

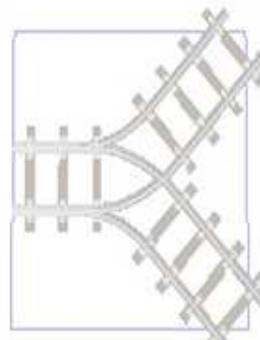
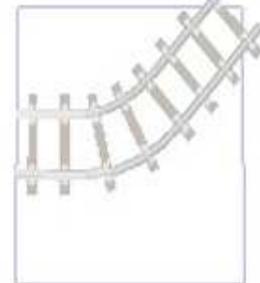
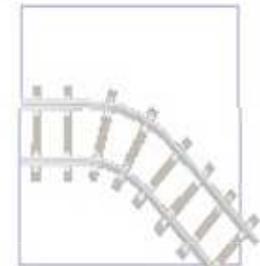


EDITOR DE MALHAS FERROVIÁRIAS EMF

Luiz Ricardo Dias

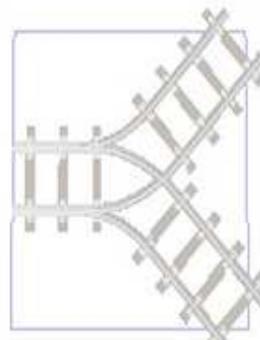
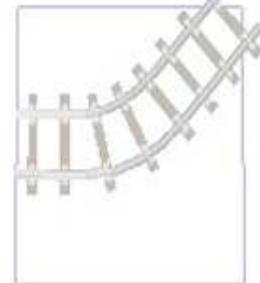
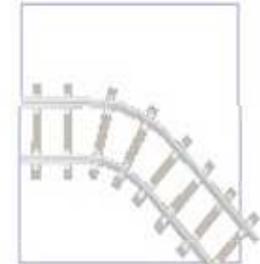
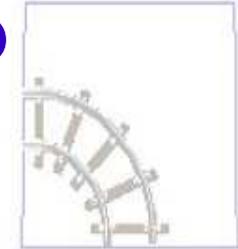
Orientador:

José Roque Voltolini da Silva



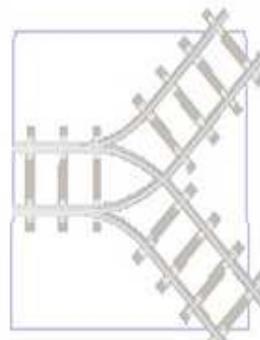
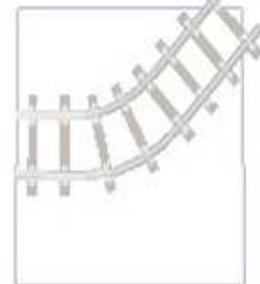
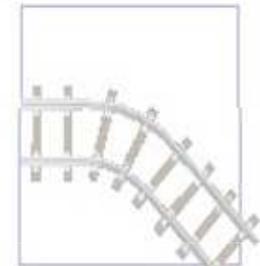
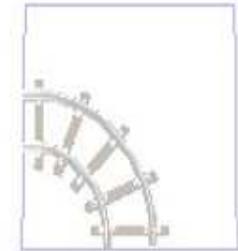
ROTEIRO DA APRESENTAÇÃO

- **Introdução**
- **Fundamentação teórica**
- **Construção dos modelos vetoriais**
- **Desenvolvimento**
- **Resultados e discussões**
- **Conclusão**



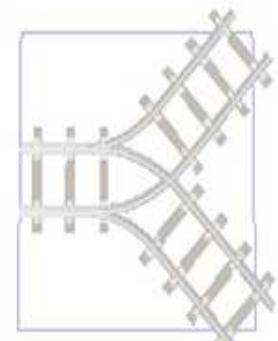
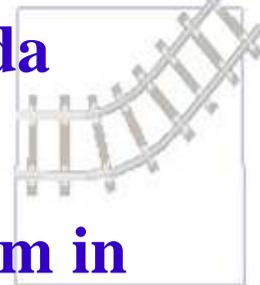
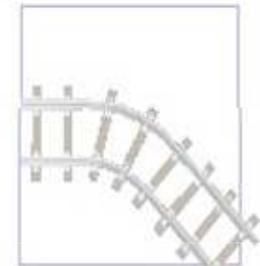
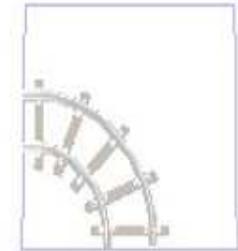
INTRODUÇÃO

- Editores
- Trabalhos na mesma área
- Estradas de ferro
- Trabalhos deficientes na configuração visual

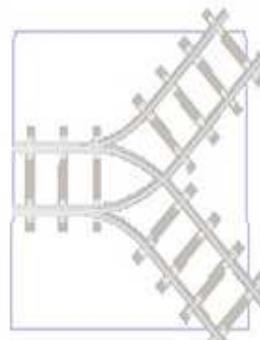
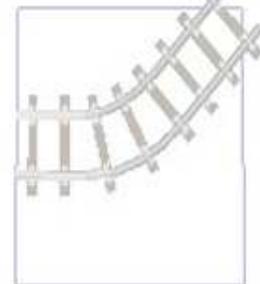
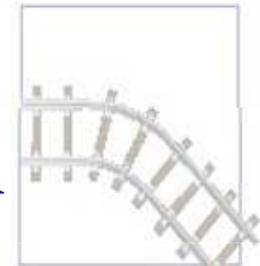
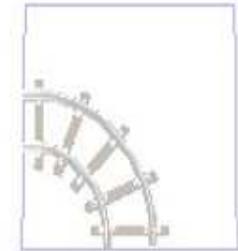


OBJETIVOS

- **Desenvolver um editor de malhas ferroviárias:**
 - **Manipular arquivos com dados vetoriais**
 - **Área de edição interativa 3D**
 - **Rotação e translação para os componentes da ferrovia e para a câmera**
 - **Aproximação e afastamento da câmera (zoom in e zoom out)**



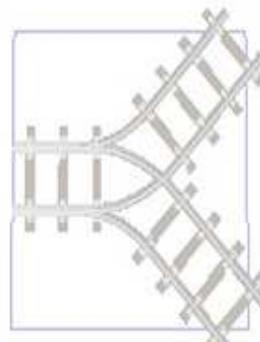
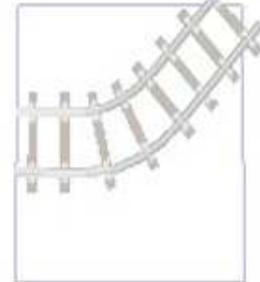
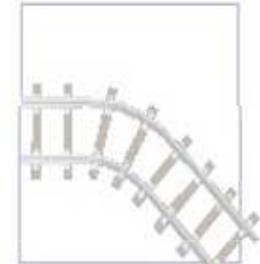
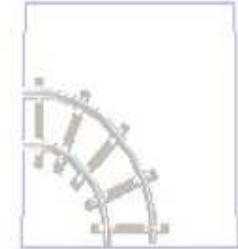
FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA



EDITORES GRÁFICOS

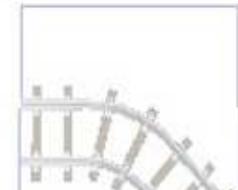
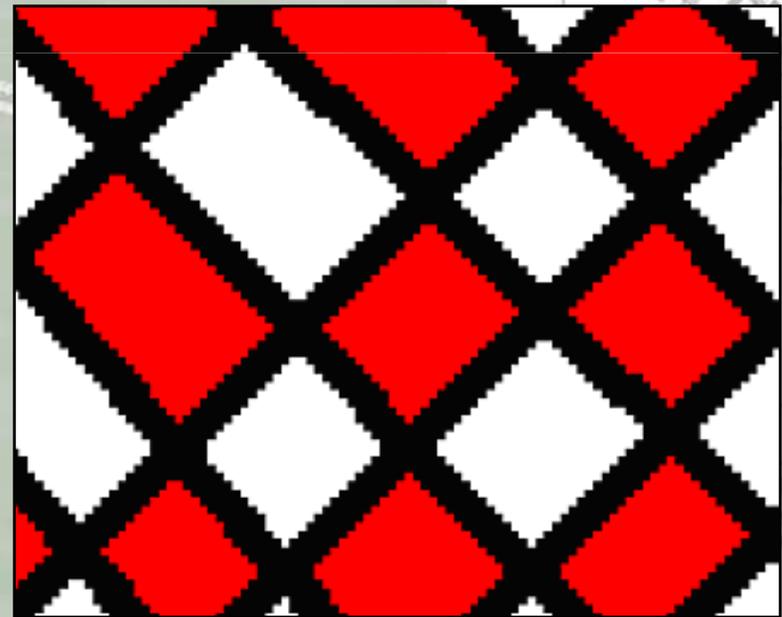
Divididos em 3 categorias:

