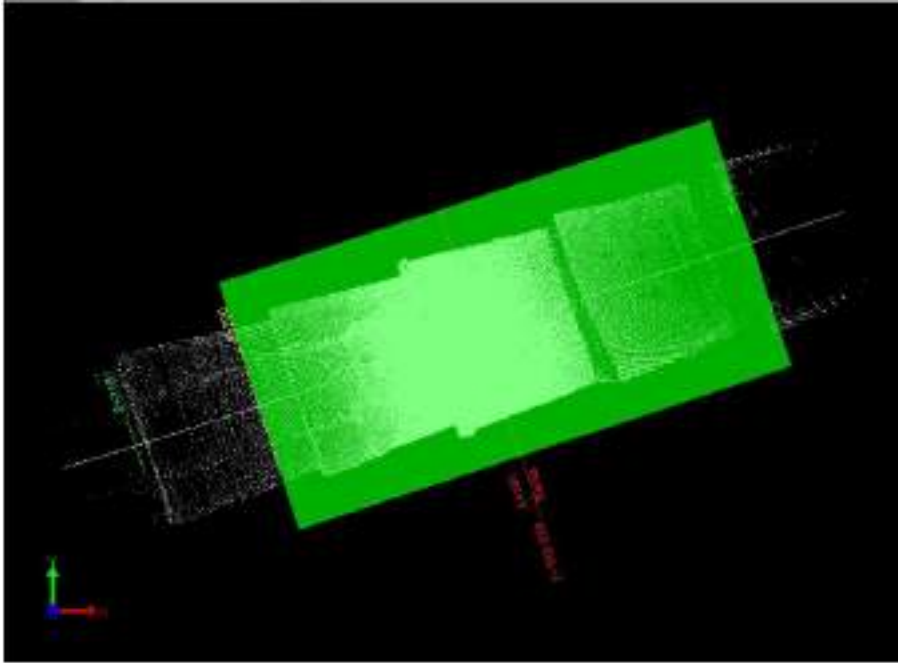
Aplica filtro na estaca, offset e cota.



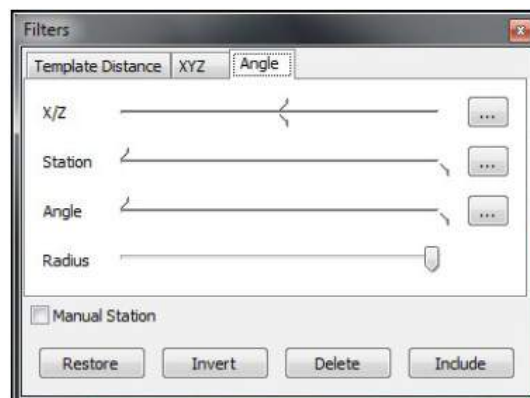
Station: Intervalo de estacas do filtro.

Disp: Offset máximo e mínimo para o filtro.

Height: Diferença de cota máxima e mínima para o filtro.



6.3 Filtro por ângulo

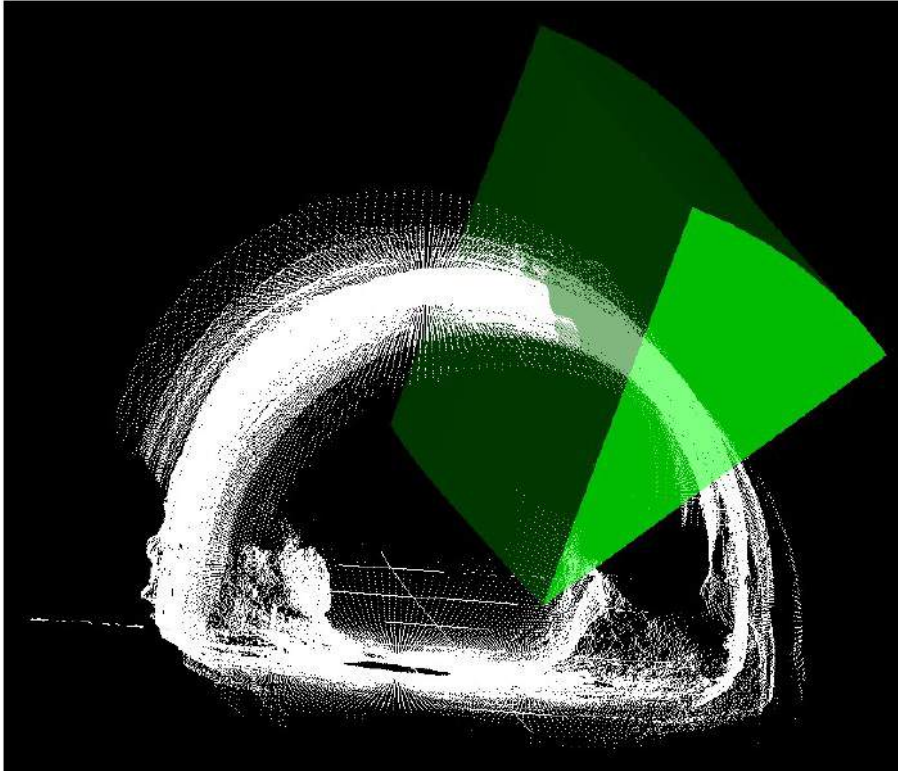


X/Z: Posição X/Z com círculo com relação aos alinhamentos.

Station: Intervalos de estacas do filtro.

Angle: Pode-se variar o ângulo inicial e o ângulo de tomada do filtro.

Raio: Raio da circunferência ou setor circular.



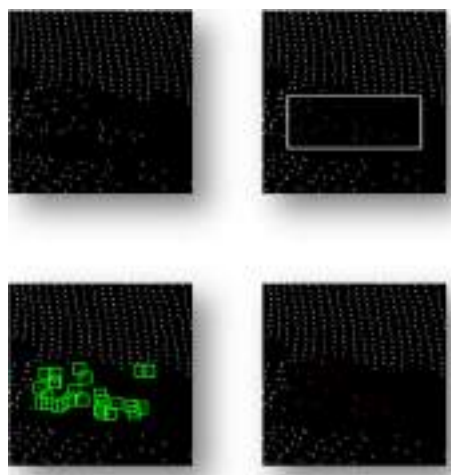
6.4 Filtro por seleção



Esse filtro é sempre aplicável, não é necessário um alinhamento, ou os pontos estarem analisados, somente os pontos coordenados são usados. Também pode ser usado enquanto as seções transversais são visualizadas.

Select: Ao ativar o modo de seleção, pode-se selecionar os pontos desenhando um retângulo sobre os pontos exibidos na tela.

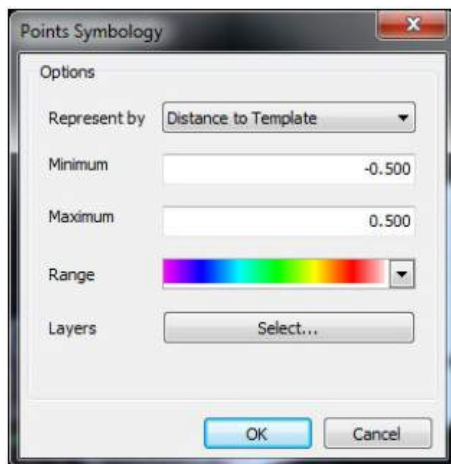
O primeiro clique do mouse define um canto do desenho, enquanto o segundo clique marcará os pontos que ficaram dentro do retângulo.



7. Simbologia

O programa permite aplicar simbologia aos arquivos de pontos, permitindo a visualização da relação entre os pontos baseados no símbolo escolhido.

Para utilizar os símbolos, use o menu **Points > Symbology** ou o ícone correspondente na barra de ferramentas.



Caso não exista dados suficientes para que a simbologia seja aplicada, a opção OK ficará desabilitada.

Símbolos disponíveis:

Delete: Elimina os símbolos dos arquivos selecionados. Pontos serão desenhados usando a primeira cor do intervalo selecionado.

Angle: Colore os pontos, baseado no ângulo formado entre o vertical e suas coordenadas.

Scanner Color: Aplicada a cor real para cada ponto. Os arquivos de pontos devem possuir a informação de cor, caso não tenham os pontos aparecerão com a mesma cor.

Offset: Pontos coloridos de acordo com a distância em relação ao alinhamento.

Distance to the base: Se a base não foi definida pelo arquivo, os cálculos serão baseados no centroide dos pontos. A distância é medida no plano XY, a cota do ponto não é considerada.

Heigh difference: Cor do ponto é baseada na diferença de altura entre a cota do ponto e a cota do grade na estaca.

Distance to the template: Cor dos pontos é baseada na distância até a seção-tipo. Ao escolher essa opção, um ícone será habilitado permitindo a seleção das camadas que serão usadas nos cálculos.

Intensity: A intensidade dos pontos mapeados são usados como gradiente de cor, caso a informação seja perdida, todos os pontos são coloridos com a cor do primeiro gradiente de cor.

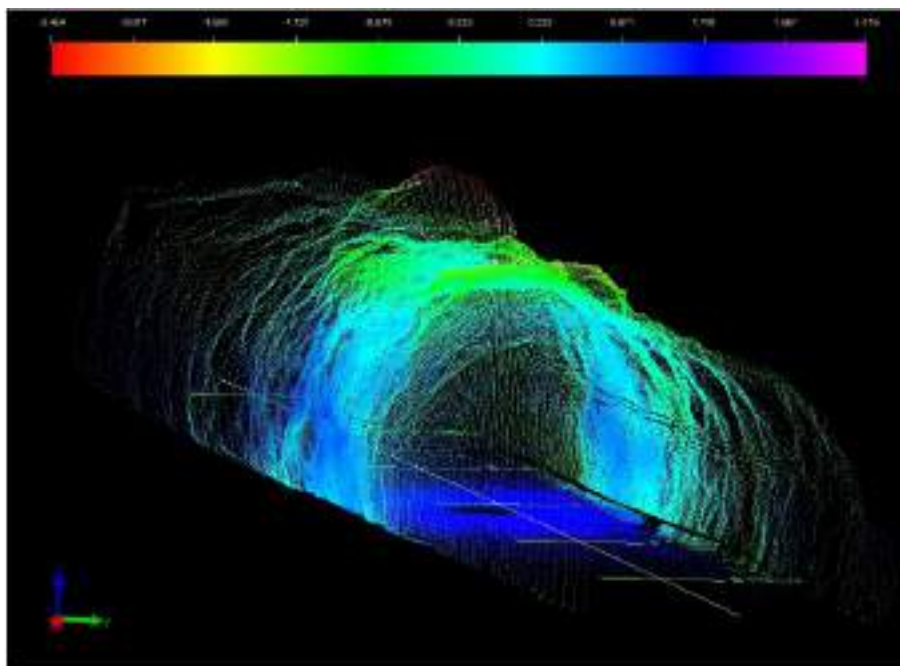
Inside/Outside: Esses símbolos são similares ao anterior (Distance to template) onde os pontos são coloridos com apenas duas cores, dependendo da posição com relação à seção-tipo.

File: Assimila a cor de cada arquivo como parte de uma série de símbolos. Caso existam dez arquivos e esse símbolo seja aplicado a sete deles, sete cores do intervalo selecionado serão aplicados a todos os pontos dos arquivos selecionados.

Station: Colore os pontos baseados na estaca.

Usando o controle **Range** pode-se alterar as cores que serão aplicadas aos pontos. Caso deseja alterar as cores sem alterar os símbolos aplicados, pode-se usar o controle correspondente na janela principal da aplicação.

Ao ativar os símbolos do **Distance by Distance**, clique em **Select** e abrirá uma caixa de diálogo para que seja escolhida a camada a ser usada.



8. Exportar Pontos

Para exportar a nuvem de pontos, use o menu **Points > Export**. Surgirá uma caixa de diálogo permitindo a escolha dos arquivos a serem exportados.



A caixa de diálogo é dividida em 3 partes:

- **Files**

Pode-se selecionar os arquivos a serem exportados selecionando-os da lista. Os arquivos de nuvens de pontos visualizados são marcados por padrão. Também existem as opções a seguir:

All: Marca todos os arquivos

None: Remove a marca de todos os arquivos. Caso não existam arquivos selecionados, o ícone Accept não estará habilitado.

Selected: Marca todos os arquivos de nuvem de pontos ativos.

- **Filters**

Usando a opção de filtros pode-se escolher os arquivos de serão exportados. Caso nenhum arquivo esteja marcado, os pontos sem filtro são marcados para serem exportados. Caso um ou mais filtros são marcados, pontos serão exportados caso tiverem marcas em comum entre eles.

- **Options**

Escolha a caixa **Export Color** para incluir a informação de cor para cada ponto. Pode-se também escolher o intervalo de estacas, e somente esses pontos serão selecionados para serão exportados.

- **Output**

Selecionados os arquivo e os pontos que se deseja exportar, deve-se selecionar onde os pontos serão gravados.

Existem dois formatos de arquivos para exportação, escolhendo ASCII (*.xyz) cada arquivo de origem será escrito em um arquivo de destino diferente. Ao selecionar o formato Cyclone (*.pts) os arquivos selecionados serão escritos em um único arquivo.

9. Exportando porcentagem

Caixa de diálogo para exportar a porcentagem de pontos desejada que estão contidas no projeto.



10. Seções Transversais

O programa permite manipular vários arquivos de seção ao mesmo tempo. Por essa razão, toda vez que for selecionado algum comando que afete as seções transversais, o programa perguntará qual arquivo de seção será usado. Dependendo dos dados necessários, alguns campos da caixa de diálogo serão ocultados.



Usando o controle **Cross Sections**, é possível selecionar o arquivo onde deseja-se gravar os dados, enquanto que com a **Template** pode-se selecionar a seção transversal que se deseja usar como referência, pode-se usar o arquivos da seção-tipo ou da seção transversal. Finalmente, o campo **Field** permite escolher a seção transversal inteira ou o corte correspondente ao topo ou marca de referência.

10.1 Cálculo das seções transversais

Quando se tem estabelecidos os alinhamentos e os pontos, pode-se calcular as seções transversais da nuvem de pontos. O algoritmo usa somente os pontos que não foram filtrados.

O programa possui dois métodos para o cálculo das seções transversais. O primeiro deles é acessado via menu **Cross Sections > Calculate Cross Sections** e pode ser usado na nuvem de pontos providas do laser scanner. Deve-se usar o menu **Cross Sections > Calculate Cross Sections by Regression** no caso dos pontos serem provenientes de estação total (nuvem de pontos de baixa densidade). Os dois métodos usam os mesmos parâmetros, exceto que no segundo o filtro não é aplicado.

Ao selecionar o cálculo de seções transversais, a caixa de diálogo a seguir é mostrada para que seja possível a alteração de alguns parâmetros.



Initial Station: Estaca em que se deseja iniciar o cálculo das seções transversais. O valor padrão é o valor da menor estaca onde existam pontos.

Final Station: A última estação onde em que serão calculadas as seções transversais. O valor padrão é a maior estaca onde existam pontos.

Interval: Indica a separação entre cada seção.

Unique Points: Para criar a seção no único alinhamento horizontal ou vertical, dependendo da marca.

Manuals: Para criar seções em estacas específicas.

Gradient perpendiculars: Quando habilitada essa opção, a seção transversal será perpendicular ao alinhamento vertical, se desabilitada as seções serão perpendiculares ao plano XY, ou a variação deverá ser definida na seção transversal (somente para seções transversais manuais).

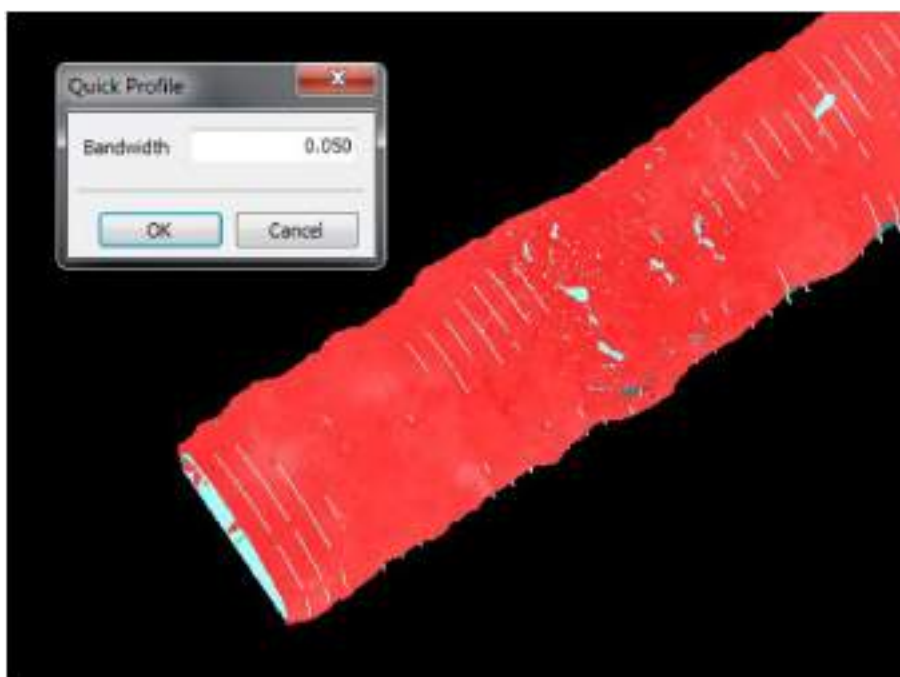
Manual Centre: Usado para alterar a origem do algoritmo de classificação. Os valores são relativos aos alinhamentos horizontal e vertical.