- Editores raster
- Editores vetoriais
- Editores tridimensionais



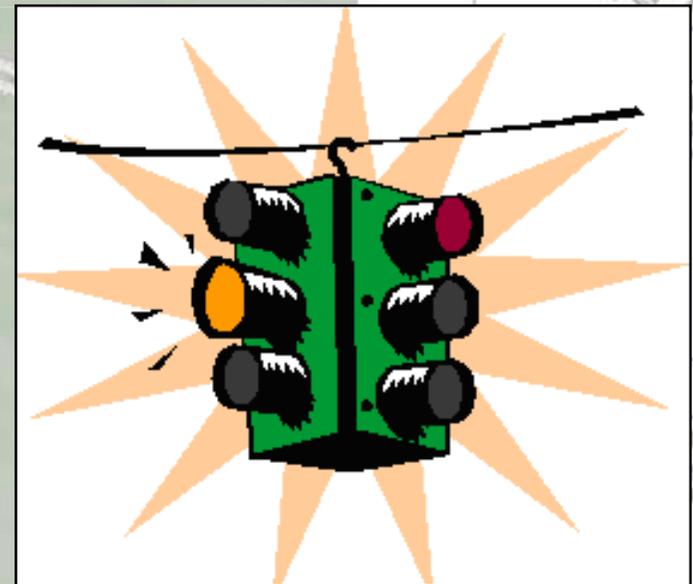
EDITORES RASTER

- Formados por pixels
- Perda da qualidade ao redimensionar
- Arquivo grande
- Exemplos de software:
 - MS Paint
 - Adobe Photoshop



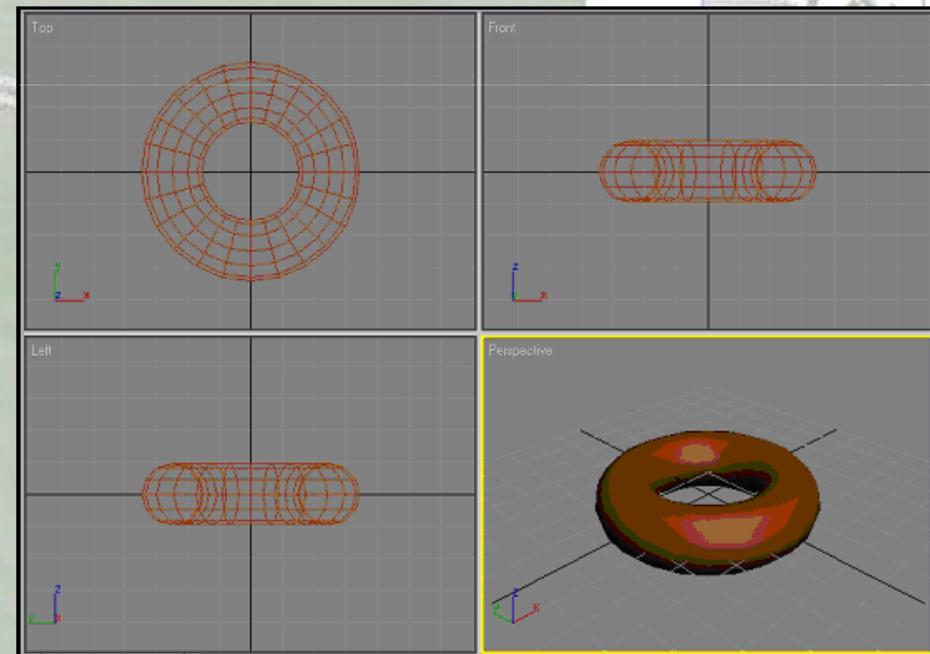
EDITORES VETORIAIS

- Formados por vetores
- Não há perda da qualidade ao redimensionar
- Arquivo pequeno
- Exemplos de software:
 - Corel Draw
 - Adobe Ilustrator



EDITORES TRIDIMENSIONAIS

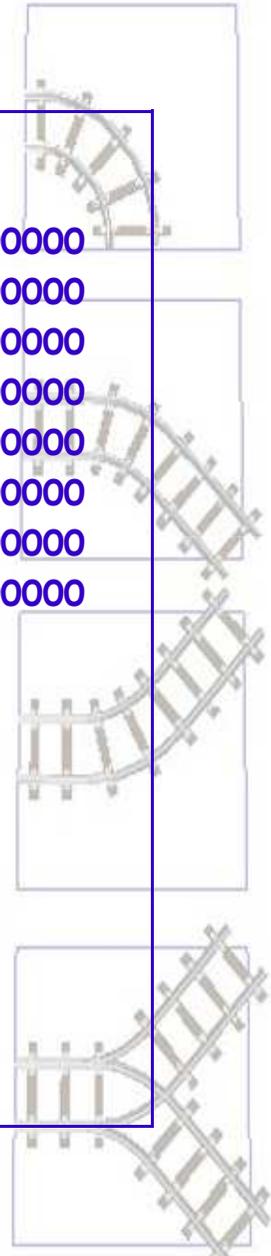
- Formados por vetores tridimensionais
- Não há perda da qualidade ao redimensionar
- Arquivo pequeno
- Exemplos de software:
 - 3Ds Max
 - Blender



ARQUIVOS OBJ

- Wavefront Technologies
- Informações vetoriais

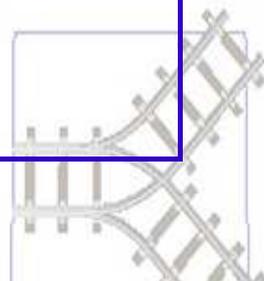
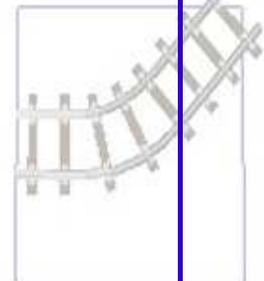
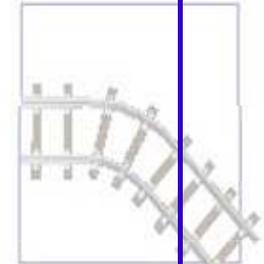
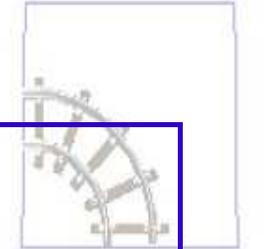
```
# colorCube.obj
mtllib colorCube.mtl
v 0.000000 1.000000 1.000000
v 0.000000 0.000000 1.000000
v 1.000000 0.000000 1.000000
v 1.000000 1.000000 1.000000
v 0.000000 1.000000 0.000000
v 0.000000 0.000000 0.000000
v 1.000000 0.000000 0.000000
v 1.000000 1.000000 0.000000
g cube_1
usemtl red
f 1 2 3 4
f 8 7 6 5
f 2 6 7 3
g cube_2
usemtl green
f 5 1 4 8
f 5 6 2 1
f 4 3 7 8
```



ARQUIVOS MTL

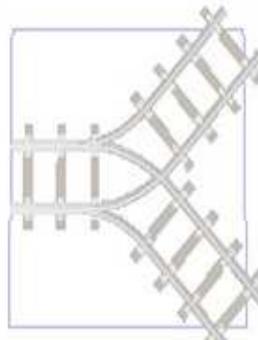
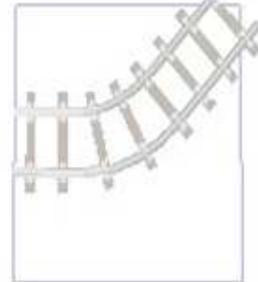
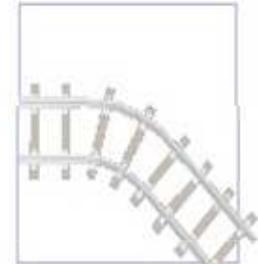
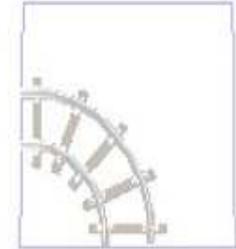
- Texturas
 - Propagação
 - Reflexão
 - Ambiente

```
#colorCube.mtl  
newmtl red  
Kd 1 0 0  
Ks 0 0 0  
Ka 0 0 0  
illum 1  
newmtl green  
Kd 0 1 0  
Ks 0 0 0  
Ka 0 0 0  
illum 1
```



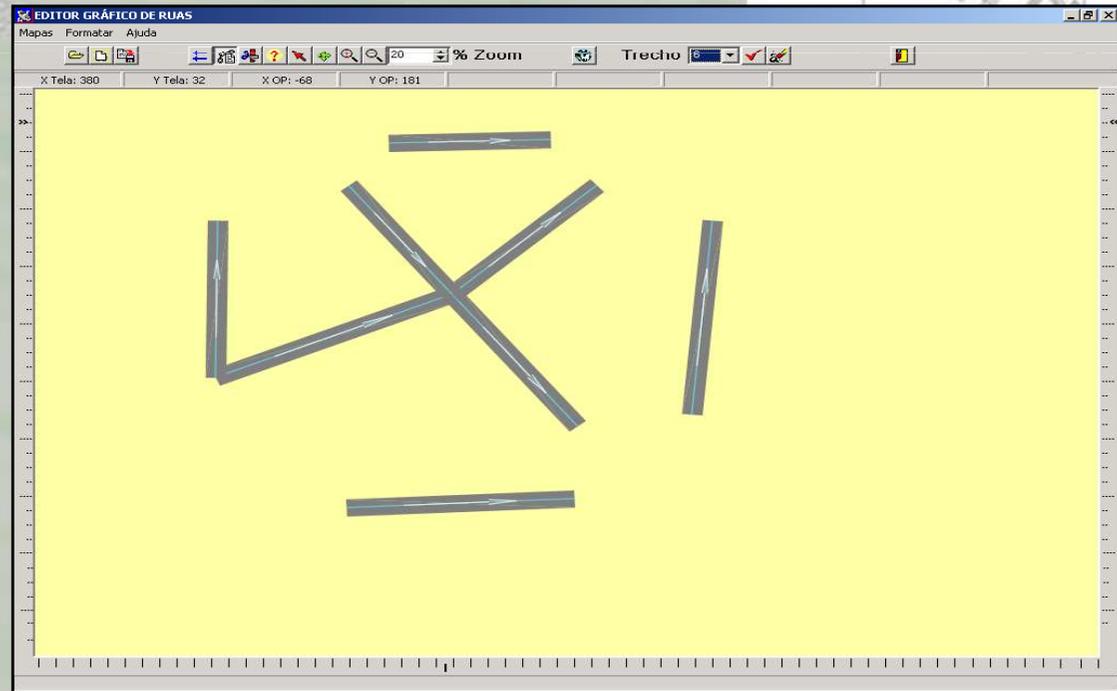
TRABALHOS CORRELATOS

- EGMR
 - Versão 1 – Bertholdi (2004)
 - Versão 2 – Froeschlin (2006)
 - Versão 3 – Perondi (2007)
- Aplicativo para controle de ferrovias
 - Versão 1 – Schubert (2003)
 - Versão 2 – Sardo (2007)