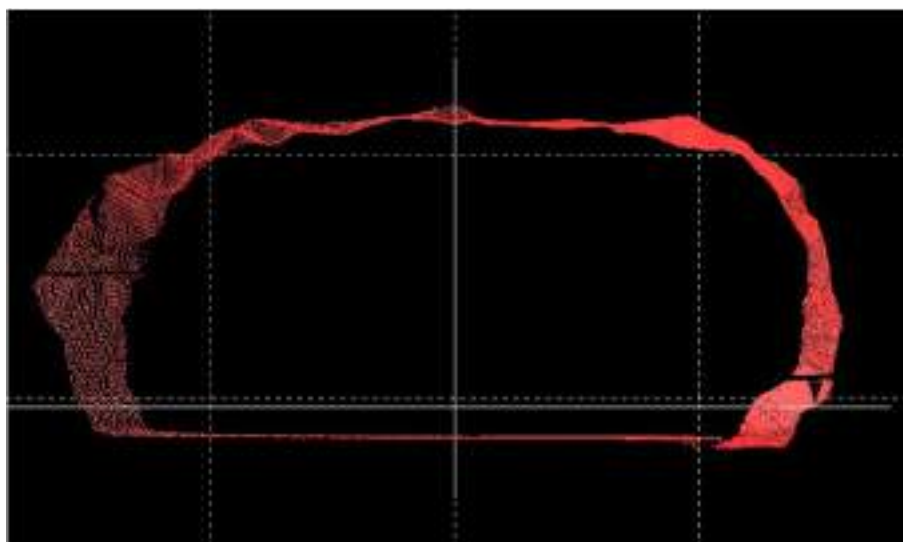
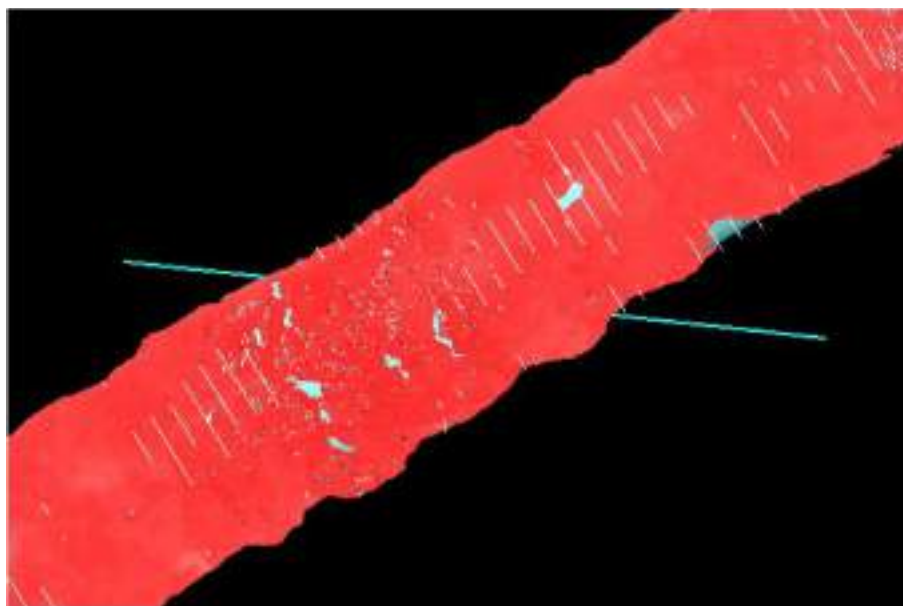
Bandwidth: A faixa de pontos selecionada a fim de calcular as seções.

10.2 Perfil Rápido

Essa opção fornece a possibilidade de criar seções transversais a partir de seleção na nuvem de pontos.

A seleção do plano seccionado é perguntada quando o menu **Quick Profile** é selecionado. O programa mostrará a interseção entre a nuvem de pontos e o plano com a faixa selecionada.





10.3 Seção transversal manualmente

Usando a opção de seção manual transversal, surgirá a caixa de diálogo, indicando a estação e a lista de variação para cada seção transversal.

Na figura abaixo a variação é desconhecida.



10.4 Seção transversal Aberta/Fechada

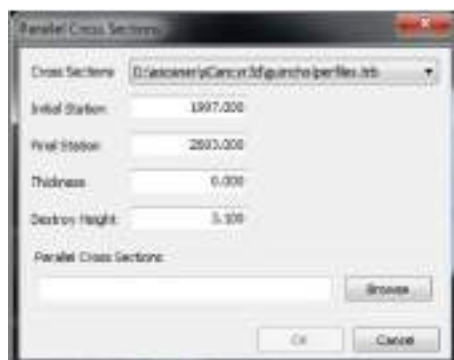
Com esse comando é possível abrir ou fechar a extensão da seção. Ao abrir a extensão de uma seção é possível escolher como realizar o processo. Existem duas formas:

Stone Key: Apaga o lado da seção transversal que está sobre o alinhamento horizontal.

Maximum edge: Apaga o lado mais distante da seção.

10.5 Seções Transversais Paralelas

Caso seja necessário criar seções transversais que são paralelas ao projeto, use o menu **Cross Sections > Parallel Cross Sections**.



Primeiro selecione o arquivo de seções (que já deve ter sido criado no projeto) e o intervalo das estacas que deseja calcular as seções transversais paralelas. Usando o campo **Thickness** para indicar a distância entre as seções transversais paralelas, use um valor positivo para mover as seções para fora ou um valor negativo para movê-las para dentro.

Com o valor da marca de corte, pode-se cortar a seção em relação à cota do grade, sempre mantendo a parte superior das seções como resultado do corte.

Finalmente, deve-se adicionar o arquivo de saída, permitindo que o programa crie as seções transversais paralelas. O arquivo será automaticamente adicionado ao projeto.

10.6 Juntando Seções Transversais

Existe a opção de juntar dois arquivos de seções transversais usando o menu **Cross Sections > Join Cross Sections**.

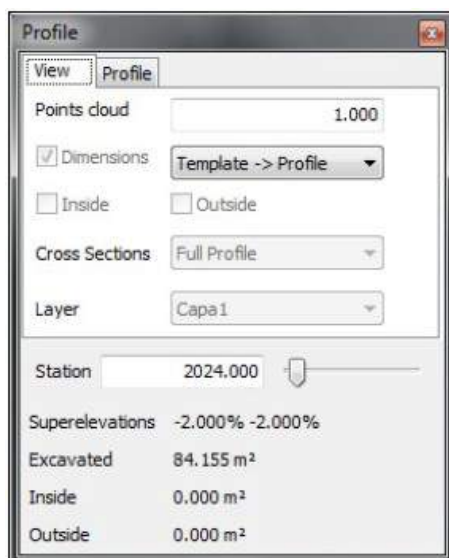


Primeiro selecionar o arquivo que deseja modificar (o mesmo deve pertencer ao projeto). Em seguida, defina a extensão que será afetada pela modificação. Finalmente, selecione as seções que serão adicionadas.

O programa juntará as seções selecionadas. Se as seções transversais caírem dentro dos intervalos de estacas selecionados, os arquivos de seções do projeto serão incluídos. Para seções na mesma estação, a antiga será substituída pela do novo arquivo de seções.

10.7 Elementos a serem representados

Opções de características que mudam a representação das seções transversais na tela. Essa opção está disponível se a seção tipo para a seção transversal está sendo visualizada.

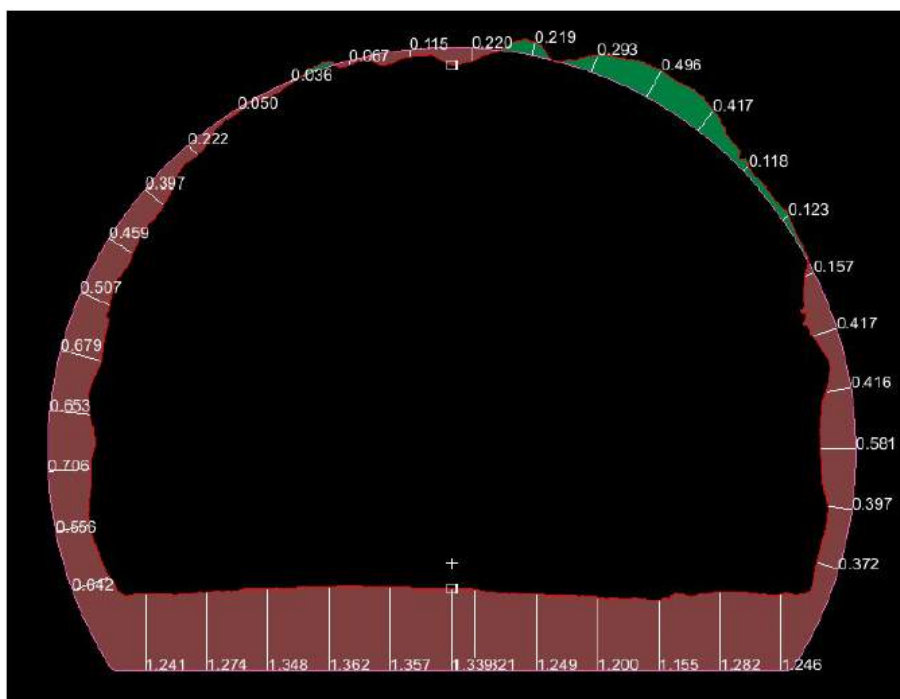


Points Color: Pode-se alterar a faixa de pontos que desejar, utilizando a caixa **Edit** à direita. Para exibir ou ocultar a nuvem de pontos, deve-se usar o controle de camadas.

Dimensions: Ative essa opção caso queira exibir as dimensões entre a seção tipo e as seções transversais calculadas. Selecionando a opção **Section > Cross Section** ou **Cross Section > Section** pode-se escolher a direção das alturas. Na primeira opção, o sentido da linha é da seção tipo até a seção transversal, na segunda opção a distância mínima da seção transversal dos pontos até a seção tipo é exibida.

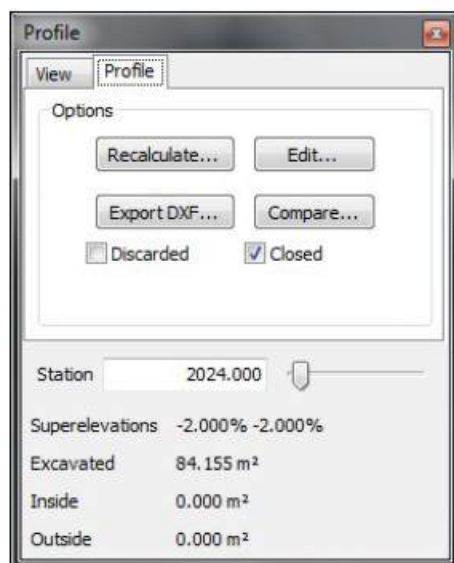
Inside: Preenche nas seções transversais as áreas que estão dentro da seção tipo ou da seção transversal de referência.

Outside: Preenche nas seções transversais as áreas que estão para fora da seção tipo ou da seção transversal de referência.



10.8 Opções das Seções Transversais

Opções para as seções transversais selecionadas.



Station: A seção transversal inicialmente exibida pode ser alterada digitando o valor da estaca ou movendo a barra de rolagem.

Recalculate: Caso encontre uma seção transversal mal definida, pode-se clicar neste ícone, para abrir uma caixa de diálogo que permitirá recalculá-la usando uma faixa de pontos maior.

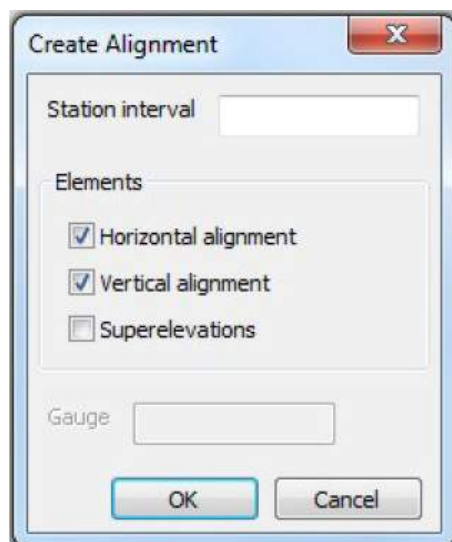
Edit: Caso não tenha uma nuvem de pontos que não esteja muito limpa, a seção transversal será calculada com picos ou segmentos falsos. Clicando nesse botão, é possível acessar o editor de seções transversais.

Export DXF: Acessa a caixa de diálogo para exportar uma ou mais seções transversais.

Discarded: As seções transversais que são marcadas e descartadas não são consideradas no cálculo de volumes, desvio do alinhamento, exportação das seções e etc.

10.9 [TpcScancyr Advanced] Criando Alinhamento

Cria um novo alinhamento a partir dos pontos selecionados na seção transversal. Essa opção pode ser acessada em **Tools > Create alignment from Cross Sections** ou pela caixa de diálogo **Cross Sections Options** no botão **Create Alignment**.

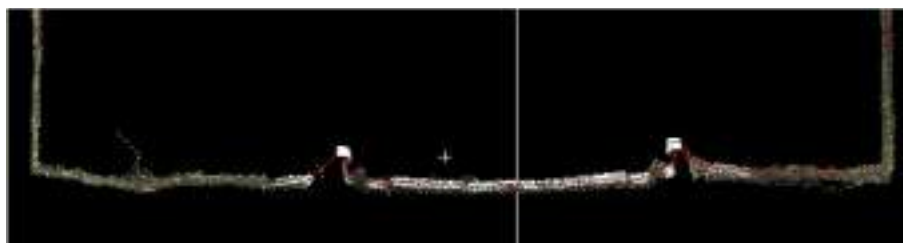


Station Interval: Pode-se definir o intervalo e a seção transversal que será exibida neste passo.

Horizontal Alignment: Cria o alinhamento horizontal dos pontos selecionados.

Vertical Alignment: Cria o alinhamento vertical dos pontos selecionados.

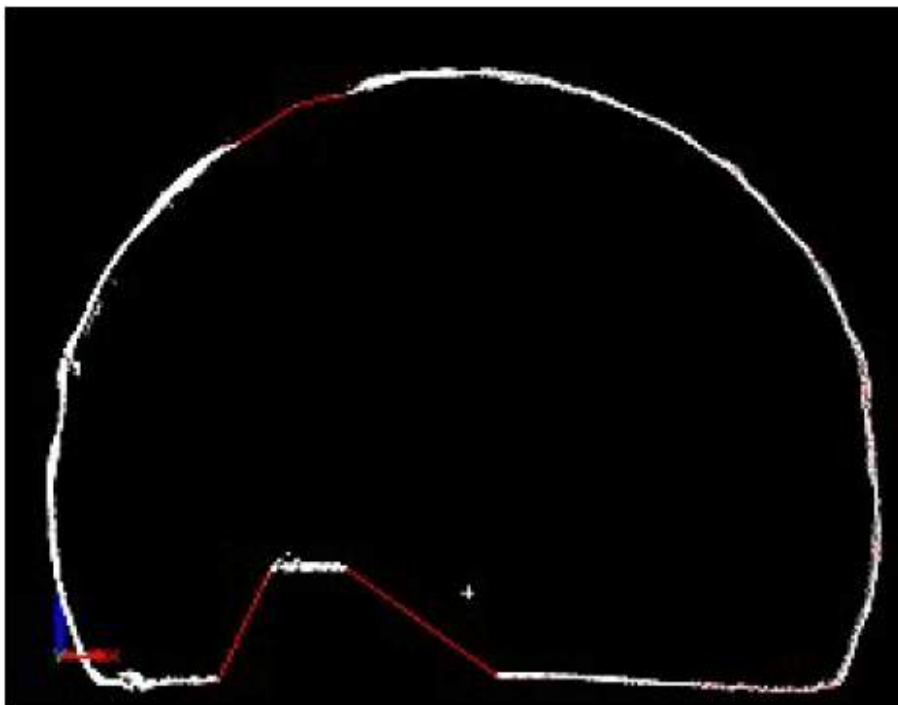
Superelevations: Caso essa opção seja marcada, o programa criará um alinhamento paralelo buscando os pontos em que a coordenada X deslocada do ponto de medição selecionado e o mais alto do intervalo selecionado. Essa opção é muito comum para a criação de alinhamentos de trilhos.



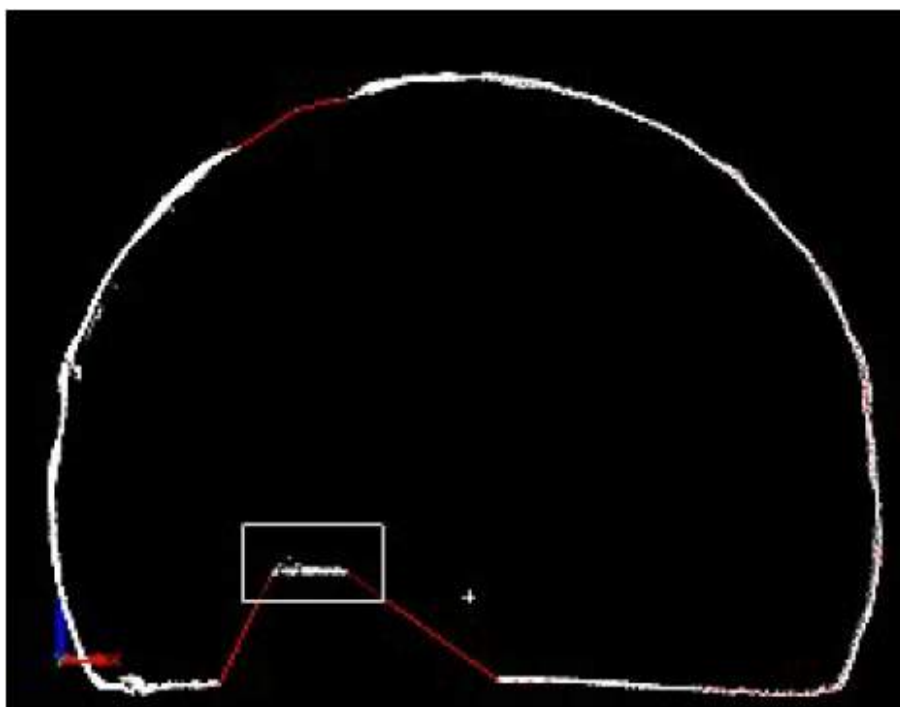
10.10 Filtro das Seções Transversais

Ao visualizar uma seção transversal individualmente pode-se verificar se existem erros causados por pontos que deveriam ter sido filtrados. Em vez de ir até a nuvem de pontos onde a seção transversal está localizada, eliminar os pontos e calcular as seções novamente, pode-se acessar os filtros de seleção usando a barra de ferramentas correspondente. A diferença é que a seção transversal será recalculada automaticamente pela eliminação ou inclusão de pontos.

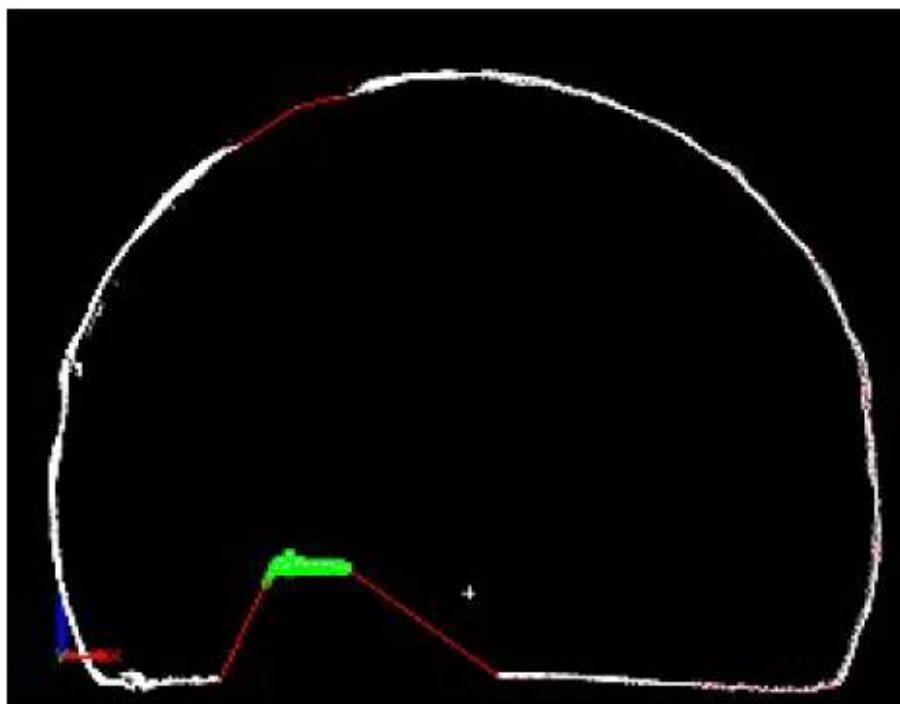
Na figura abaixo é possível visualizar uma seção transversal errada porque foram usados no cálculo, pontos que deveriam ter sido eliminados no filtro.



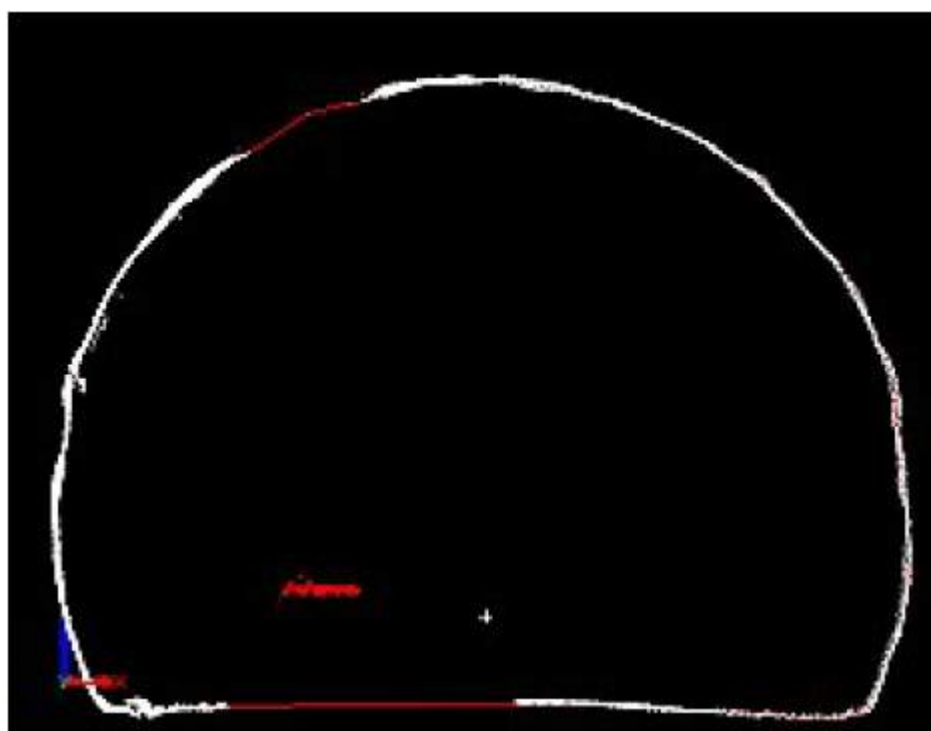
Clique em **Select** na janela **Cross Sections > Filter**, e desenhe a caixa de seleção nos pontos que danificam a seção transversal.



A amostra de pontos é marcada.



Clique em **Delete** e os pontos marcados são filtrados pela seleção. A seção transversal será automaticamente recalculada. Como pode-se visualizar na imagem abaixo, agora a seção transversal está correta.



10.11 Importando Seções Transversais

Para importar arquivos de seções transversais no formato **MDT (*.TRA)**, deve-se fornecer antes os arquivos de alinhamentos horizontal e vertical, pois o programa precisa da posição e orientação de cada seção transversal para exibí-las em 3D.

10.12 Exportando Seções Transversais

Pode-se exportar as seções transversais em 2D no formato **MDT (*.TRA)**, ou como arquivo de pontos com as coordenadas 3D de cada vértice.

Esse comando exporta as seções transversais como arquivos de seções compatíveis com **MDT (*.TRA)**. Primeiro, define-se o intervalo de estacas para que se possa exportar as seções transversais correspondentes ao intervalo.

Acesse a ferramenta pelo menu **Cross Sections > Export Cross Sections**.



[TcoScancyr Advanced] Existem dois tipos de exportação de vértices 3D de uma seção transversal. Caso a opção **All** seja marcada, o programa exportará todos os pontos contidos na polilinha. Caso marcada a opção **Number of points**, é possível escolher o número de pontos que se deseja exportar. Esses pontos serão calculados com a interseção das seções transversais e linhas radiais ao centro.

10.13 Exportando Perfis

Dos arquivos de seções transversais é possível gerar perfis compatíveis com **MDT (*.LON)**.

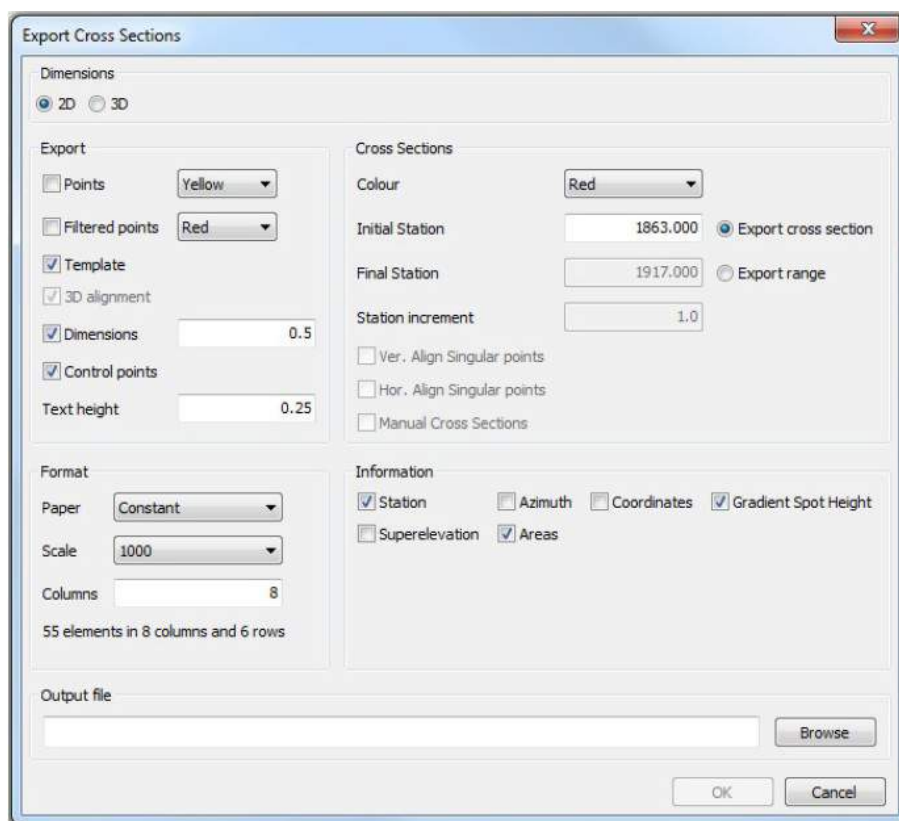
Selecione o intervalo de estacas e então defina se existem limites superiores e inferiores para cada perfil ou dimensão para o offset escolhido.

Então selecione os arquivos de saída para gravar os dados. Não é necessário especificar os dois arquivos, apenas um deles já é o suficiente.



10.14 Exportando Seções Transversais para DXF

Esse comando exporta o arquivo de seções transversais para o formato DXF. Para configurar a exportação, é necessário utilizar a caixa de diálogo a seguir:



- **Dimensions:** as seções transversais podem ser exportadas em 2D ou 3D. Em 3D algumas opções não estarão disponíveis.
- **Export:** nessa opção é possível indicar os elementos que irão compor a seção transversal que se deseja exportar. Todas definidas serão sempre exportadas. Cada elemento a ser exportado (cotas, superfícies, pontos de controle) tem o nome da camada desejada como um prefixo no nome.

Points: Exporta os pontos que compõem a seção transversal, a espessura é a mesma que em **Cross Section > View > Points Cloud**.

Template: Exporta a seção-tipo aplicada na seção transversal.

[TcpScancyr Advanced] 3D Alignment: Exporta o alinhamento 3D.

Surfaces: Inclui todas as polilinhas que definem as superfícies de overbreak e underbreak.

Dimensions: Inclui a camada com as dimensões da seção-tipo à seção transversal.

Control Points: Inclui a camada que definem os pontos de controle.

Text Height: Altera o tamanho do texto que mostra as informações das seções transversais.

- **Cross Sections:** Pode-se exportar uma seção transversal única, indicando essa estaca, ou um intervalo indicando a estaca inicial e a final. Pode-se também estipular suas cores.

Caso tenha sido calculada uma seção transversal de um ponto simples ou manual, essa seção será marcada para exportação separadamente.

- **Format:** Pode-se especificar o formato de saída das seções transversais, contínuo ou modo folha. Também é possível alterar a escala para ajustar o desenho ao papel usando o controle correspondente.

Ao mudar os valores, a linha aparecerá exibindo as informações assim como as seções cortadas para aquela folha.

- **Information:** Pode-se indicar os dados que se deseja exibir para cada seção transversal, assim como controlar sua posição com relação ao desenho usando os ícones esquerda, direita, acima e abaixo.

Station: Estaca da seção

Azimuth: Orientação do alinhamento na estaca na qual a seção foi calculada.

Slope: Inclinação do alinhamento vertical na posição da seção transversal.

Coordinates: Coordenada X e Y do alinhamento.

Gradient Spot Height: Cota do alinhamento vertical na estaca.

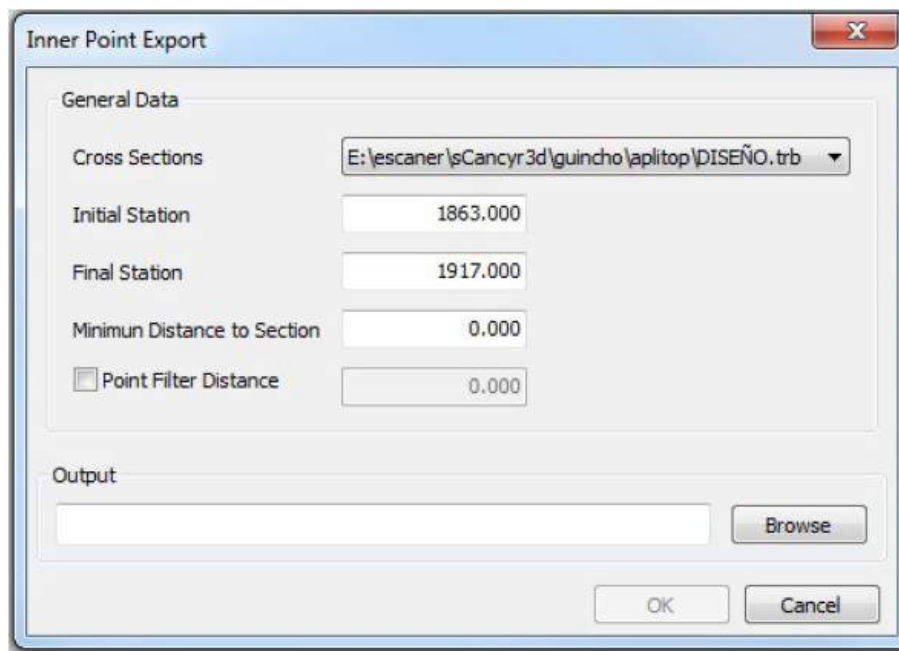
Superelevations: Valores da superelevação à esquerda e à direita da estaca.

Surfaces: Valores da superfície de underbreak e overbreak para cada camada de seção-tipo.

Output file: Cria ou seleciona um arquivo DXF onde as seções transversais serão desenhadas. Caso o arquivo de saída não seja especificado, o ícone **Accept** ficará desabilitado. É importante que o arquivo selecionado não esteja sendo usado por outra aplicação.

10.15 [TcpScancyr Advanced] Exportando Pontos Interiores

Exporta os pontos da seção transversal que estão dentro da seção-tipo.