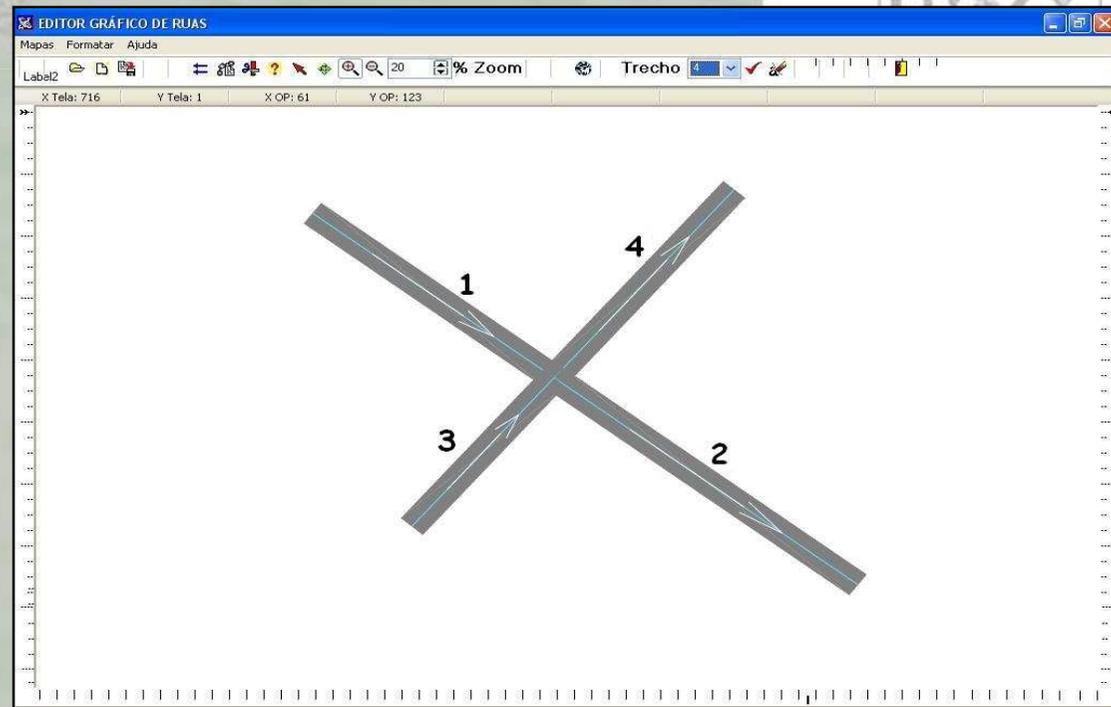
EGMR Versão 1 - Bertholdi (2004)

- Retas
- Sentido e intersecção
- Interpretação de arquivos txt
- Delphi 7



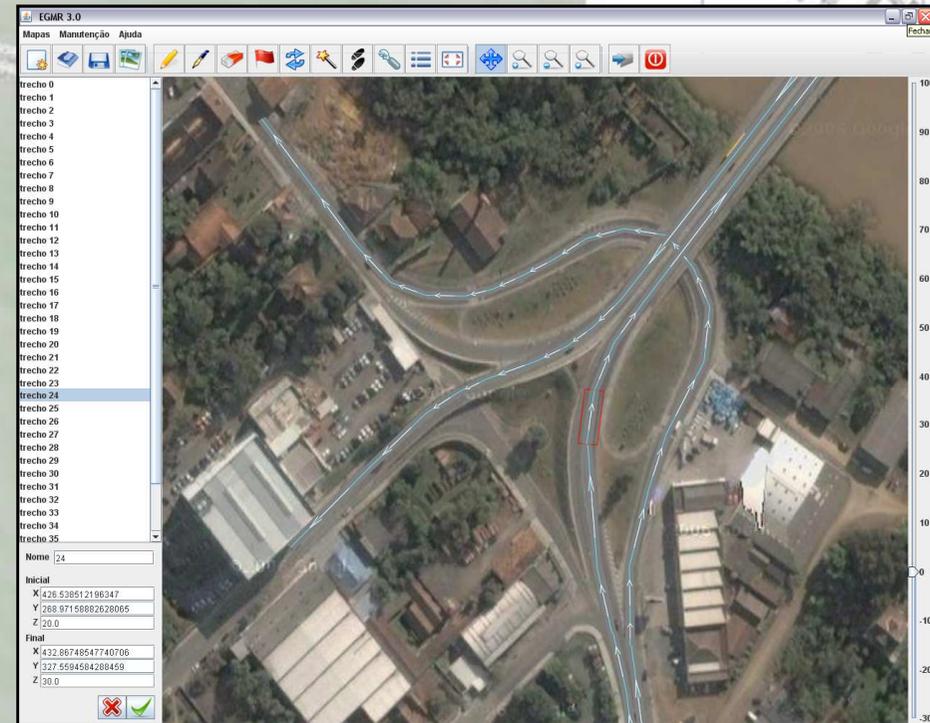
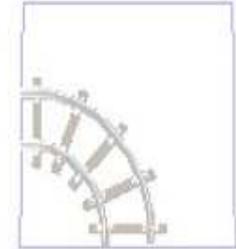
EGMR Versão 2 - Froeschlin (2006)

- Orientação a objetos
- Semáforos
- informações sobre ruas



EGMR Versão 3 - Perondi (2007)

- Reimplementação em Java
- Curvas de Bézier
- Visualização 3D
- Imagens no fundo
- Altura das ruas

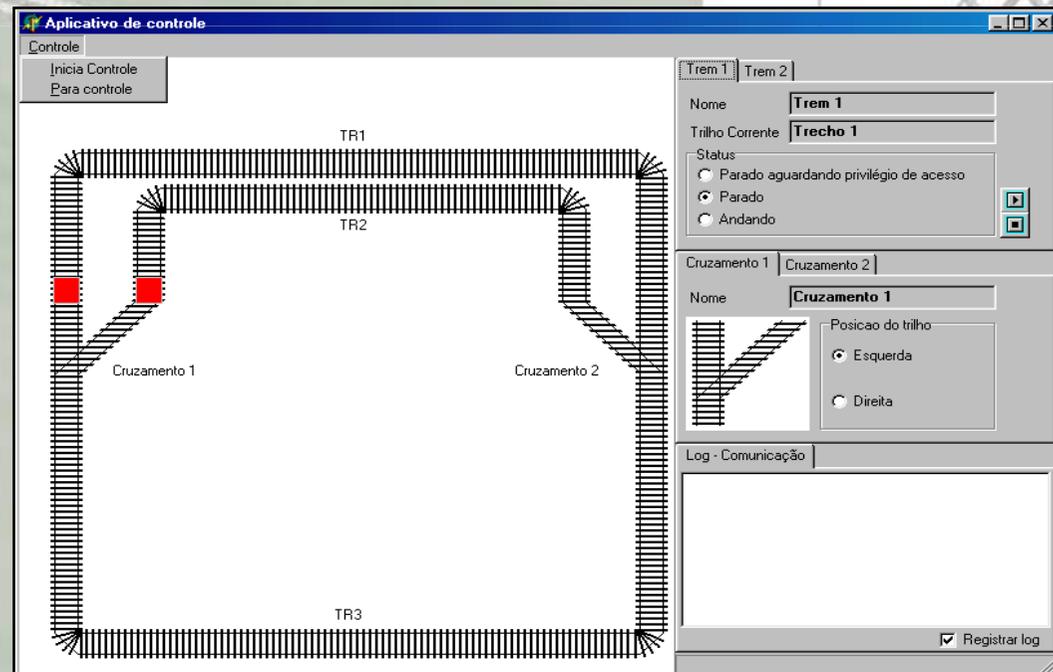
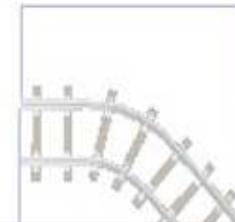




APLICATIVO PARA CONTROLE DE FERROVIAS

Versão 1 - Schubert (2003)

- Controle ferrovia real
- Tempo real
- Simulador visual
- Ferro rama
- PIC16F84A