11 Seção-Tipo

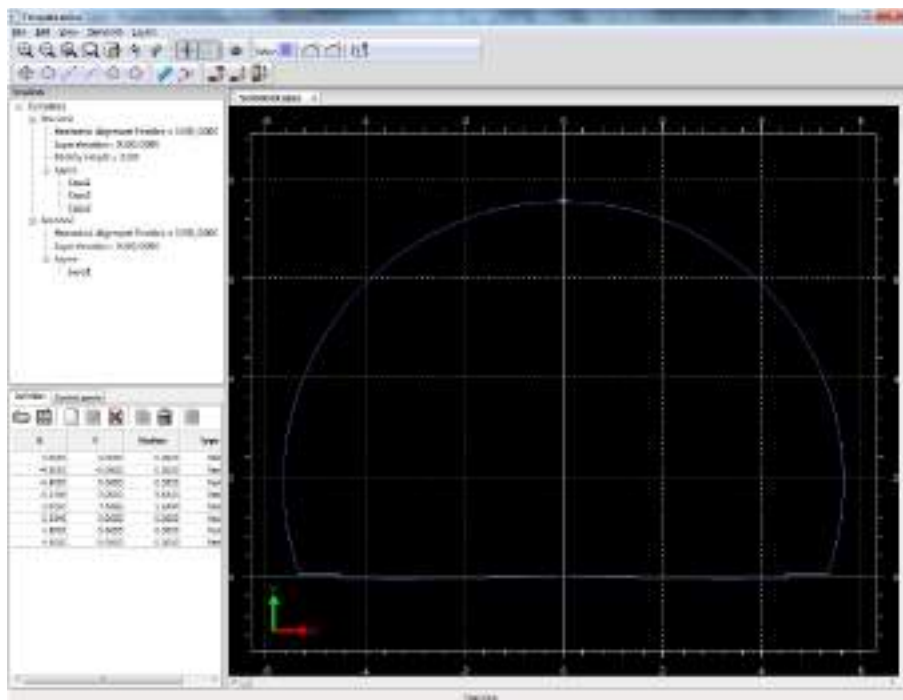
Para calcular superfícies e volumes de escavação é necessário definir, ao menos, uma seção-tipo. O software não limita o número máximo de seções-tipo, porém em cada estaca é permitido que apenas uma seção-tipo seja aplicada.

Cada seção-tipo contém indeterminado número de camadas, e isso define a polilinha que define a seção-tipo.

Abaixo da barra de ferramentas, a janela é dividida em duas partes. À esquerda está localizada a árvore do projeto e as camadas criadas para o túnel. À direita pode-se visualizar o editor usado para alterar as seções.

Na parte inferior, existe uma barra de ferramentas com as coordenadas e informações do estado atual.

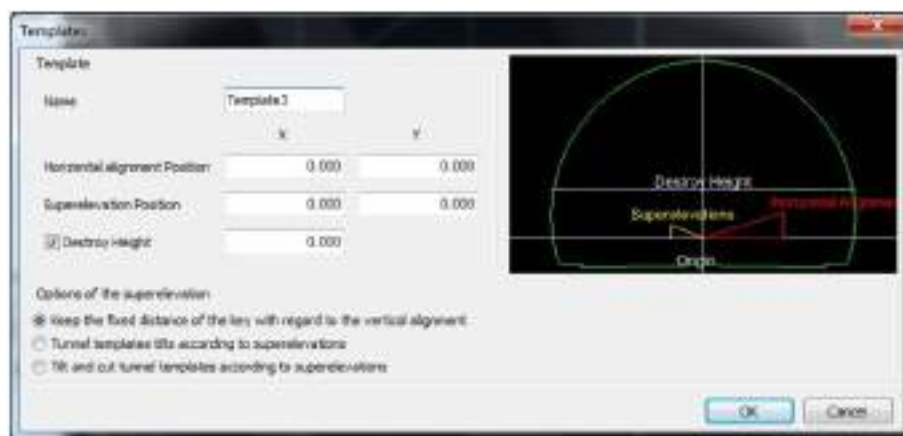
O menu de edição de características com comandos de desfazer e refazer, também possui comandos para colar e cortar. Funcionam da mesma forma que em outras aplicações.



Pode-se criar quantas seções forem necessárias, embora elas não possam se sobrepôr. Use o menu **Section > New Section** para criar a nova seção, **Section > Edit Section** para editar os parâmetros da seção ou apagar a seção que desejar em **Section > Delete Section**.

Também é possível utilizar o menu de contexto que aparece quando a seção é selecionada na árvore do projeto.

A caixa de diálogo usada para criar ou editar a seção é como mostrado abaixo:



Name: Nome da seção-tipo. Duas seções não podem ter o mesmo nome.

Station Range: Valores mínimo e máximo das estacas onde o valor será aplicado. Valores mínimo e máximo para o alinhamento horizontal do projeto ser exibido. Esses valores não podem sobrepôr seções já criadas.

Horizontal Alignment Position: Coordenadas onde os alinhamentos horizontal e vertical passarão. Com esse ponto, pode-se dispensar a posição da seção com relação aos alinhamentos.

Superelevation Positions: Ponto de aplicação das superelevações. Este ponto de aplicação é supostamente a posição da seção com relação à origem dos eixos (0,0).

Destroy Height: Indica se há ou não, uma altura de destruição e sua posição com relação ao grade.

Caso queira deslocar todas as camadas e pontos de controle criados, use o menu **Section > Move Section**. Será exibida uma caixa de diálogo onde pode-se localizar os offsets horizontal e vertical a serem aplicados.

Valores positivos movem as camadas e os pontos para a direita e para cima, enquanto que valores negativos movem na direção oposta. Caso deseje deslocar os pontos de controle, deve-se marcar a caixa correspondente.



11.1 Camadas das Seções

Pode-se definir um número variado de camadas a cada seção. Use o menu **Layers**, ou o menu de contexto para selecionar a camada na árvore do projeto para acessar as opções a seguir.

New Layer: Cria uma nova camada na seção atual, também cria uma nova aba onde a camada pode ser desenhada. Uma caixa de diálogo será exibida permitindo inserir o nome da camada.

Edit Name: Edita o nome da camada atual.

Edit Layer: Abre uma nova aba, permitindo a edição da camada.

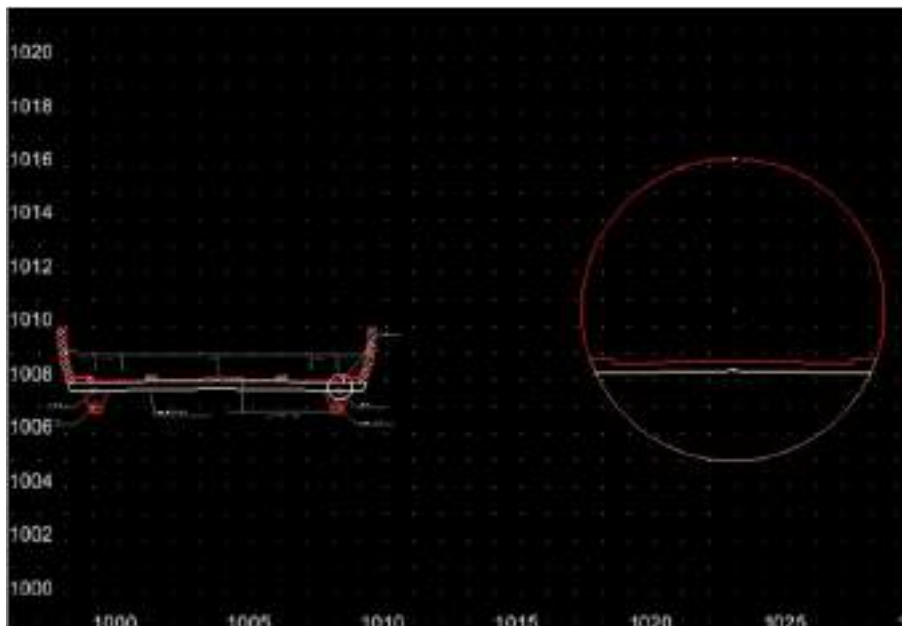
Delete layer: Apaga a camada atual. Caso a aba esteja aberta, a mesma será fechada.

11.2 Importando Seções-Tipo

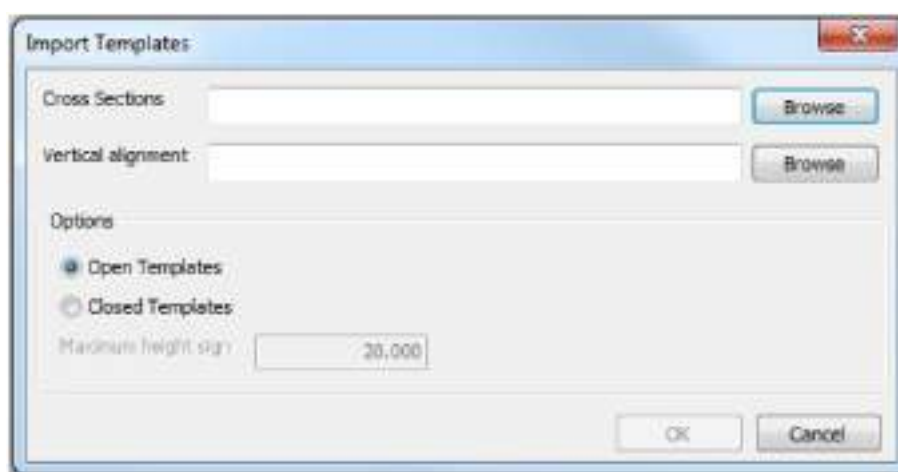
Seções-tipo podem ser importadas do TcpTunnel (*.TNL) e de arquivos DXF. Recomenda-se que o arquivo DXF não seja muito complexo, se possível contendo apenas a seção-tipo já que o programa pode não reconhecer algumas entidades do arquivo DXF.

Importada a seção-tipo, surgirá uma aba com o nome do arquivo. Pode-se usar os comandos cortar e colar para associá-la a uma camada específica, No caso da importação de arquivo TcpTunnel, como pode conter mais de uma seção, o programa abrirá uma aba para cada seção.

Para transformar o desenho importado em uma camada, deve-se utilizar os comandos de cortar e colar.



[TcpScancyr Advanced] Também é possível importar seções transversais do formato MDT (*.TRA). Essa opção pode ser acessada através do menu **Tunnel**, na janela principal. Quando selecionado **Tunnel > Import Templates** o programa perguntará pelo arquivo de seções-tipo, o arquivo do alinhamento vertical e poderá ser escolhido entre seções-tipo abertas ou fechadas.



11.3 Elementos das Seções

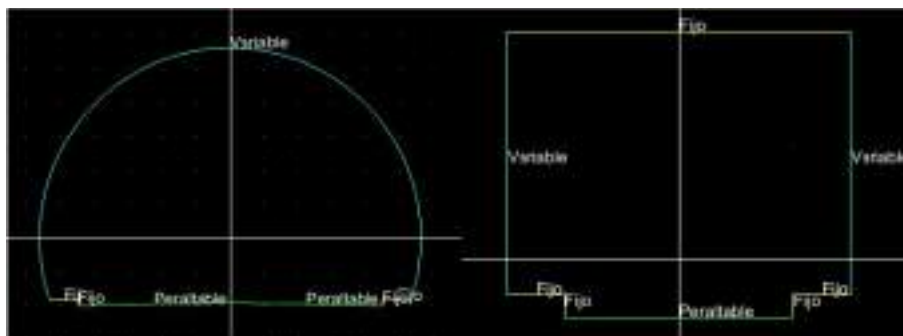
Caso deseje aplicar superelevações à seção-tipo, deve-se marcar as diferentes partes da seção, para que o programa possa entender como modificar a seção. Pode-se alterar o tipo de cada parte na tabela que define a seção-tipo ou usar o ícone correspondente na barra de ferramentas.

Superelevations: Parte da seção-tipo que é modificada com a aplicação de superelevações.

Fixed: Parte da seção-tipo que não é modificada, mas é movida para coincidir com as partes das seções que estão conectadas.

Variable: Parte da seção que é alongada ou encurtada para coincidir com a parte fixa ou superelevações mais próximas ou partes subsequentes da seção. A seção-tipo deve ter apenas uma ou duas partes variáveis.

No geral, a parte mais baixa deve ser marcada como a cota superior, caso seja um pavimento deve ser fixo e as seções verticais que fazem as paredes do túnel devem ser marcadas como variáveis. Exemplos:



11.4 Definição manual da seção

Também é possível definir a seção-tipo escrevendo suas coordenadas e o raio de cada vértice. Para acessar a janela para inserir os valores numéricos, use o ícone **Edição numérica da seção**.

A janela de inserção numérica é dividida em duas partes – na parte superior está a barra de ferramentas que possui as mesmas funções como nas outras áreas do software.

Abaixo dos ícones está a tabela onde é permitido inserir os dados. Se a linha possuir um raio maior que zero, será formado um raio entre o ponto dessa linha e o ponto da linha abaixo. Caso seja a última linha, ela será unida ao primeiro vértice. A última coluna mostra o tipo da seção.

Todas as seções devem ter seus dados inseridos no sentido horário, e também devem ser fechadas. Isso significa que o programa sempre unirá o último ponto ao primeiro, sendo assim o último ponto não pode ser o mesmo que o primeiro.

X	Y	Radio	Export type
0.0000	0.0000	0.0000	Superelevation
-4.5000	-0.0900	0.0000	Fixed
-4.5000	0.0600	0.0000	Fixed
-5.3346	0.0600	5.6444	Variable
0.0000	7.5486	5.6444	Variable
5.3346	0.0600	0.0000	Fixed
-4.5000	0.0600	0.0000	Fixed
-4.5000	-0.0900	0.0000	Superelevation

11.5 Critério de Raio

Dado dois pontos e um raio, tem-se quatro possíveis arcos. O programa determinará qual arco deverá ser usado dependendo do grau e do sinal do raio.

Supondo que existe um lado AB e um raio R, das quatro soluções as que cobrem mais de 180 graus podem ser descartadas. Dos dois arcos restantes, se o raio é positivo, o arco à esquerda do segmento AB será usado. Se é negativo, o arco à direita é usado.

Outra forma de visualizar como o sinal do arco afeta o programa é que o valor positivo criou arco em direção ao lado de fora da seção, no caso de valor negativo o arco criado é em direção do lado de dentro.



11.6 Como criar uma seção de improviso

Caso seja aberta uma inserção numérica com uma camada vazia, ou a seção for apagada, a tabela surgirá vazia. O editor é usado como a seguir:


- Clique no ícone novamente e a linha aparecerá com todos os valores como 0.0 caso a tabela esteja vazia. Caso tenha elemento, a linha será inserida abaixo do cursor, com os mesmos dados da linha atual (onde o cursor está posicionado).
- Após definir o raio e clicando em Enter, uma nova linha será criada com o mesmo valor que foi inserido, neste caso, como a linha final.
- Quando o raio é modificado em uma linha intermediária, o programa calculará se é possível recalculer os limites do arco. Se não for possível, surgirá uma mensagem e o valor será alterado para o valor mínimo do raio que une os dois pontos extremos do arco.
- Quando sair da última linha, se foi criada automaticamente (pela definição do raio) ou movendo o cursor da última linha, ela será automaticamente apagada caso não tenha sido modificada.

11.7 Pontos de controle

Para cada camada criada, pode-se definir uma série de pontos de controle que serão usados para calcular os desvios dos alinhamentos e para calcular as distâncias desses pontos para as seções transversais.

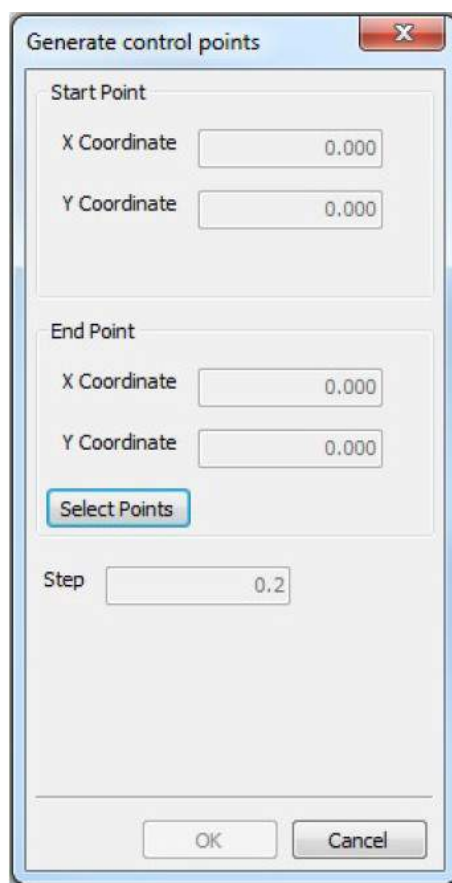
Dependendo do tipo de ponto, ele pode ser usado para calcular o alinhamento horizontal, o alinhamento vertical ou ambos. Mais de um ponto de controle já deve estar definido ou então os cálculos não serão corretos.