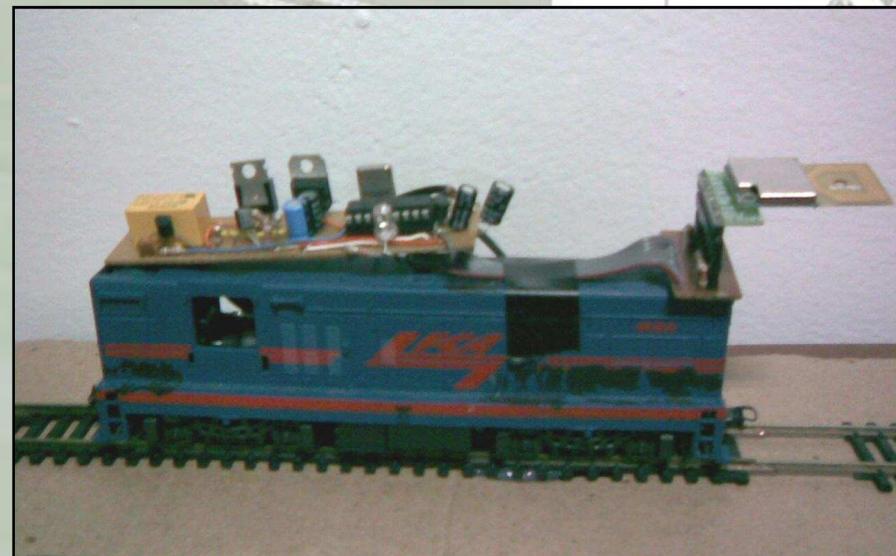
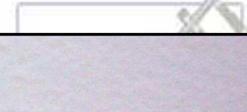
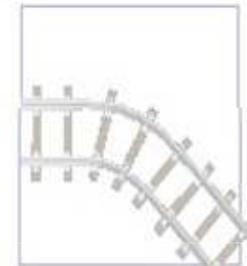




APLICATIVO PARA CONTROLE DE FERROVIAS

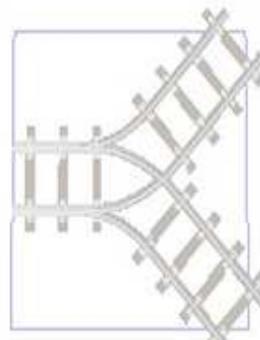
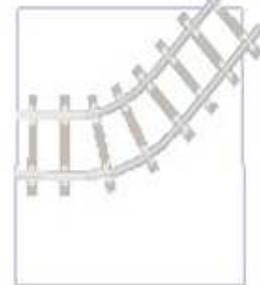
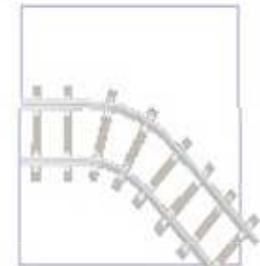
Versão 2 - Sardo (2007)

- Simulador visual descontinuado
- PIC16F628A
- Aceleração / desaceleração
- Sistema sensores
- Comunicação (ruído)



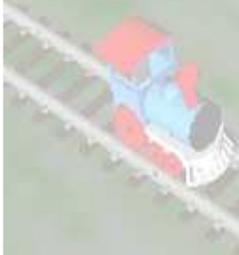
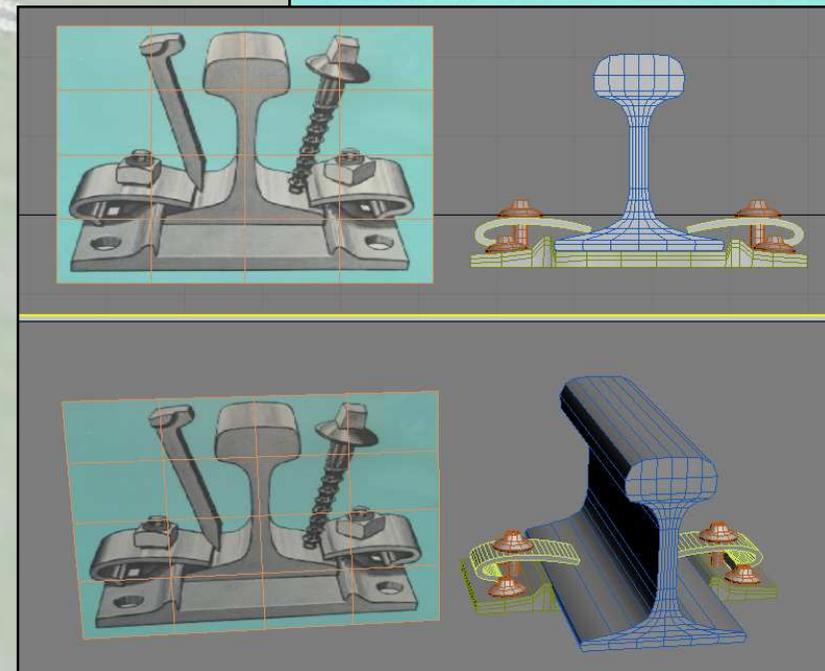
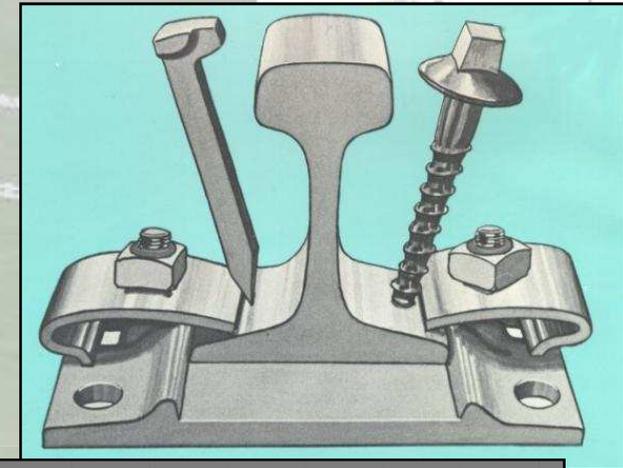
CONSTRUÇÃO DOS MODELOS VETORIAIS

- 3Ds Max
 - Modelagem dos trilhos
 - Gerando arquivos OBJ
 - O trem utilizado pelo EMF



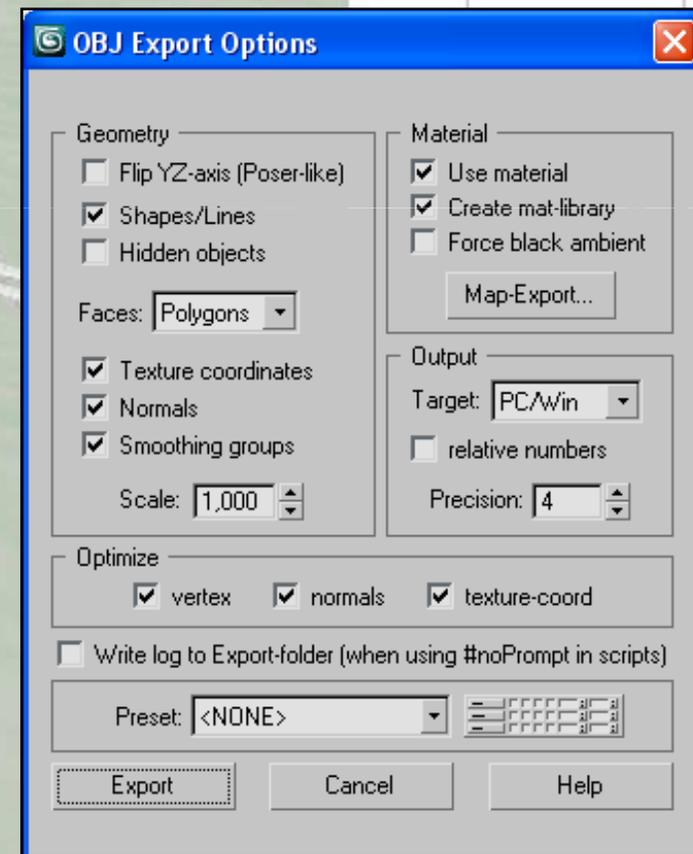
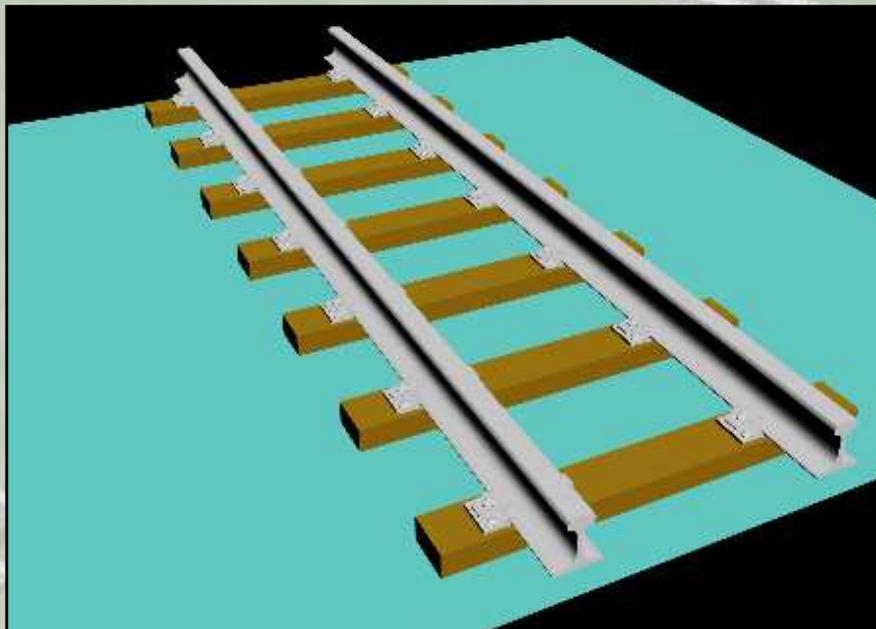
MODELAGEM DOS TRILHOS

- 3Ds Max
- Desenho feito com a ferramenta *line*
- Modificação *extrude*
- Duplicação dos modelos