Adiante será explicado como usar esses pontos para calcular o desvio do alinhamento.



X	Y	Type	Code
-5.6440	1.9040	Both	a-cl
-5.2760	3.9040	Vertical	b-cl
-3.9620	5.9040	Both	c-cl
0.0000	7.5490	Both	d-cl
3.9620	5.9040	Horizontal	e-cl
5.2760	3.9040	Both	f-cl
5.6440	1.9040	Both	g-cl

Pode-se também gerar pontos de controle automaticamente usando o menu **Layers > Generate control points ...**



Generate control points

Start Point

X Coordinate

Y Coordinate

End Point

X Coordinate

Y Coordinate

Step

Para gerar os pontos de controle, deverão ser escolhido dois pontos fora da seção-tipo, inicial e final. Os pontos de controle serão gerados com a separação definida.

11.8 Associando Seções-Tipo

Uma vez que as seções-tipo são criadas, deve-se definir qual se deseja usar em um ou mais intervalos de estacas.

Pode-se associar a mesma seção-tipo para diferentes intervalos e deixar seções-tipo sem nenhum intervalo associado.

12. Rota do Túnel

Deve-se definir a rota do túnel seguindo o alinhamento. Também é possível exportar a rota em um arquivo AVI.

A rota do túnel é carregada através da nuvem de pontos, da estaca mínima para a estaca máxima, mesmo se existiram áreas sem o cálculo das seções transversais, ou seções sem pontos.

A parte mais abaixo da janela é dividida em três painéis, descritos a seguir:

- Options

Deve-se definir as opções de visualização – esses valores podem ser alterados quando se está no modo avançado.

Observer Height	1.500	Light by distance	<input type="checkbox"/>
Speed	20 Km/h	Maximum Distance	50 m
First Station	1995.877	Station Final	2609.230

Observer Height: a altura do observador com relação ao alinhamento vertical.

Light by distance: se habilitado, os pontos mais distantes aparecerão mais escuros, dependendo da distância máxima de visão.

Speed: a velocidade que a câmera avança pela rota clicando nos ícones de avanço ou retorceder no modo contínuo.

Maximum Distance: distância máxima de visão a partir da posição da câmera.

Initial and Final Station: intervalo de estacas usando o avanço automático.

- Route

Painel usado para mover a câmera sobre o alinhamento.



Os ícones da esquerda para a direita são:

First: move a câmera para a primeira estaca da nuvem de pontos.

Previous: move a câmera para trás, seguindo o alinhamento.

Return: retorna a câmera em modo contínuo, moverá seguindo o alinhamento na velocidade indicada no controle correspondente.

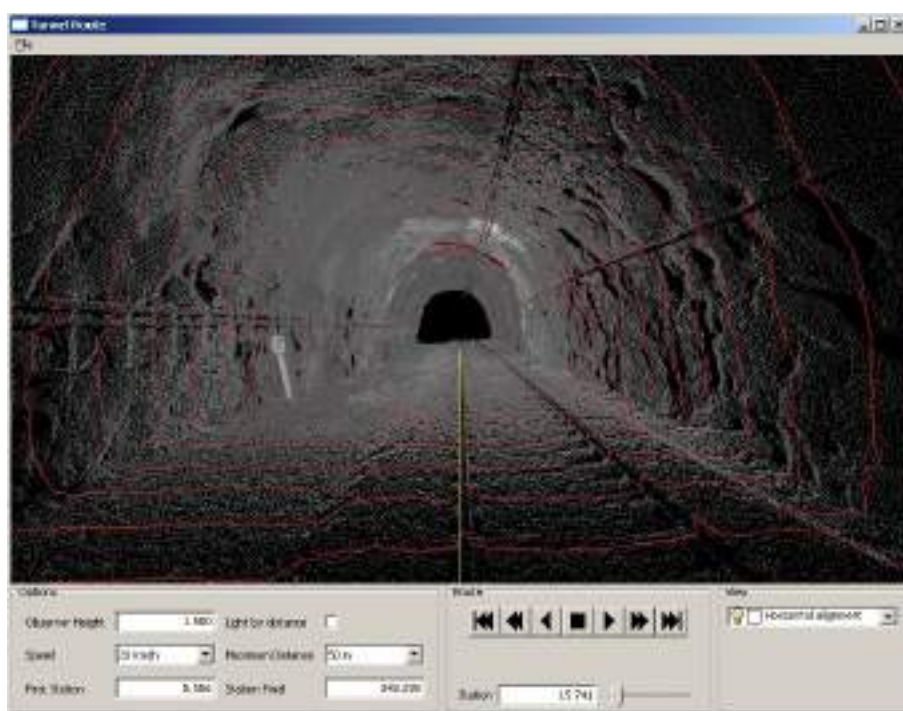
Stop: interrompe a câmera do modo de avanço contínuo ou modo de retorno.

Advance: avança a câmera no modo contínuo, se moverá seguindo o alinhamento na velocidade indicada no controle correspondente.

Next: move a câmera à frente, seguindo o alinhamento.

Last: move a câmera para a estaca final da nuvem de pontos.

Station: estaca onde a câmera está posicionada. Pode-se inserir o valor manualmente ou usando a barra de rolagem.



- **View**

Esse painel permite exibir ou ocultar camadas diferentes que serão combinadas na cena. As camadas disponíveis dependem dos dados que foram calculados.

- **Export to AVI**

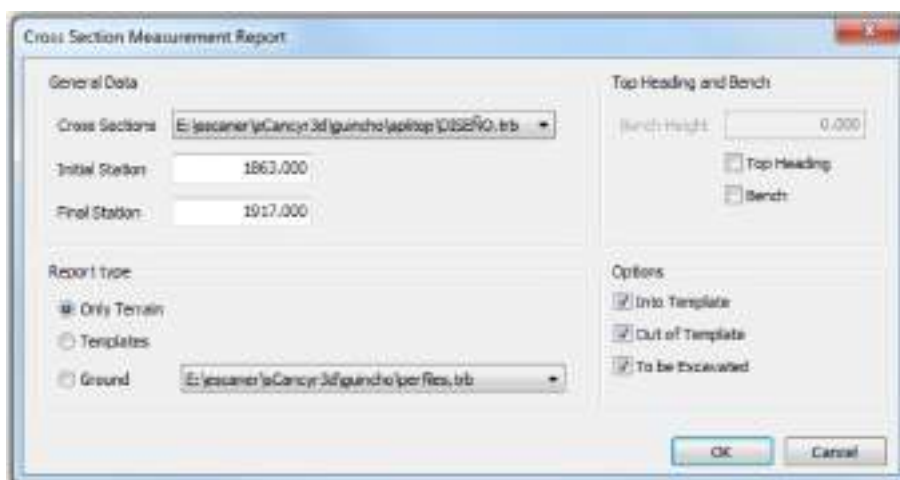
Pode-se usar a opção do menu **File > Export** para criar o arquivo AVI com a rota. A rota será criada com a velocidade atual, iluminação e camadas ativas.

A qualidade do vídeo criado dependerá do formato de saída usado e dos dados exibidos.

O formato de saída dependerá dos codecs instalados no computador, deve-se conhecer quais codecs devem ser instalados no computador para reproduzir o vídeo, mas não para criá-lo.

13. Relatório de Área e Volume

Uma vez que as seções estão calculadas e as seções-tipo estão definidas, deve-se calcular a lista de volumes permitindo a visualização dos volumes de escavação. Essa ferramenta pode ser acessada no menu **Tools > Area Reports**.



Nos dados gerais das seções, deve-se escolher o arquivo de seções a ser usado, assim como o intervalos de estacas. Caso seja escolhida a opção **Only Terrain** o relatório de volumes será calculado sem a comparação com qualquer outra seção-tipo.

Selecionando as opções **Top Heading** e **Bench**, colunas serão adicionadas com as seções-tipo cortadas na cota associada.

Station	Area Excav	Area Hosing	Area In	Area Out	Excav Vol	Hosing Vol
1997.000	0.060	71.401	-71.431	0.068	0.000	
1998.000	12.124	63.491	-63.531	1.189	6.996	67.461
1999.000	91.849	3.245	64.941	12.898	47.085	33.368
2000.000	83.813	0.980	69.471	13.352	82.329	3.112
2001.000	84.448	0.150	71.093	13.389	84.030	0.574
2002.000	83.321	0.492	71.047	11.903	83.834	0.190
2003.000	83.913	0.006	71.414	12.467	83.566	0.160
2004.000	83.973	0.008	71.414	12.733	83.743	0.008
2005.000	83.979	0.023	71.388	12.571	83.777	0.015
2006.000	83.478	0.092	71.347	12.138	83.728	0.027
2007.000	83.404	0.104	71.303	11.907	83.481	0.103

Totais

Template: Section1\Layer Capa1

Excav Vol 4996.087 m³
Hosing Vol 4807.417 m³
In Vol 33672.283 m³
Out Vol 12566.623 m³

13.1 Comparação de Seções Transversais

Pode-se comparar dois arquivos de seções. Ambos arquivos devem estar incluídos no projeto.

A caixa de diálogo abaixo aparecerá:

Será necessário especificar dois arquivos de seções, o intervalo de estacas será aplicado do primeiro arquivo de seções. Pode-se definir uma cota de marcação e o offset (positivo para fora, negativo para dentro) para o segundo arquivo de seções.

Clicando em **Preview**, a caixa de diálogo **Export Cross Sections** será exibida, permitindo que sejam configurados os campos que se deseja exportar. Aceitando a caixa de diálogo será criada uma prévia da comparação das seções transversais.

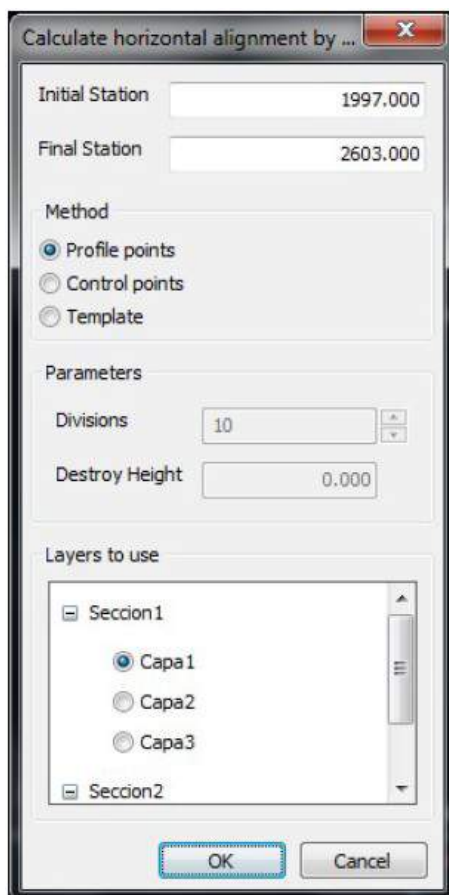
Aceitando a caixa de diálogo será exibido o relatório da superfície e do volume das diferenças entre as seções transversais A e B.

14. Relatório de Desvio do Alinhamento

Caso já tenha definido as seções transversais e as seções-tipo, pode-se calcular a posição do alinhamento, baseado nas seções transversais. Selecionada essa opção, surgirá uma caixa de diálogo permitindo selecionar o método a ser usado e a camada de cada seção do alinhamento definido.

Após calculado o desvio, ele é representado no alinhamento horizontal e vertical.

Selecione o método e os parâmetros a serem usados. Por baixo, selecione a camada a ser usada para os cálculos. Após definir tudo, clique no botão **Calculate** para calcular o desvio.



Uma vez calculada, o lado direito da caixa de diálogo exibirá a lista com os pontos através do alinhamento para cada estaca onde houve cálculo das seções transversais. As colunas são descritas a seguir:

Station: estação na qual é retirada uma amostra – coincide com a estaca onde foi calculada a seção transversal.

Real X, Real Y, Real Z: coordenada absoluta para o alinhamento calculado.

Hor. Diff: offset horizontal do alinhamento em relação ao alinhamento horizontal teórico.

Ver. Diff.: offset vertical do alinhamento em relação ao alinhamento vertical teórico.

Na parte inferior pode-se selecionar um arquivo de saída afim de criar um alinhamento horizontal incluindo detalhes de offset.

As três maneiras para calcular offset dos alinhamentos são descritos a seguir:

14.1 Cálculo baseado nos pontos das seções transversais

Esse método somente se aplica se houver seção circular. A seguir o método de cálculo:

1. Identificar os pontos que estão mais altos, mais à esquerda e mais à direita para cada seção transversal.
2. Usando esses três pontos, o círculo que passa através deles podem ser calculados.
3. O deslocamento do centro do círculo e o centro da seção pode ser calculado.

14.2 Cálculo baseado em pontos de controles

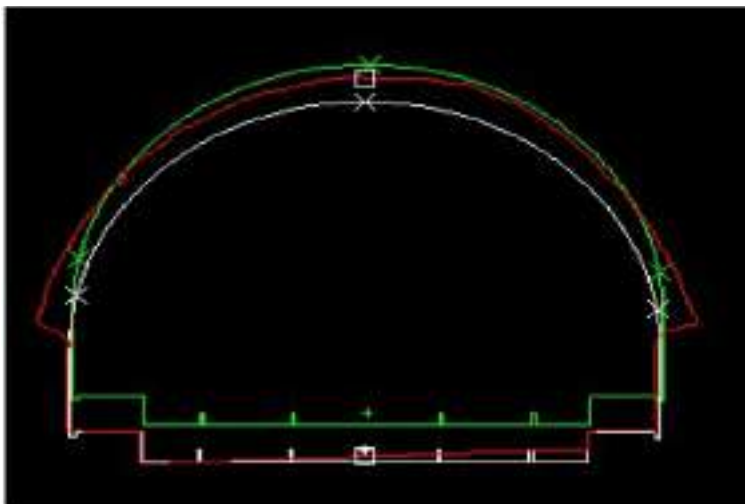
Primeiro, esse método calcula o retângulo mínimo que engloba todos os pontos da seção transversal. Com esse retângulo o programa define a melhor posição para pontos de controle, tentando minimizar os seguintes valores:

1. A distância de cada ponto para a seção transversal. Permite que a seção seja posicionada tão fechada quanto para possibilitar a seção transversal.
2. A variação da distância dos pontos. Isso não é suficiente para dizer que os pontos são fechados para a seção transversal; a distância também deveria ser tão similar quanto possível em todos os pontos de controle.

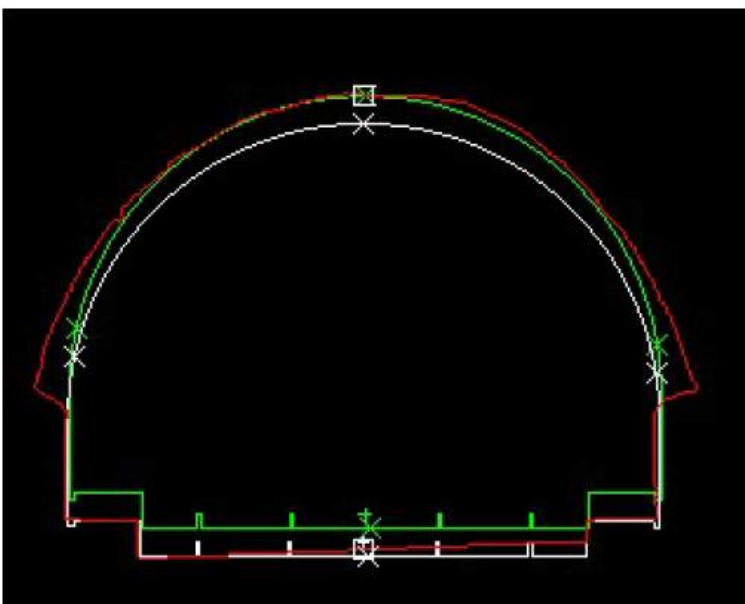
Se realizada a compensação para a posição dos pontos de controle, pode-se fazer o alinhamento desaparecer como os pontos “puxados” em uma direção. Na imagem a seguir tem-se o offset do alinhamento calculado com três pontos de controle (marcados com um x).

A seção transversal pode ser visualizada em vermelho, a posição da seção-tipo fora do alinhamento em branco, e em verde a posição calculada da seção-tipo usando pontos de controle.

Surgirá deslocado para cima, porque se estiver abaixo do eixo, os pontos nos lados terão uma evolução pior (eles estarão distanciados da seção transversal) porque a seção transversal é alargada.



Adicionando um quarto ponto, pode-se fazer o ponto “afastar” o deslocamento da posição calculada.



14.3 Cálculo usando a seção-tipo

O método é baseado em dividir a seção-tipo em um número “X” de partes e internamente criando um número “X” de pontos de controle. Esses pontos criados são passados em um algoritmo a fim de calcular o desvio do alinhamento.

Pode-se usar o controle **Divisions** para criar mais ou menos pontos ao longo da seção-tipo – quanto maior o número de divisões, melhor o resultado.

15. Relatório de Pontos da Seção Transversal

Usando o comando **Tools > Cross Sections Points Report** pode-se criar listas onde é possível visualizar a distância de cada seção transversal para o ponto da seção-tipo.

16. Relatório de Pontos de Controle

Usando o menu **Tools > Control Points Report** pode-se criar listas onde é possível visualizar a distância de cada ponto de controle para a seção-tipo.

O programa calculará a projeção do ponto de controle na seção-tipo, e usará a linha direta para calcular a distância para a seção transversal.

Usando o menu de contexto é possível acessar a representação gráfica da seção transversal.



17. Relatório Gauge

Usando a seção transversal e a seção-tipo será possível calcular o relatório gauge. Ele consiste do cálculo para confirmar ou não se cada seção transversal está dentro da seção-tipo.

Para cada seção transversal em que não é possível passar o controle de gauge, ela será adicionada a lista que aparece abaixo da lista de seções transversais na janela do projeto. Essa lista não é salva com o projeto.

18. Relatório Bolts

Este relatório permite visualizar área que restam para ser escavada e pode exportar o dado calculado como pontos 3D para locação (estaca, offset e cota).

O parâmetro para definir é o intervalo das estacas. A cota mínima com relação ao alinhamento vertical fora de onde analisamos a seção transversal para encontrar áreas que precisam ser escavadas.

A espessura mínima controla o valor para a área a ser escavada. Caso exista um vértice com uma área mais espessa a que pertence será incluída no relatório.

Com o parâmetro de controle do vértice foi gerado com cada área a ser escavada.

Os relatórios mostram os parafusos com a posição de acordo com o desenvolvimento da seção teórica. Para exportar os dados, usa-se o botão **Export bolts**.

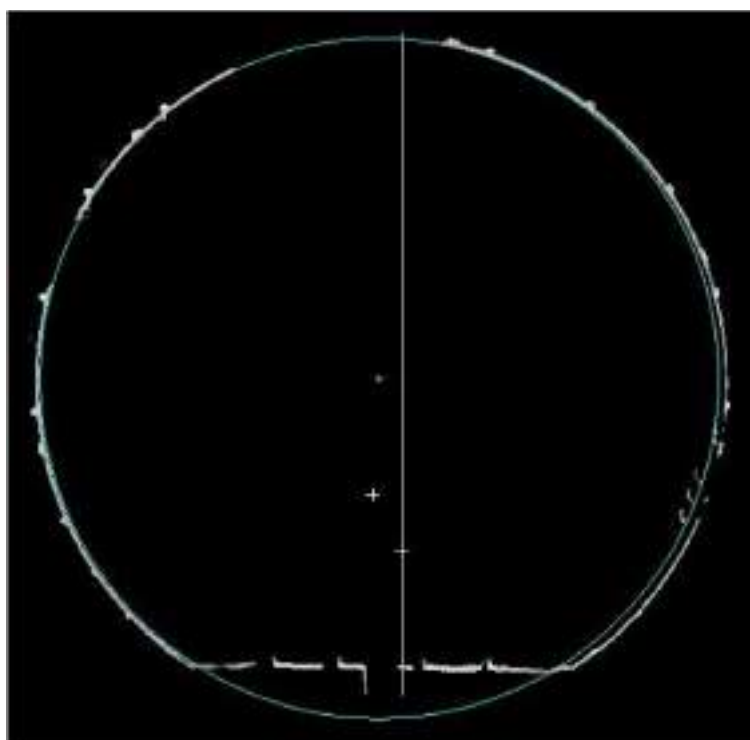
Station	Initial	Final	Area 1	Area 2
2832.000	2832.000	2832.000	0.000	0.000
2832.200	2832.000	2832.200	0.000	0.000
2832.400	2832.000	2832.400	0.000	0.000
2832.600	2832.000	2832.600	0.000	0.000
2832.800	2832.000	2832.800	0.000	0.000
2833.000	2832.000	2833.000	0.000	0.000
2833.200	2832.000	2833.200	0.000	0.000
2833.400	2832.000	2833.400	0.000	0.000
2833.600	2832.000	2833.600	0.000	0.000
2833.800	2832.000	2833.800	0.000	0.000
2834.000	2832.000	2834.000	0.000	0.000
2834.200	2832.000	2834.200	0.000	0.000
2834.400	2832.000	2834.400	0.000	0.000
2834.600	2832.000	2834.600	0.000	0.000
2834.800	2832.000	2834.800	0.000	0.000
2835.000	2832.000	2835.000	0.000	0.000
2835.200	2832.000	2835.200	0.000	0.000
2835.400	2832.000	2835.400	0.000	0.000
2835.600	2832.000	2835.600	0.000	0.000
2835.800	2832.000	2835.800	0.000	0.000
2836.000	2832.000	2836.000	0.000	0.000
2836.200	2832.000	2836.200	0.000	0.000
2836.400	2832.000	2836.400	0.000	0.000
2836.600	2832.000	2836.600	0.000	0.000
2836.800	2832.000	2836.800	0.000	0.000
2837.000	2832.000	2837.000	0.000	0.000
2837.200	2832.000	2837.200	0.000	0.000
2837.400	2832.000	2837.400	0.000	0.000
2837.600	2832.000	2837.600	0.000	0.000
2837.800	2832.000	2837.800	0.000	0.000
2838.000	2832.000	2838.000	0.000	0.000
2838.200	2832.000	2838.200	0.000	0.000
2838.400	2832.000	2838.400	0.000	0.000
2838.600	2832.000	2838.600	0.000	0.000
2838.800	2832.000	2838.800	0.000	0.000
2839.000	2832.000	2839.000	0.000	0.000
2839.200	2832.000	2839.200	0.000	0.000
2839.400	2832.000	2839.400	0.000	0.000
2839.600	2832.000	2839.600	0.000	0.000
2839.800	2832.000	2839.800	0.000	0.000
2840.000	2832.000	2840.000	0.000	0.000
2840.200	2832.000	2840.200	0.000	0.000
2840.400	2832.000	2840.400	0.000	0.000
2840.600	2832.000	2840.600	0.000	0.000
2840.800	2832.000	2840.800	0.000	0.000
2841.000	2832.000	2841.000	0.000	0.000
2841.200	2832.000	2841.200	0.000	0.000
2841.400	2832.000	2841.400	0.000	0.000
2841.600	2832.000	2841.600	0.000	0.000
2841.800	2832.000	2841.800	0.000	0.000
2842.000	2832.000	2842.000	0.000	0.000
2842.200	2832.000	2842.200	0.000	0.000
2842.400	2832.000	2842.400	0.000	0.000
2842.600	2832.000	2842.600	0.000	0.000
2842.800	2832.000	2842.800	0.000	0.000
2843.000	2832.000	2843.000	0.000	0.000
2843.200	2832.000	2843.200	0.000	0.000
2843.400	2832.000	2843.400	0.000	0.000
2843.600	2832.000	2843.600	0.000	0.000
2843.800	2832.000	2843.800	0.000	0.000
2844.000	2832.000	2844.000	0.000	0.000
2844.200	2832.000	2844.200	0.000	0.000
2844.400	2832.000	2844.400	0.000	0.000
2844.600	2832.000	2844.600	0.000	0.000
2844.800	2832.000	2844.800	0.000	0.000
2845.000	2832.000	2845.000	0.000	0.000
2845.200	2832.000	2845.200	0.000	0.000
2845.400	2832.000	2845.400	0.000	0.000
2845.600	2832.000	2845.600	0.000	0.000
2845.800	2832.000	2845.800	0.000	0.000
2846.000	2832.000	2846.000	0.000	0.000
2846.200	2832.000	2846.200	0.000	0.000
2846.400	2832.000	2846.400	0.000	0.000
2846.600	2832.000	2846.600	0.000	0.000
2846.800	2832.000	2846.800	0.000	0.000
2847.000	2832.000	2847.000	0.000	0.000
2847.200	2832.000	2847.200	0.000	0.000
2847.400	2832.000	2847.400	0.000	0.000
2847.600	2832.000	2847.600	0.000	0.000
2847.800	2832.000	2847.800	0.000	0.000
2848.000	2832.000	2848.000	0.000	0.000
2848.200	2832.000	2848.200	0.000	0.000
2848.400	2832.000	2848.400	0.000	0.000
2848.600	2832.000	2848.600	0.000	0.000
2848.800	2832.000	2848.800	0.000	0.000
2849.000	2832.000	2849.000	0.000	0.000
2849.200	2832.000	2849.200	0.000	0.000
2849.400	2832.000	2849.400	0.000	0.000
2849.600	2832.000	2849.600	0.000	0.000
2849.800	2832.000	2849.800	0.000	0.000
2850.000	2832.000	2850.000	0.000	0.000

19. Corte circular

No caso de um túnel circular é possível gerar um relatório ajustando um círculo em cada seção transversal, gravando para cada uma o deslocamento na horizontal e na vertical, e também o raio.

O parâmetro da cota mínima é usado para cortar a seção transversal e assim, desconsiderar a parte inferior. Usando esse corta na seção transversal, o programa busca nas laterais e no topo para calcular o círculo passando através desses três pontos.

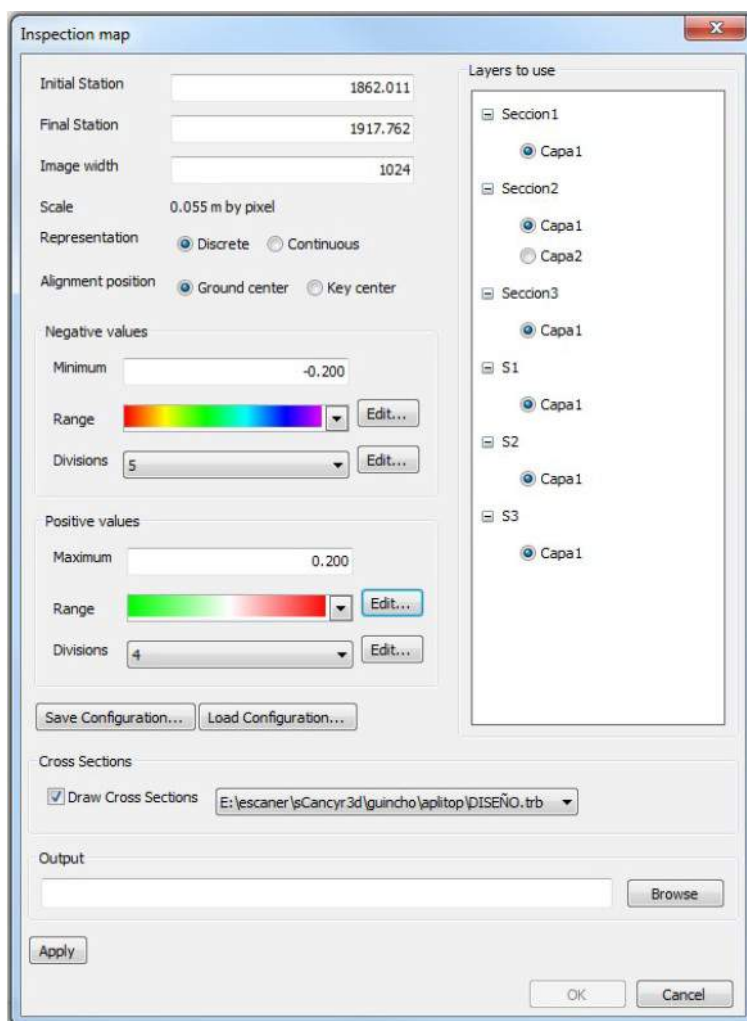
Estação	X	Y	Z	Emp G	Emp E	Radiao
20.000	5000.000	5000.000	0.000	0.000	0.000	0.000
20.100	5000.000	5000.000	0.000	0.000	0.000	0.000
20.200	5000.000	5000.000	0.000	0.000	0.000	0.000
20.300	5000.000	5000.000	0.000	0.000	0.000	0.000
20.400	5000.000	5000.000	0.000	0.000	0.000	0.000
20.500	5000.000	5000.000	0.000	0.000	0.000	0.000
20.600	5000.000	5000.000	0.000	0.000	0.000	0.000
20.700	5000.000	5000.000	0.000	0.000	0.000	0.000
20.800	5000.000	5000.000	0.000	0.000	0.000	0.000
20.900	5000.000	5000.000	0.000	0.000	0.000	0.000
21.000	5000.000	5000.000	0.000	0.000	0.000	0.000
21.100	5000.000	5000.000	0.000	0.000	0.000	0.000
21.200	5000.000	5000.000	0.000	0.000	0.000	0.000
21.300	5000.000	5000.000	0.000	0.000	0.000	0.000
21.400	5000.000	5000.000	0.000	0.000	0.000	0.000
21.500	5000.000	5000.000	0.000	0.000	0.000	0.000
21.600	5000.000	5000.000	0.000	0.000	0.000	0.000
21.700	5000.000	5000.000	0.000	0.000	0.000	0.000
21.800	5000.000	5000.000	0.000	0.000	0.000	0.000
21.900	5000.000	5000.000	0.000	0.000	0.000	0.000
22.000	5000.000	5000.000	0.000	0.000	0.000	0.000
22.100	5000.000	5000.000	0.000	0.000	0.000	0.000
22.200	5000.000	5000.000	0.000	0.000	0.000	0.000
22.300	5000.000	5000.000	0.000	0.000	0.000	0.000
22.400	5000.000	5000.000	0.000	0.000	0.000	0.000
22.500	5000.000	5000.000	0.000	0.000	0.000	0.000
22.600	5000.000	5000.000	0.000	0.000	0.000	0.000
22.700	5000.000	5000.000	0.000	0.000	0.000	0.000
22.800	5000.000	5000.000	0.000	0.000	0.000	0.000
22.900	5000.000	5000.000	0.000	0.000	0.000	0.000
23.000	5000.000	5000.000	0.000	0.000	0.000	0.000
23.100	5000.000	5000.000	0.000	0.000	0.000	0.000
23.200	5000.000	5000.000	0.000	0.000	0.000	0.000
23.300	5000.000	5000.000	0.000	0.000	0.000	0.000
23.400	5000.000	5000.000	0.000	0.000	0.000	0.000
23.500	5000.000	5000.000	0.000	0.000	0.000	0.000
23.600	5000.000	5000.000	0.000	0.000	0.000	0.000
23.700	5000.000	5000.000	0.000	0.000	0.000	0.000
23.800	5000.000	5000.000	0.000	0.000	0.000	0.000
23.900	5000.000	5000.000	0.000	0.000	0.000	0.000
24.000	5000.000	5000.000	0.000	0.000	0.000	0.000



20. Mapa de inspeção

Nesse comando pode-se exportar uma imagem com a representação do túnel projetado na seção teórica.

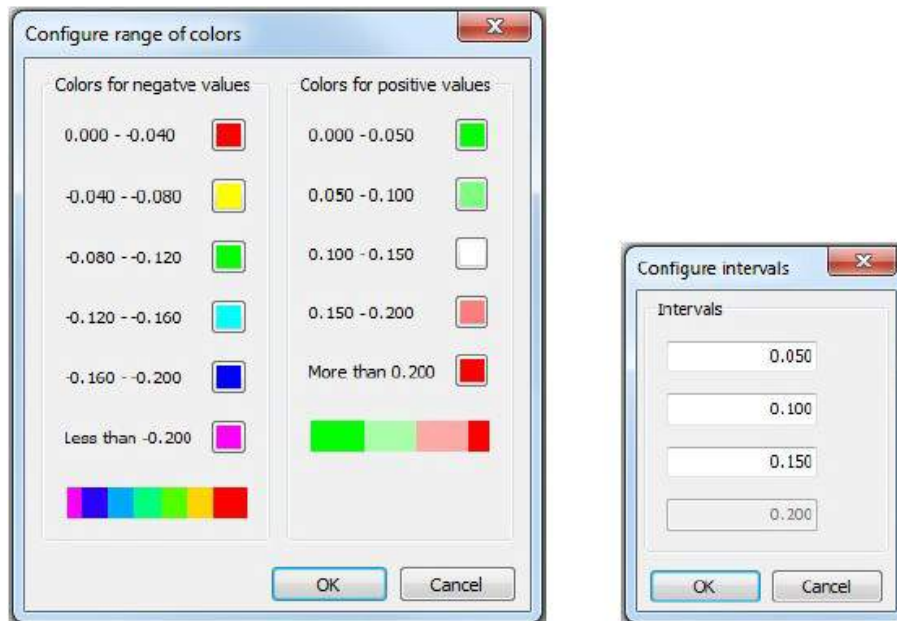
A imagem gerada é o resultado da tomada de cada ponto, medindo a distância a partir da seção teórica e seu desenvolvimento, aplicando cor e coordenada Y respectivamente. Na imagem resultante, os pontos seguem o alinhamento correspondente para os pontos à direita dele (deslocamento positivo).