GERANDO ARQUIVOS OBJ

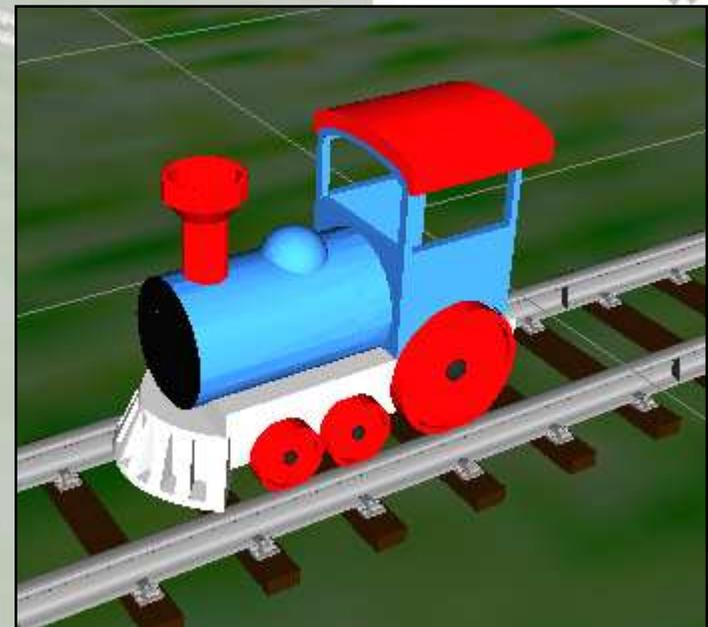
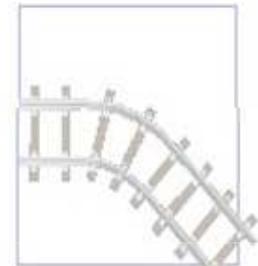
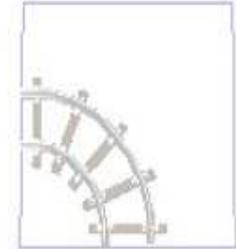
- Classes utilizadas possuem limitações
- Configuração de parâmetros



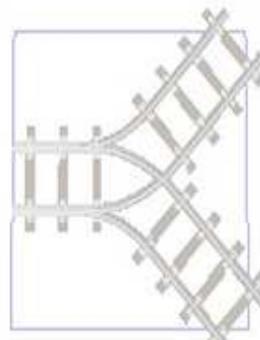
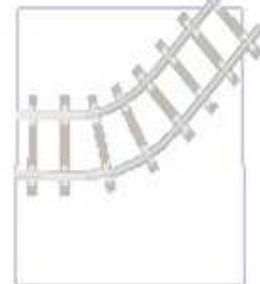
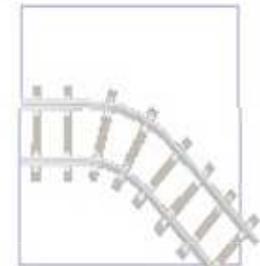
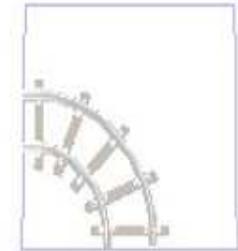
O TREM UTILIZADO PELO EMF

- Retirado do site Turbo Squid

<http://www.turbosquid.com>

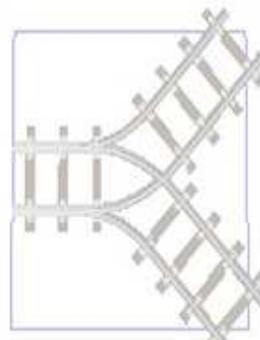
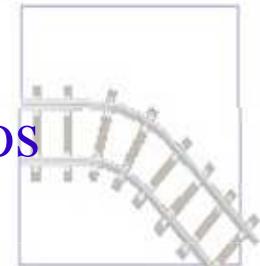
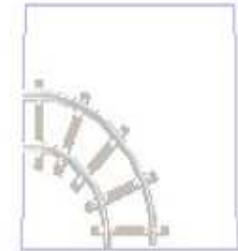


DESENVOLVIMENTO



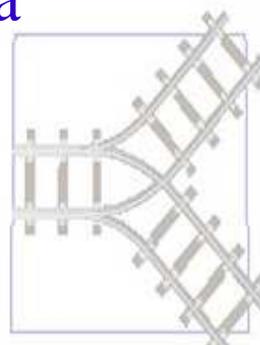
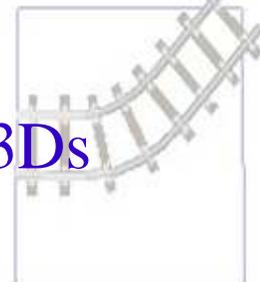
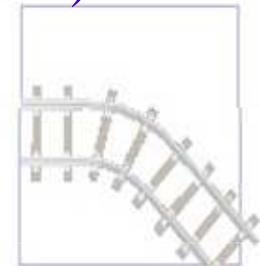
REQUISITOS

- Permitir importação de modelos (vetoriais) para o editor (RF)
- Disponibilizar um conjunto de modelos com vários tipos de cruzamentos, curvas e retas previamente definidas (RF)
- Permitir editar a malha ferroviária (RF)
- Possuir ambiente 3D para desenho e visualização das ferrovias (RF)
- Permitir salvar as ferrovias especificadas (RF)



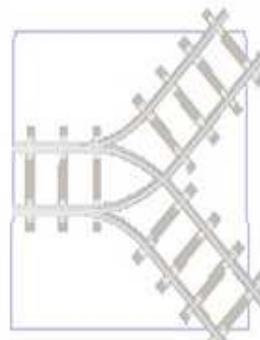
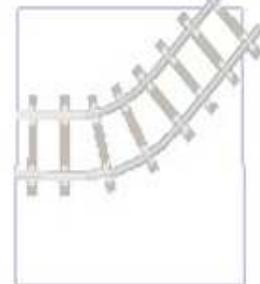
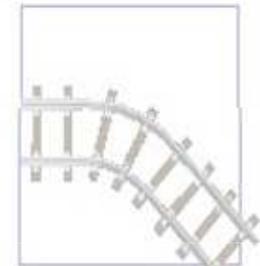
REQUISITOS

- Permitir carregar ferrovias salvas anteriormente (RF)
- Permitir a realização de rotação, translação e aproximação da câmera (RF)
- Permitir a realização de rotação e translação dos modelos vetoriais (RF)
- Possuir um método de manipulação de arquivos vetoriais, que serão gerados por softwares como o 3Ds MAX ou Blender (RNF)
- Ser implementado na linguagem Java, utilizando a biblioteca JoGL (RNF).

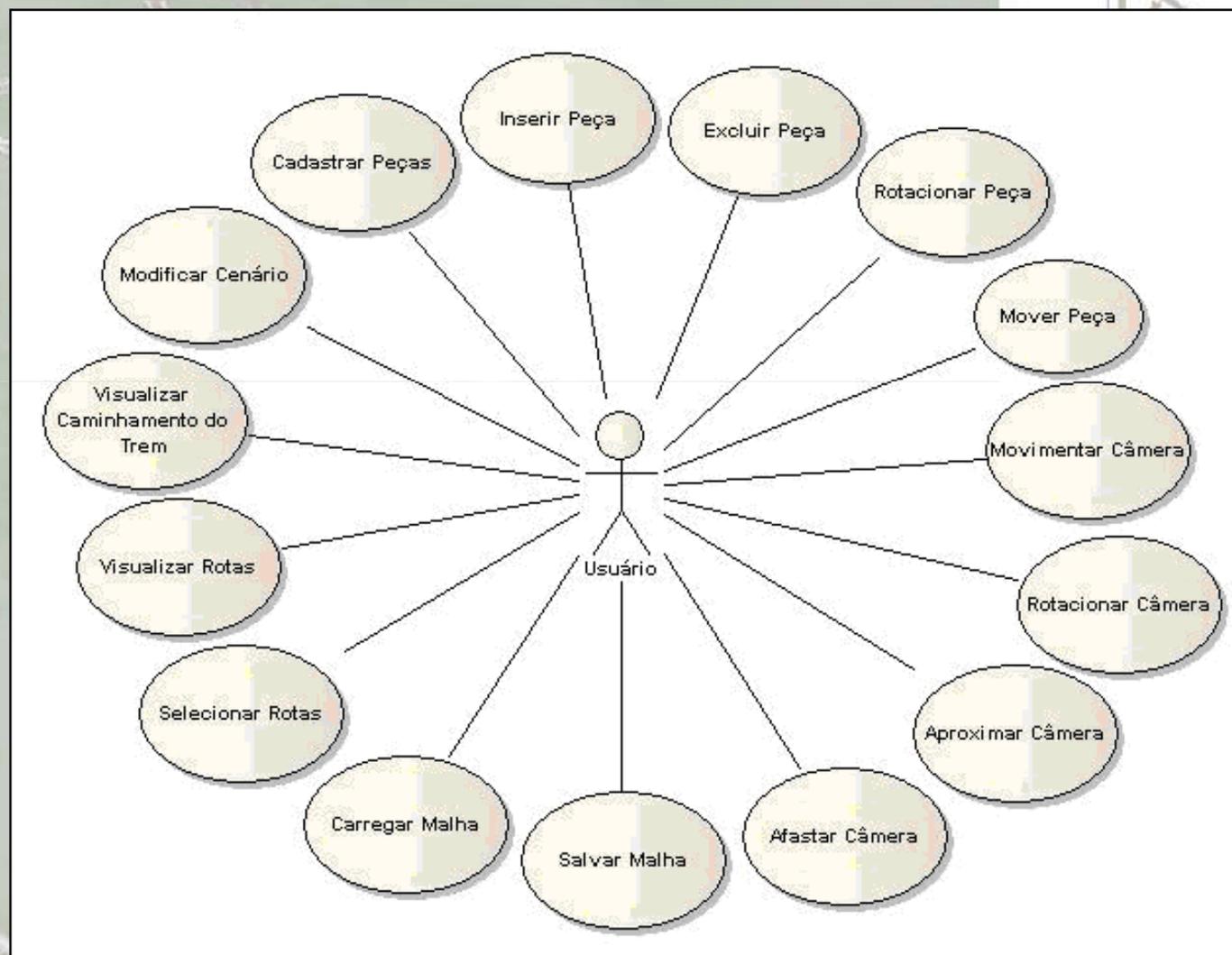


ESPECIFICAÇÃO

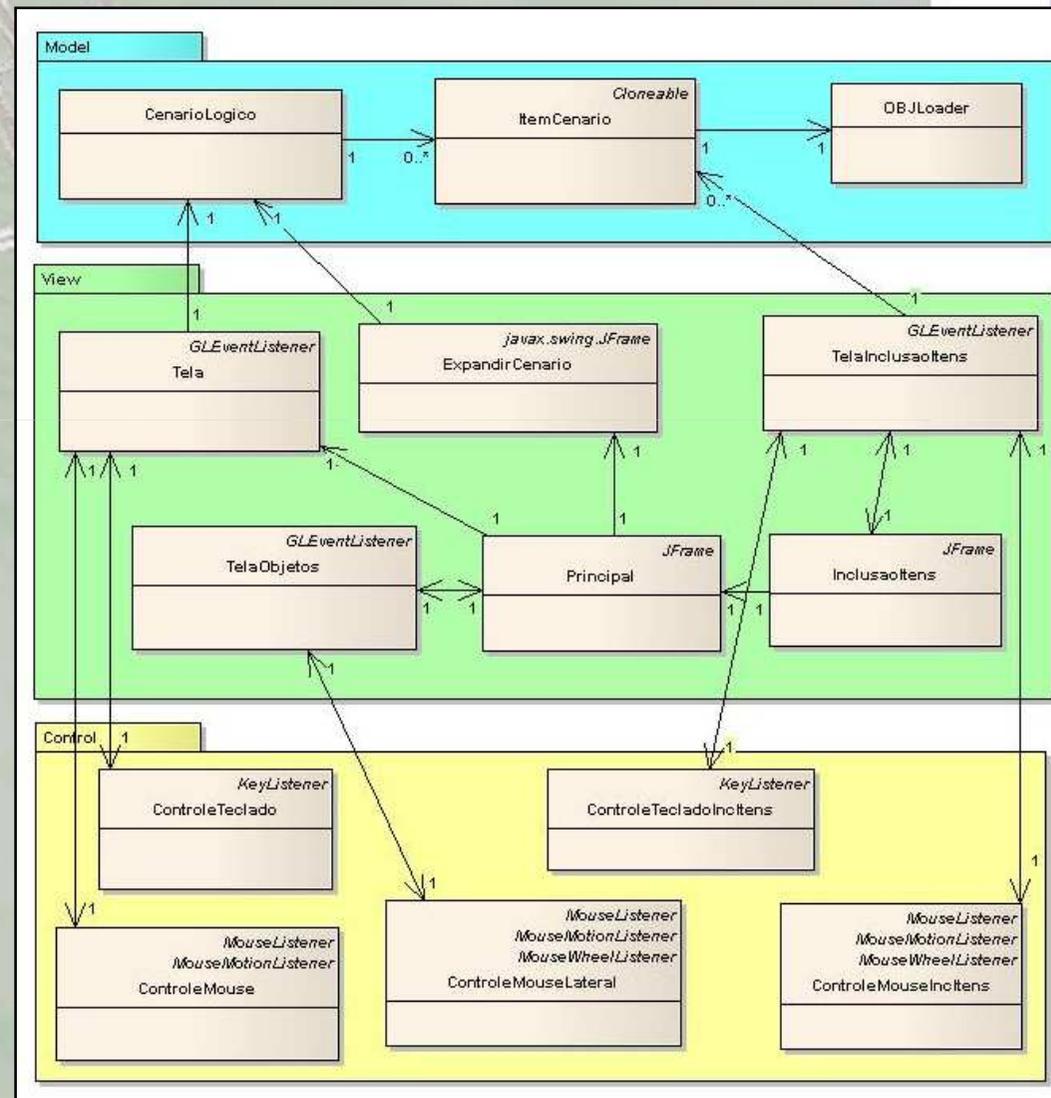
- Utilização dos diagramas da UML
- Criação dos diagramas:
 - Casos de Uso
 - Classes
 - Atividades
 - Seqüência