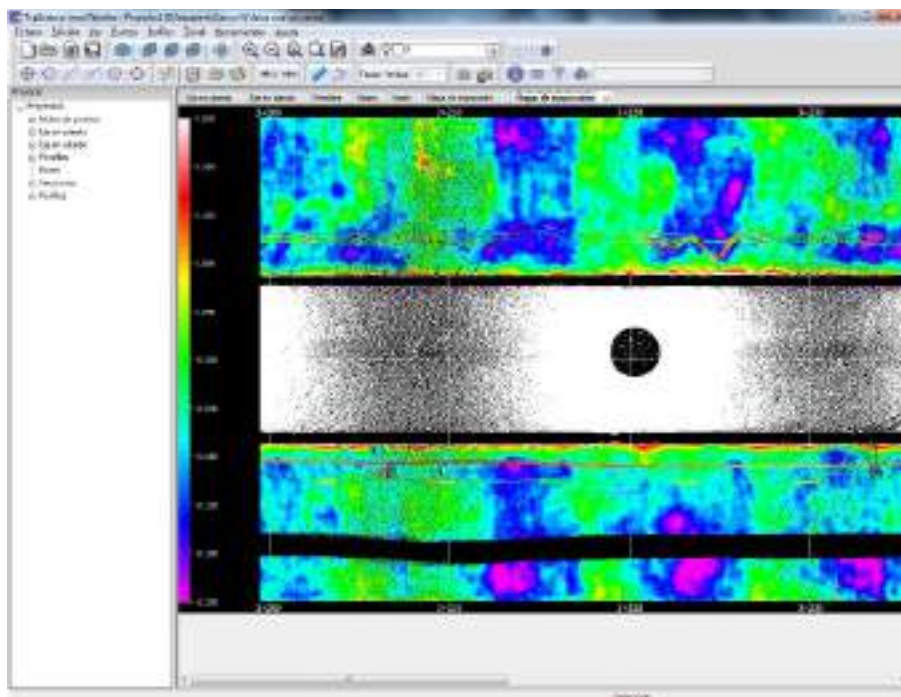
Os parâmetros a serem configurados são o intervalo de estacas, e os valores mínimos e máximos para colorir. Eles representam a distância para a seção teórica e o tamanho da imagem exportada.

Ao usar o botão **Apply**, o programa mostrará a imagem resultante sem fechar a janela **Inspection map**.

É possível escolher um intervalo de cores diferente para valores positivos e para valores negativos, editar o intervalo de cores e o valor dos intervalos.



A imagem resultante sempre será um pouco maior para desenhar a escala de cores em cada lado.



21. Ortoimagem

Como o comando mapa de inspeção, mas usa as cores reais ou a intensidade de cada ponto.

22. [TcpScancyr Advanced] Importar DXF

Permite a importação de um DXF e exibe na nuvem de pontos.

23. [TcpScancyr Advanced] Desenhar Polilinha 3D

Permite desenhar polilinhas 3D fora da nuvem de pontos. Para desenhar polilinhas, primeiro é preciso criar uma nova camada e selecioná-la como atual. Então, pode-se usar a opção **Draw polyline** da barra de ferramentas.

As camadas e suas polilinhas serão gravadas em um arquivo DXF anexado ao projeto com o nome **<project>_user.dxf**, na mesma pasta do projeto.



24. Editor de Seção Transversal

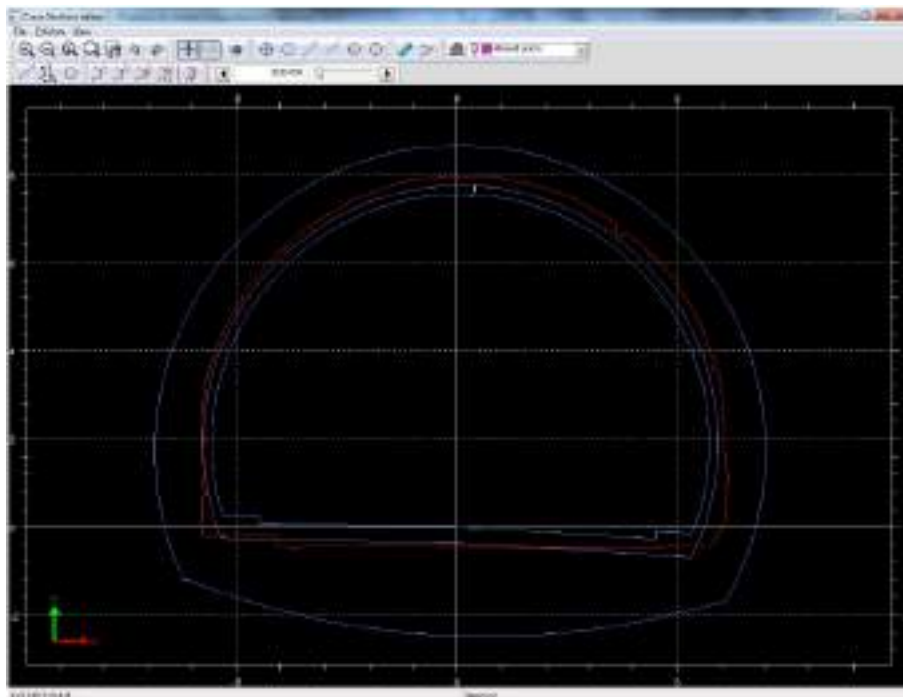
O programa inclui um editor de seção transversal que pode ser usado para modificar qualquer seção transversal do projeto. Caso uma seção-tipo tenha sido definida, a mesma aparecerá com a seção transversal a ser editada. Entretanto, a seção-tipo não podem ser alteradas, serão somente mostradas como ponto de referência.

A parte central do editor possui uma aba no topo que indica a seção transversal a ser editada. Caso tenha um asterisco no final, a seção foi modificada desde a última vez que foi gravada.

A seguir o modo operacional do editor é exibido. É comum ao editor de seção transversal e ao editor de seção-tipo. Deve-se ficar atento à barra de status, que mostrará a informação do estado atual.

- Ao clicar na seção transversal, ela será marcada como selecionada. Será mostrada a posição de cada vértice como um quadrado verde.

- Ao clicar em um vértice ou em um lado, pode-se mover no estado **Modify**. Agora pode-se usar o cursor para modificar o elemento para a posição desejada. Ao dar um duplo clique com o botão esquerdo, pode-se interromper a seleção e retornar para o estado de Seleção.
- A tecla **Esc** permitirá sair do estado atual.
- Quando se está no estado Seleção e uma está selecionada, a seleção da seção transversal será cancelada.
- Quando se está modificando a figura, a modificação será cancelada e retornará ao estado de Seleção.



Ao fechar o editor, surgirá a pergunta se deseja-se salvar todas as modificações que foram realizadas na seção transversal.

25. Barra de Ferramentas

Para acessar as várias opções da aplicação, use as barras de ferramentas abaixo. As aplicações da barra de ferramentas são descritas a seguir:

25.1 File

Para acessar a barra de ferramentas mais comuns do menu de arquivo, existe uma barra de ferramentas na janela principal.



Os ícones da esquerda para a direita são:

New Project: abre uma caixa de diálogo para criar um novo projeto.

Open Project: abre o seletor de arquivos para carregar um arquivo existente.

Project Properties: abre uma caixa de diálogo para alterar certas áreas do projeto.

Save Project: salva o projeto atual sem perguntar ao usuário pelo nome do projeto. Para essa opção ser habilitada, o projeto já deve estar alocado no computador.

25.2 View

Permite alterar a vista do projeto e a vista do desenho. Caso esteja sendo visualizado em 2D, essas opções estarão desabilitadas:



Os ícones da esquerda para a direita são:

Projection Type: essa opção estará habilitada no caso de desenhos 3D. Quando habilitada, projeção ortográfica será aplicada. Com essa projeção, o tamanho dos objetos não serão baseados na distância da câmera. Se a opção está desabilitada, a projeção de perspectiva será aplicada. Neste caso, o tamanho do objeto dependerá de sua distância para a câmera.

Front View: pontos da câmera em direção ao eixo Y.

Top View: pontos da câmera em direção ao eixo Z.

Side View: pontos da câmera em direção ao eixo X.

Rotation Center: seleciona o ponto dentro da área do desenho (que deve ser somente desenhado) para alterar o ponto de rotação.

25.3 Drawing

Com essa barra de ferramentas pode-se controlar a posição e a ampliação do desenho.

Se a projeção de perspectiva está habilitado, a aproximação do zoom, o afastamento do zoom, ampliação da extensão e ampliação dos ícones da janela serão desabilitadas.



Os ícones da esquerda para a direita são:

Zoom in: zoom de fora do desenho para o centro. Pode-se também usar a roda do mouse movendo-a para frente, mas nesse caso o ponto de zoom será a posição do mouse.

Zoom out: zoom para fora do desenho a partir do centro. Pode-se também usar a roda do mouse movendo-a para trás, mas nesse caso o ponto de zoom será a posição do mouse.

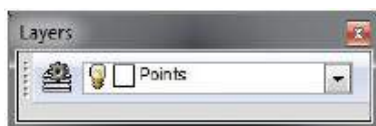
Zoom Extension: a vista é ampliada ou reduzida a fim de visualizar todos os itens do desenho, enquadrando somente as camadas visíveis.

Zoom Window: aplica zoom em uma área do desenho, o primeiro clique do mouse marca um canto da janela, e o segundo marca o canto oposto.

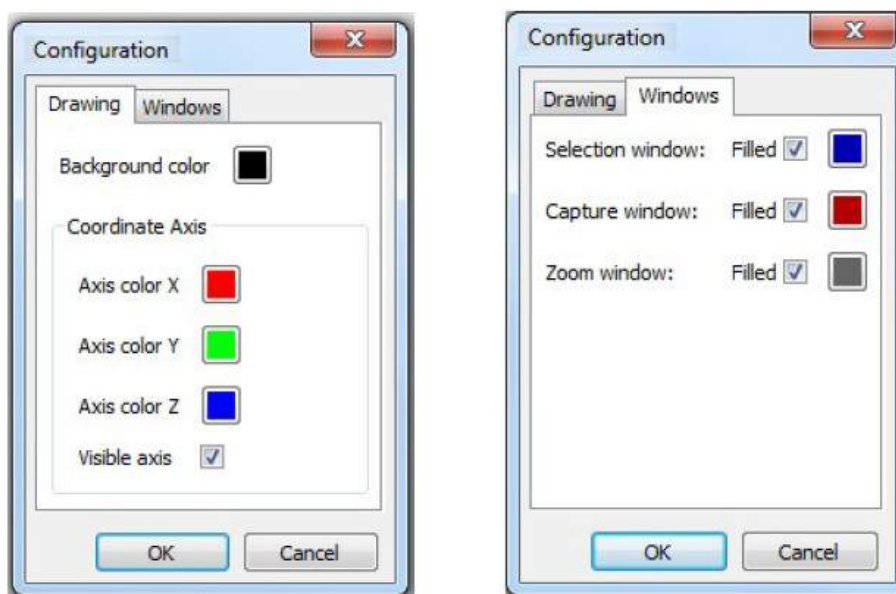
Pan: o desenho pode ser movido através do clique na janela e movendo o mouse sem tirar o curso de dentro da janela.

25.4 Layers

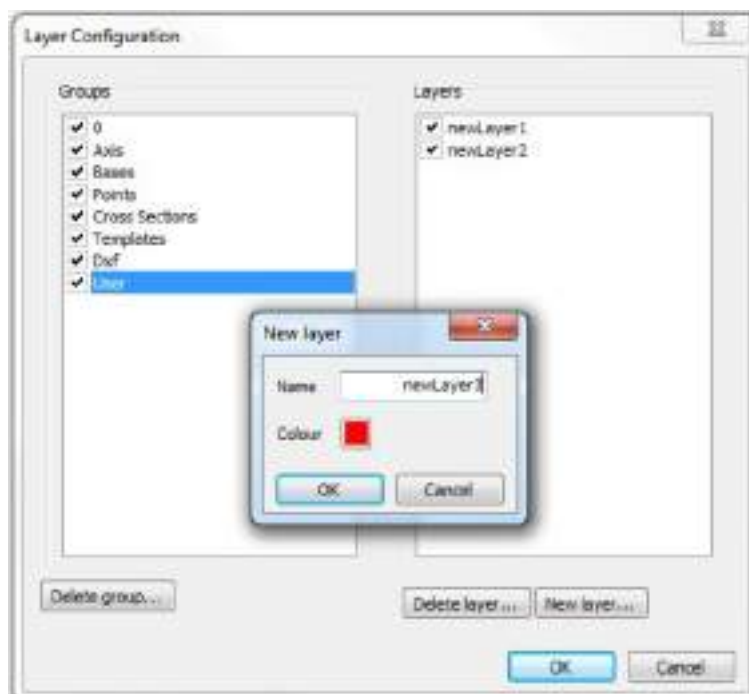
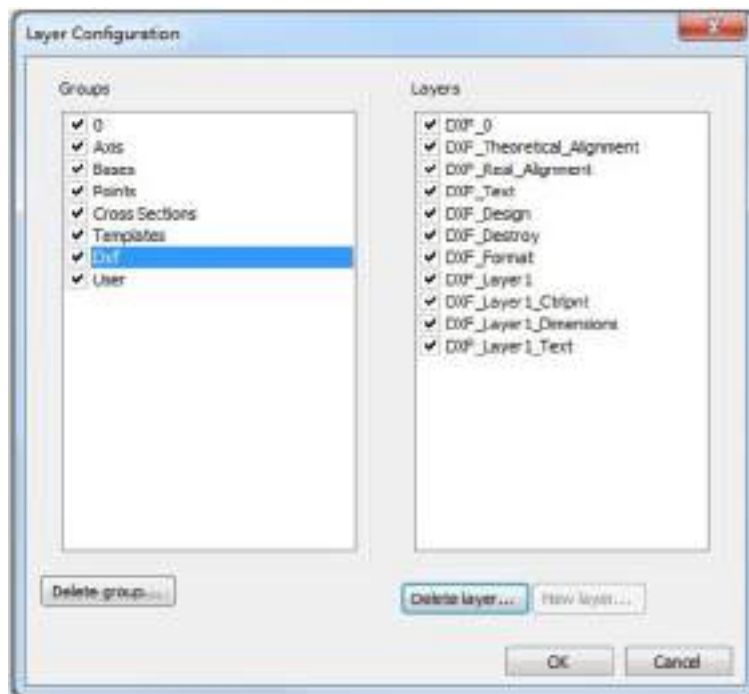
Pode-se ocultar ou exibir as camadas que compõem o desenho. Por isso é necessário abrir o **Layer Control** e selecionar o ícone lâmpada. O nome da camada não pode ser alterado.



[TcpScancyr Basic] Clicando no ícone **Set Up** pode-se alterar a cor de fundo, os eixos de referência, o zoom e as janelas de seleção.



[TcpScancyr Advanced] Pressionando o botão de configuração pode-se ver a lista das camadas organizadas por grupos. A caixa de diálogo também permite ocultar grupos de camadas, remover camadas dos grupos “Dxf” e “User”, assim como também criar novas camadas no grupo.



25.5 Grid

Inclui botões para habilitar ou desabilitar as referências no desenho visualizado atualmente. Eles somente serão habilitados quando estiver desenhando em 2D.



Os ícones da esquerda para a direita são:

Axes: desenha os eixos XY no desenho se estiverem disponíveis.

Grid: habilita ou desabilita a vista do grid no desenho.

Grid Properties: exibe a caixa de diálogo permitindo que os valores do grid sejam alterados.

25.6 Referência para Figuras

Referências para objetos permitem que seja rapidamente selecionado pontos geométricos nas figuras existentes sem precisar conhecer as coordenadas exatas desses pontos. Referência para objetos podem ser usadas para selecionar o ponto final da linha ou do arco, o ponto médio de um círculo, ou qualquer outra posição geometricamente significativa.

Quando mais de uma referência está ativada, a mais próxima de todas as habilitadas serão exibidas.



Os ícones da esquerda para a direita são:

Point: marca o ponto como referência.

Close: marca o ponto mais próximo da posição do cursor, aplicável para qualquer figura, exceto pontos.