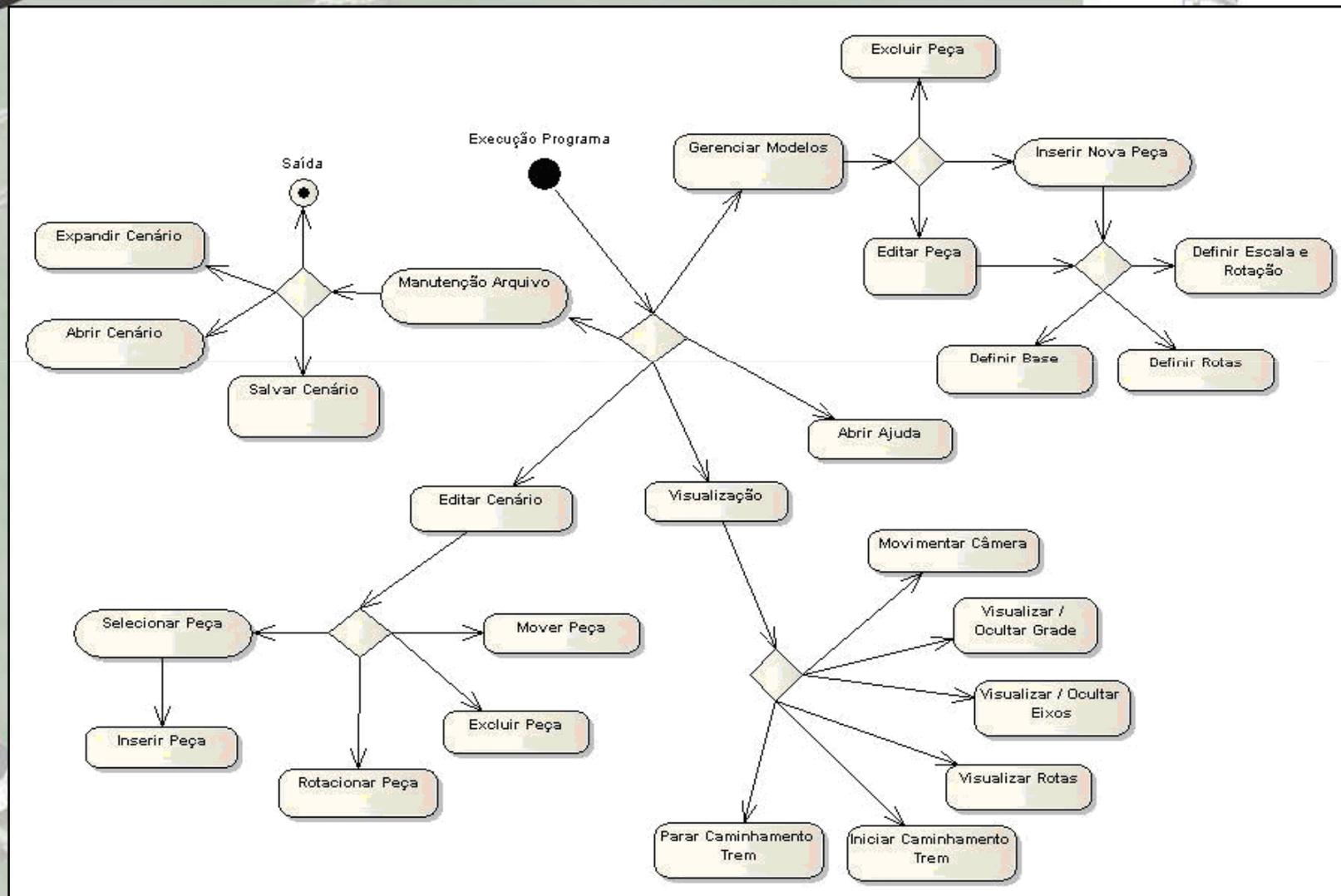
CASOS DE USO



CLASSES

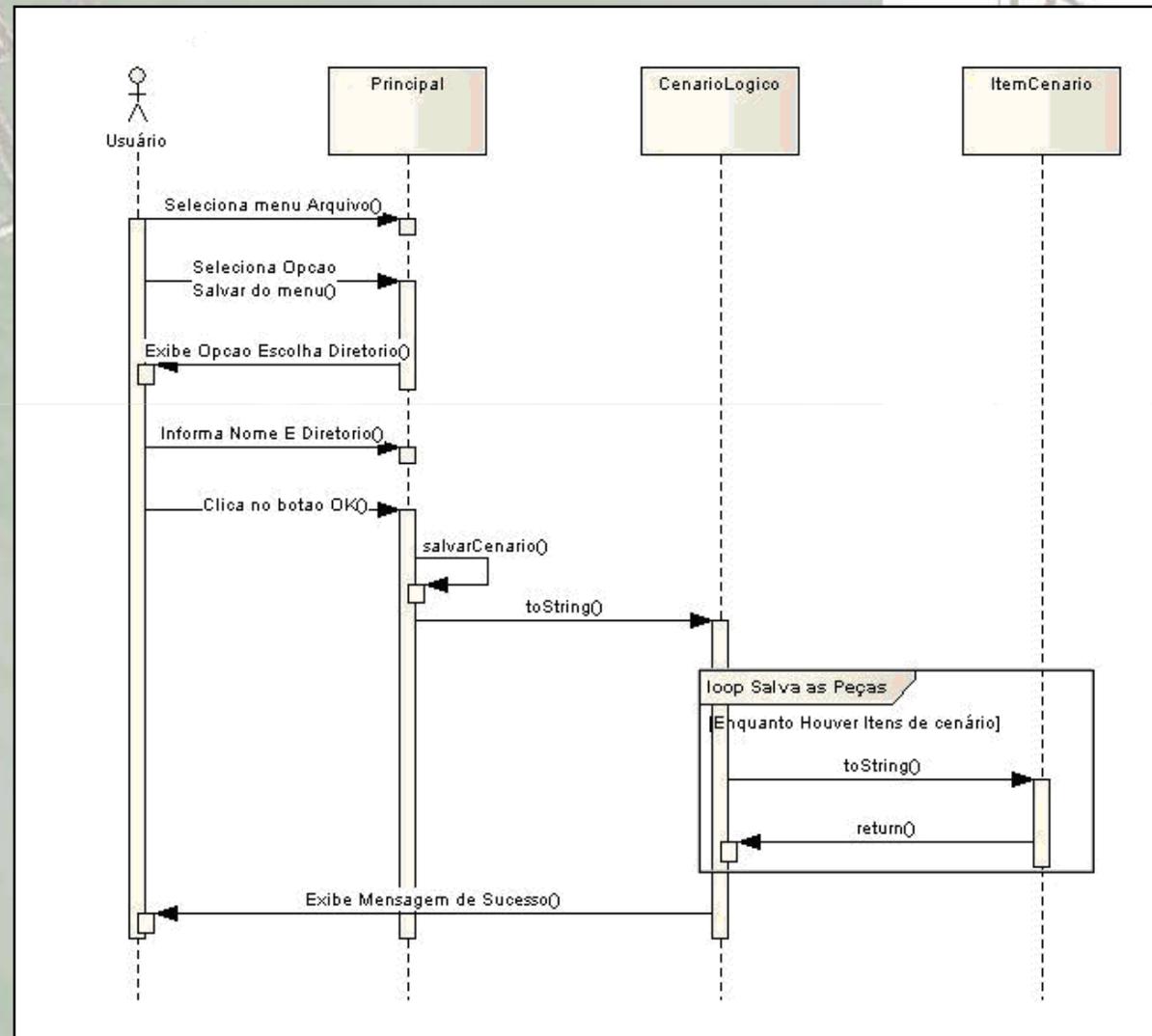


ATIVIDADES



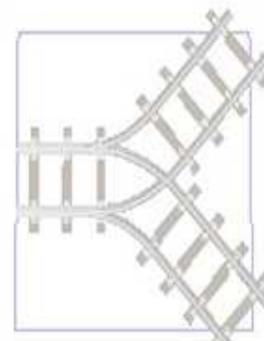
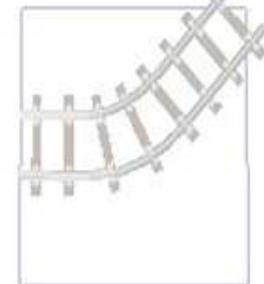
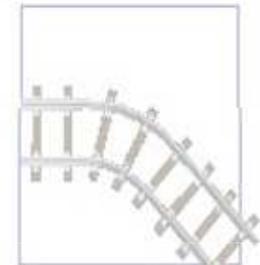
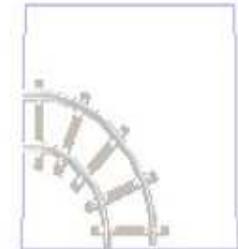
SEQÜÊNCIA

- Salvar o cenário



IMPLEMENTAÇÃO

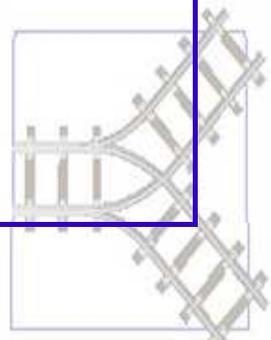
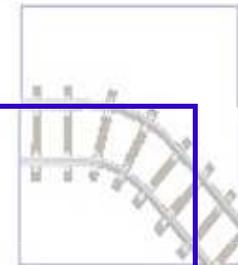
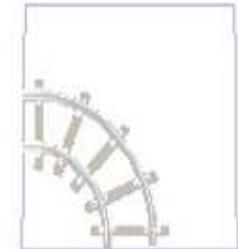
- Principais recursos / funções utilizadas:
 - Leitura de arquivos OBJ
 - Seleção
 - Ajuda



LEITURA DE ARQUIVOS OBJ

- Classes especificadas por Andrew Davison

```
//Indica o local onde o arquivo obj está armazenado  
String nomeArquivo = "C:\\nomeArquivo.obj";  
  
//Indica a escala do obj que será utilizado. Para 100% usa-se 1  
float escala = 1;  
  
//Se true exibe algumas informações sobre o obj na tela  
Boolean exibeInformacoesOBJ = false;  
  
//Cria uma nova instância de OBJModel  
OBJModel model = new  
OBJModel(nomeArquivo, escala, gl, exibeInformacoesOBJ);
```



LEITURA DE ARQUIVOS OBJ

```
//Isola as transformações para o objeto apenas
gl.glPushMatrix();

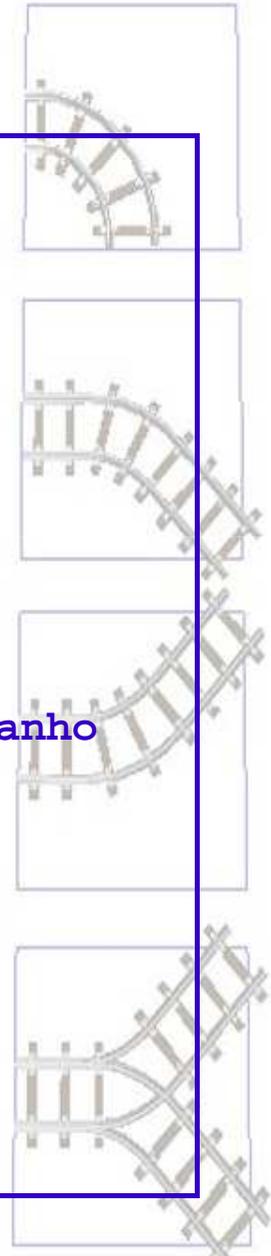
//Move o objeto para a posição 10,5,0 (x,y,z)
gl.glTranslatef(10, 5, 0);

//Rotacionar 90° sobre o eixo z
gl.glRotatef(90, 0, 0, 1);

//Define o tamanho do objeto, no caso dobrando o tamanho
gl.glScalef(2, 2, 2);

//Comando para desenha o objeto
getModel().draw(gl);

//Termina a isolação para as transformações de objeto
gl.glPopMatrix();
```

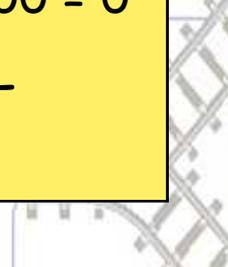
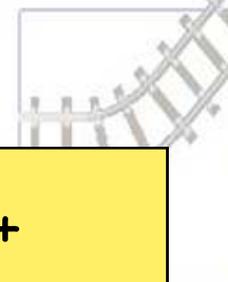
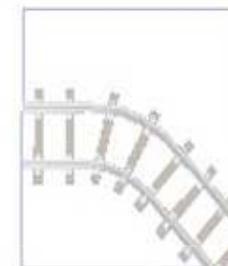
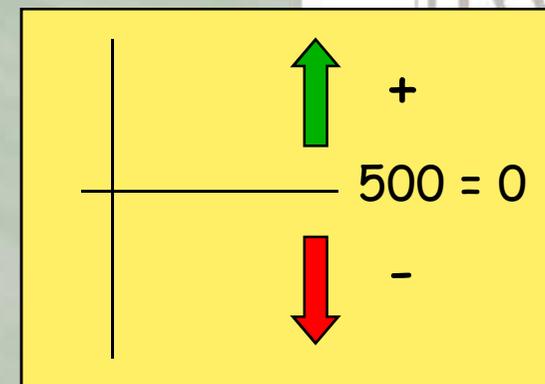


SELEÇÃO

- Acesso aos recursos com o mouse
- OpenGL não converte clique do mouse
- Seleção com base em nomes
 - Um nome diferente para cada objeto na tela
 - Divisão do chão em áreas
 - Cálculo para calcular / recuperar o nome

$500.500 \Rightarrow x = 0, y = 0$

$510.490 \Rightarrow x = 10, y = -10$



SELEÇÃO

- Processo ocorre quando o mouse é clicado
 - Inicialização lista de nomes e buffers
 - Atribuição nomes
 - Realização das buscas
-
- Resultado é armazenado na variável **selectedNameID**

```
//Nome que será atribuído ao objeto
```

```
int nome = 1;
```

```
//Indica que iniciou o desenho a qual se quer nomear
```

```
gl.glPushName(nome);
```

```
//Desenha algo, no caso um quadrado
```

```
gl.glBegin(GL.GL_QUADS);
```

```
gl.glVertex3d(x,y,0);
```

```
gl.glVertex3d(x,y+1,0);
```