End Point: marca o lado da figura, ou uma das partes que estão mais próximas à posição do mouse. Não se aplica a círculos.

Midpoint: marca o ponto médio da figura.

Centre: marca o centro da figura mais próxima do mouse.

Quadrant: marca as quatro extremidades da circunferência.

25.7 Seleção de Pontos

Quando visualizados a nuvem de pontos ou as seções transversais pode-se selecionar os pontos como filtrados ou remover essa marca.

Selecionado os pontos, os mesmos aparecerão marcados. Ao clicar com o botão da direita do mouse, abrirá um menu de contexto, permitindo filtrar os pontos (**Eliminate Selection**), ou remover a marca de filtro (**Include Selection**).

No caso de ser selecionado por polilinha, deve-se usar a opção **Select** para finalizar a polilinha e selecionar os pontos que ali estão.



Os ícones da esquerda para a direita são:

Remove: remove os pontos com a marca de seleção.

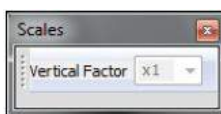
Window: seleciona os pontos via janela retangular.

Circle: seleciona os pontos via janela circular, primeiro marcando o centro do círculo, e depois, movendo o mouse para definir o raio.

Polyline: seleciona os pontos via polilinha. Clicando com o botão esquerdo do mouse pode-se adicionar vértices, para finalizar a polilinha, abra o menu de contexto com o botão direito do mouse e selecione a opção correspondente.

25.8 Escala

Dependendo do desenho visualizado, pode-se habilitar a mudança do fator da escala vertical.



Os valores aplicáveis vão de x1 (escala normal) até x10, caso seja necessário um valor maior, o mesmo deve ser escrito no Controle.

25.9 Help



Os ícones da esquerda para a direita são:

Measure distances: Esse comando permite medir distâncias entre dois pontos, primeiro selecionando o ponto inicial de medida, e então o ponto final. A distância medida será exibida na barra de status. É recomendável ativar as referências necessárias na figura, ou então a aplicação pode retornar dados incorretos caso as coordenadas usadas não sejam as do ponto que realmente se deseja medir.

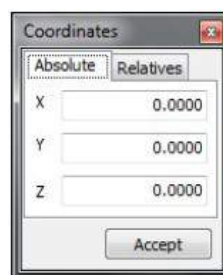
Após o segundo ponto ser selecionado, surgirá a janela a seguir:



	Initial point	Final point	Distance
0	329102.370	329106.781	0.411
1	3139724.088	3139730.307	1.419
2	94.431	94.858	0.427
XY	3158976.853	3158978.838	5.594
XYZ	3158976.855	3158978.821	5.610

Os valores do ponto inicial e final na linha XY, XYZ representam a distância do ponto origem para o ponto no plano XY ou XYZ, respectivamente.

Number Edit: exibe a janela a seguir, onde as coordenadas podem ser inseridas manualmente. No caso de desenhos 2D, o controle da coordenada Z estará desabilitado.



Coordinates	
Absolute	Relative
X	0.0000
Y	0.0000
Z	0.0000
Accept	

Após inserida as coordenadas, pressione OK. No modo de coordenadas absolutas, as coordenadas inseridas serão adicionadas. No modo de coordenadas relativas, as coordenadas inseridas serão consideradas incrementos do último ponto inserido.

25.10 Points

Altera o tamanho dos pontos, o valor é o mesmo para todos os pontos.



25.11 Modify

Comandos que permitem modificar as polilinhas.



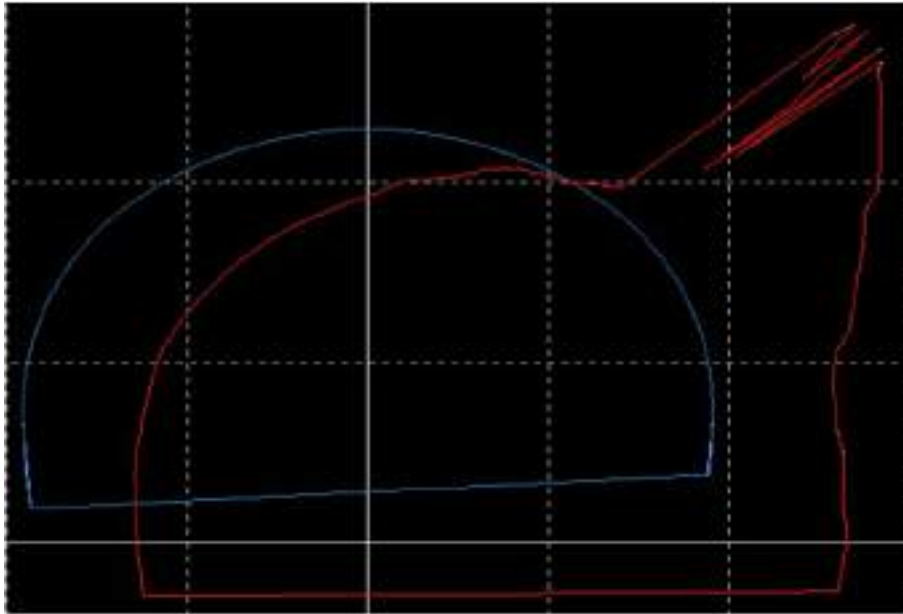
Insert vertex: insere um vértice no ponto selecionado. Ele deve estar próximo a um lado.

Eliminate vertex: elimina o vértice selecionado. Recomenda-se selecionar a polilinha para visualizar onde estão os vértices.

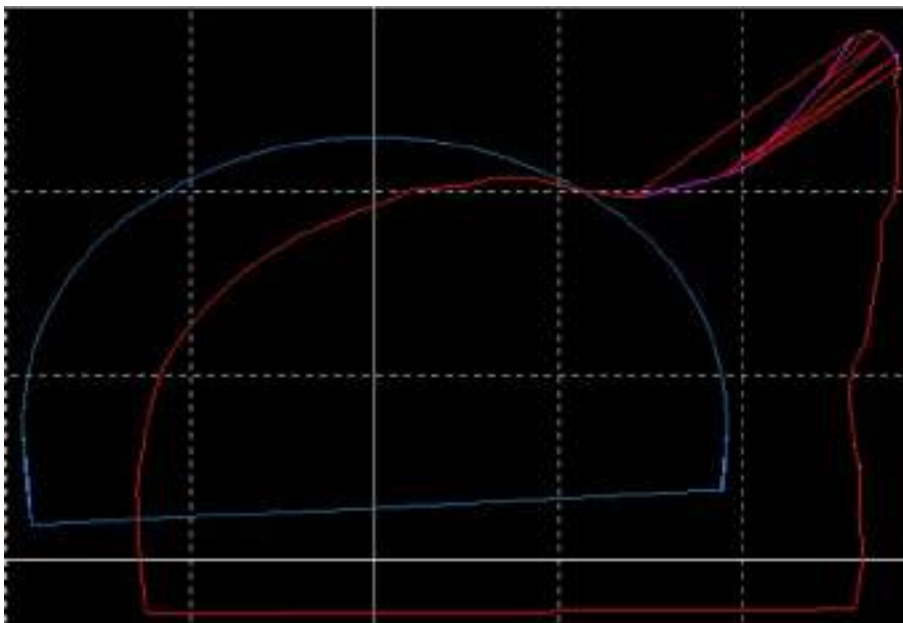
Eliminate range of vertex: marca dois vértices, onde todos os vértices entre eles são apagados.

Eliminate vertices window: marca um retângulo com o mouse e os vértices que se encontram dentro do retângulo são apagados.

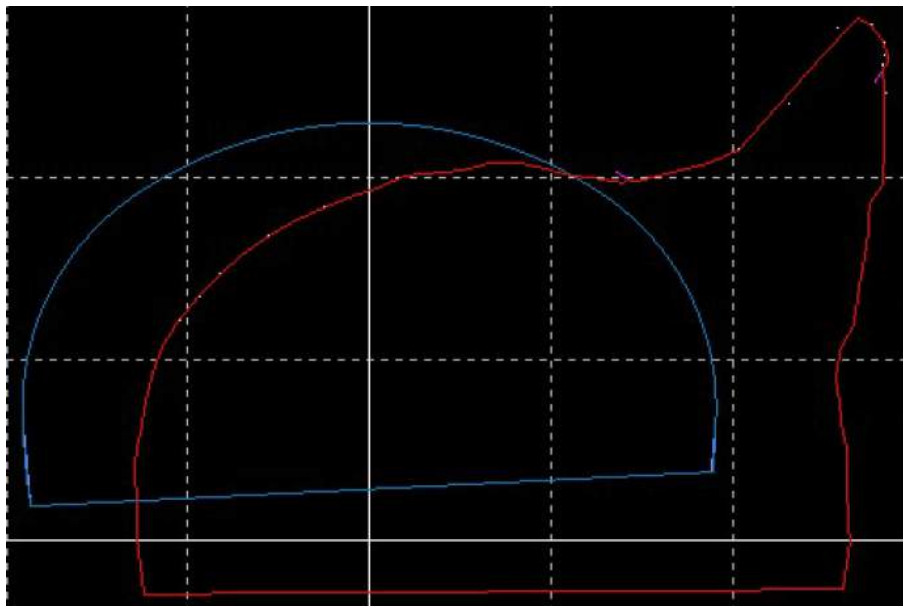
Join Polylines: esse comando permite unir duas polilinhas. Primeiro é preciso desenhar uma polilinha que intercepta a seção transversal em dois pontos. Pode-se usar essa ferramenta para selecionar a seção transversal e então a polilinha que foi criada.



Desenhe uma polilinha que intercepta a seção transversal. Para vértices intermediários pode-se usar a ferramenta de referência para assegurar que os mesmos vértices são usados como para a seção transversal original, porém com a ordem correta.



Usando a ferramenta **Join**, selecione primeiro a seção transversal e depois a polilinha. O programa juntará automaticamente as duas polilinhas.



25.12 Shapes



Usando essa barra de ferramentas pode-se criar figuras para adicionar ao desenho. Da esquerda para a direita estão linhas, polilinhas e círculos.

Atualmente é possível criar apenas polilinhas para uni-las com as seções transversais e então corrigir os erros de angulo-ordenação.

Nas versões futuras haverá novas adições para essa ferramenta que deverá ser usadas para criar seções-tipo graficamente.

25.13 Move

Comandos usados para mover figuras.



Da esquerda para a direita, são descritas a seguir:

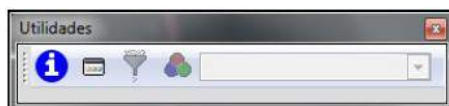
Move figure: primeiro selecione a figura para mover, então selecione os pontos como a origem, e selecione o ponto de destino. A figura moverá pelo vetor origem - destino.

Move figure to the origin: primeiro selecione a figura, então defina o ponto de origem. A figura moverá pelo vetor coordenada origem – ponto de origem.

Copy with reference point: as funções desse comando como a anterior (**Move figure to the origin**), porém a figura será copiada. Então vá até a camada que será modificada e cole a figura usando Ctrl+V.

25.14 Barra de ferramentas Utility

Para tornar a aplicação mais confortável, essa é a barra de ferramenta onde são exibidas as opções mais usadas. Essa barra será a única disponível caso esteja sendo utilizada a nuvem de pontos.



Da esquerda para a direita têm-se, informações, janelas auxiliares, filtros, símbolos, intervalo de cores.

Use o ícone Informações para consultar detalhes de qualquer ponto da nuvem de pontos. Na janela de informações do ponto selecionado, dependendo dos dados disponíveis (alinhamento, cota), alguns campos estarão desabilitados.

Property	Value
	329531.888
X	228725.174
Z	94.529
Station	2084.177
Offset	3.682
Gradient spot h.	85.424
Spot height Off.	0.829
Adjust	279.574
Place	0.00000022
Left Superelev.	-0.00000000
Right Superelev.	0.00000000

O controle **Color Range** é usado para alterar as cores aplicadas a um símbolo sem a necessidade de recálculo.

Caso alguma janela flutuante tenha sido fechada (exceto filtros), é possível buscá-la novamente clicando em **Auxiliary Windows**.

26. Tabela de Dados

Pode-se ver um número de elementos que surgirão em diferentes áreas do programa. Essa função da mesma forma, adapta a aplicação para o dado em questão.

Em várias partes do programa pode-se ver a aba com uma série de ícones. No geral o tipo do dado exibido variará (alinhamento horizontal, lista de volume), dessa forma suas funções farão o mesmo.

Dependendo dos dados associados, algumas das opções podem ser ocultadas ou desabilitadas.



A ação que corresponde a cada ícone está a seguir, da esquerda para a direita:

Open: abre o arquivo para que o dado seja alterado. Caso esteja em **Horizontal Alignment** pode-se abrir um alinhamento.

Save: grava os dados em arquivo. O formato dependerá da tabela de dados atual.

New: cria um novo arquivo. A caixa de diálogo surgirá permitindo que vários campos sejam preenchidos.

Edit: edita a linha selecionada. A caixa de diálogo surgirá permitindo campos a serem alterados.

Delete: apaga elementos da tabela selecionada.

Search: abre a caixa de diálogo permitindo a busca por um arquivo.

Quando se realiza a busca, o elemento correspondente será marcado, se não houver elemento correspondente, o mais próximo será marcado.

Mais de um parâmetro pode ser especificado em cada busca. Por exemplo, caso deseja-se buscar um alinhamento horizontal, escrevendo raio = 150, estaca 1000, a aplicação buscará por uma curva ou um clotóide com raio próximo a 150 e estaca próxima de 1000.



Delete All: apaga todos os dados da tabela.

Export: exporta os dados para um número de formatos. Primeiramente uma caixa de diálogo é exibida, permitindo a seleção dos dados a serem exportados e seus formatos. A ferramenta também permite apagar os campos a serem exportados sem alterar a ordem.

Dependendo da tabela a ser exportada, o grupo de colunas variará. Como exemplo, é mostrada abaixo a lista para exportar um alinhamento horizontal.



27. Configuração

A seguir estão as diversas caixas de diálogo de Configuração.

Clicando em **Restore** pode-se alterar os valores atuais para os valores padrão. Essa mudança afetará somente a página selecionada.

27.1 [TcpScancyr Advanced] Drawing

Permite alterar as cores de fundo e dos eixos.



27.2 [TcpScancyr Advanced] Windows

Permite alterar a seleção, captura e zoom e cores da janela.



27.3 Horizontal Alignment

Permite alterar as cores e as distâncias para as marcas longas e curtas, assim como alterar as cores de pontos únicos.



Short mark interval: distância em metros entre as marcas curtas. Ao lado existe um ícone para associar uma determinada cor à marca. O ícone **Options** pode ser usado para configurar o formato das marcas.

Long mark interval: distância em metros entre as marcas longas. A cor e o formato da marca também pode ser configurado.

Singular points: somente a cor e o formato dos pontos únicos podem ser configurados.

Line, Curve, Clothoid: a cor de cada tipo da seção do alinhamento.

Real Alignment: cor do alinhamento calculado com as seções transversais.

- Formato das marcas e dos pontos únicos.



Mark length: comprimento da marca. A linha será perpendicular ao alinhamento.

Extension length: caso existam textos no desenho, o valor marca a extensão da marca ao lado do texto anexado.

Align texts: textos podem ser alinhados à esquerda, à direita ou não alinhado.



As opções disponíveis para pontos únicos são os mesmos para as marcas curtas e longas. Pode-se também indicar se o texto é no lado interno ou externo.

27.4 Vertical Alignment

Permite que a aparência do alinhado vertical seja alterada.



As cores do alinhamento vertical pode ser alterado, como a cota anterior, linhas verticais e texto.

Text Height: altura do texto em metros.

Short mark interval: distância em metros entre as marcas curtas.

Long mark interval: distância em metros entre as marcas longas.

Unique points: cor dos pontos únicos. São desenhados nos pontos descritos a seguir:

- Estaca – tangente
- Estaca + tangente
- Estaca se a tangente é igual a zero

Guilar: cor da separação de linhas e legendas.

Gradient: cor e espessura em pixels do alinhamento horizontal.

Real gradient: cor do alinhamento calculado com seções transversais e seções-tipo.

Upper ground: cor da altura máxima entre a interseção da linha vertical que passa através do alinhamento e a seção transversal.

Lower ground: cor da altura mínima entre a interseção da linha vertical que passa através do alinhamento e a seção transversal.

27.5 Superelevations

Permite definir a cor das superelevações à esquerda e à direita, e também o tamanho do texto em pixels.



27.6 Cross Sections

Pode-se alterar a cor dos elementos que aparecem quando se estão visualizando as seções transversais. Como pode-se ver, nenhum controle aparece para alterar a cor dos pontos, eles aparecerão com a cor aplicada aos símbolos.