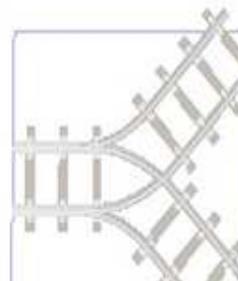
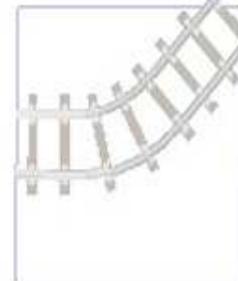
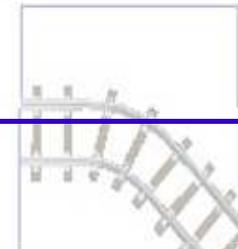
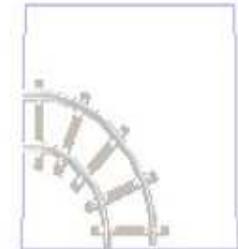
```
gl.glVertex3d(x+1,y+1,0);
```

```
gl.glVertex3d(x+1,y,0);
```

```
gl.glEnd();
```

```
//Indica que o desenho está completo
```

```
gl.glPopName();
```

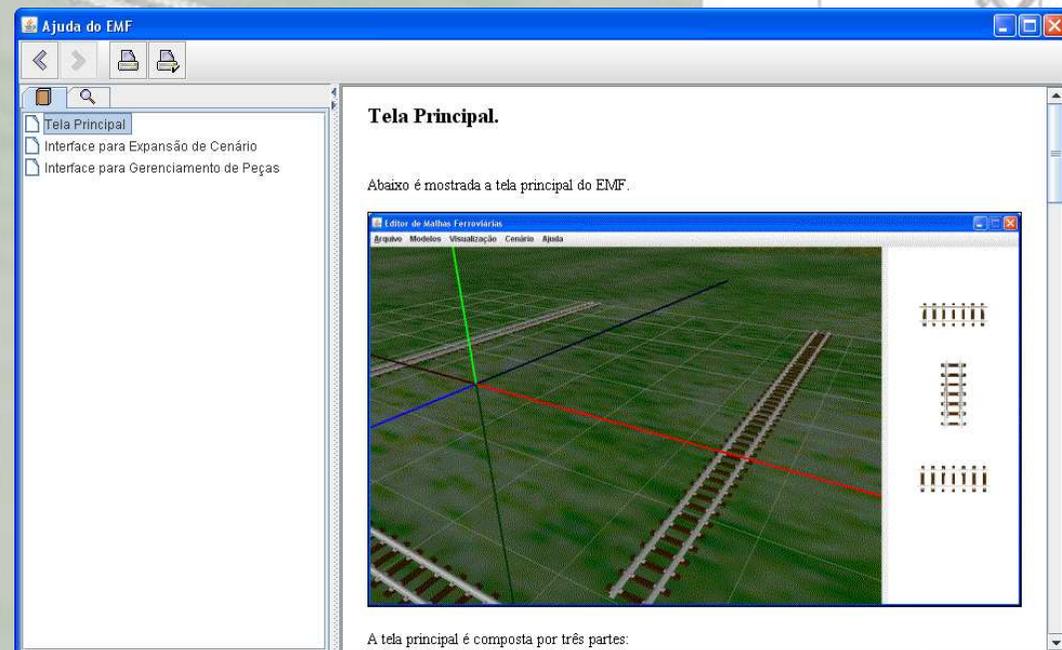


AJUDA

- Utilização biblioteca Java Help
- Interface e sistema de busca prontos
- Arquivos XML
 - Principal (referência para outros arquivos XML)

- Localização dos arquivos exibidos

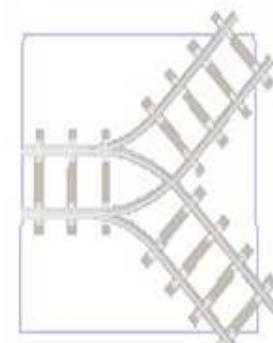
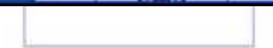
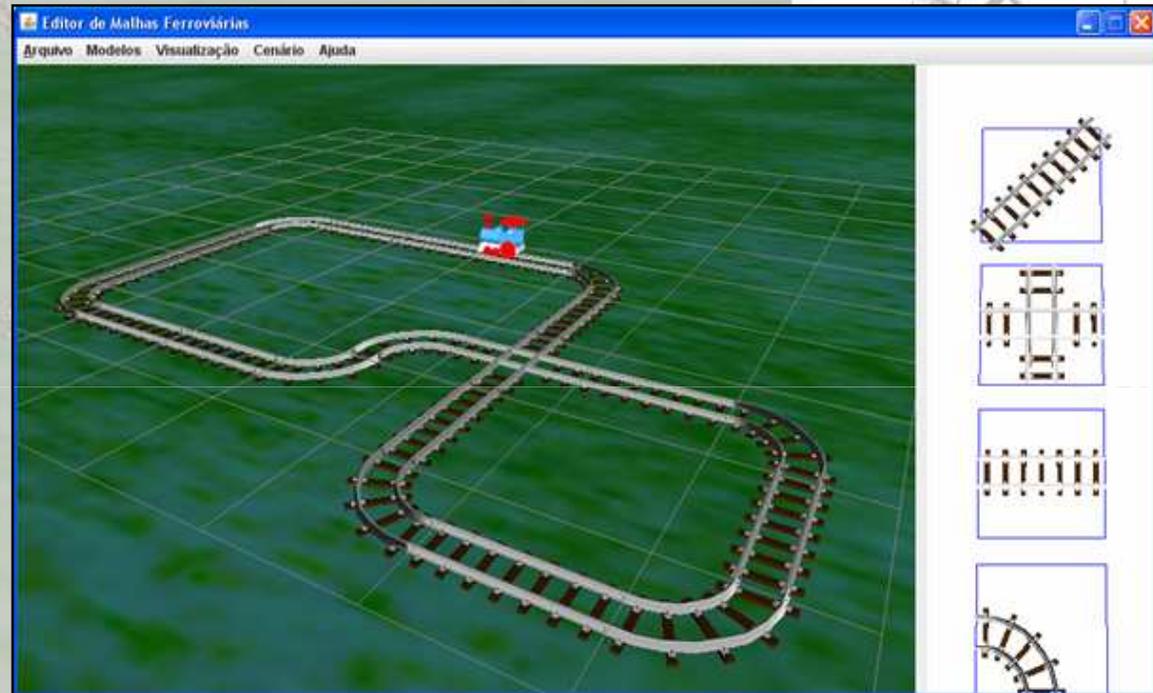
- Localização dos arquivos usados nas buscas



OPERACIONALIDADE

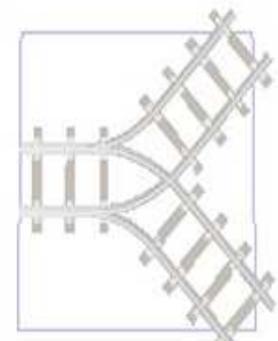
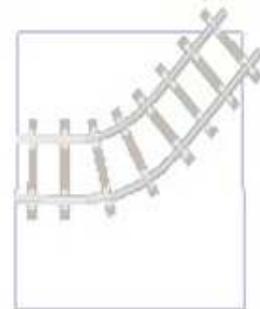
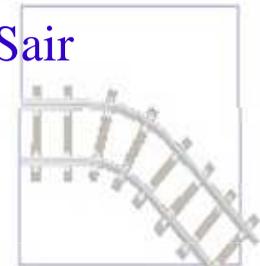
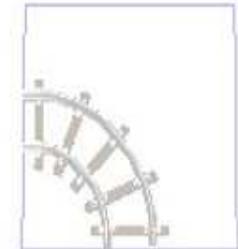
Componentes:

- Barra de menus
- Popup menu
- Tela principal
- Tela de itens
- Interface para expansão do cenário
- Interface para gerenciamento de itens
- Ajuda



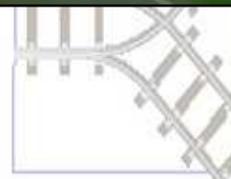
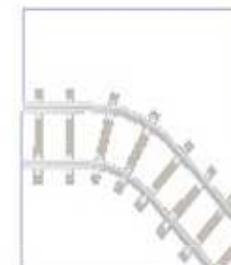
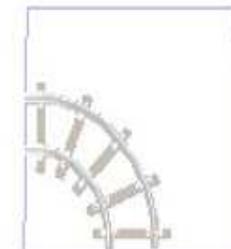
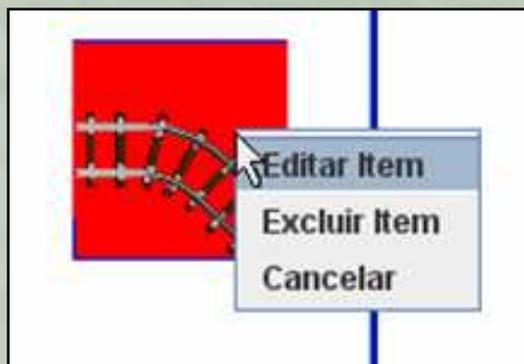
BARRA DE MENUS

- **Arquivo**
 - Novo Cenário, Abrir Cenário, Salvar Cenário, Salvar Como, Sair
- **Modelos**
 - Gerenciar Modelos
- **Visualização**
 - Exibir / Ocultar Eixos, Exibir / Ocultar Linhas, Visualizar Caminhos / ligações, Iniciar Caminhamento Trem, Parar Caminhamento Trem
- **Cenário**
 - Expandir Cenário
- **Ajuda**
 - Itens da Ajuda



POPUP MENU

- Presente em três telas do EMF
- Funções:
 - Rotacionar Peças
 - Excluir Peças
 - Acionar a função de edição de peças



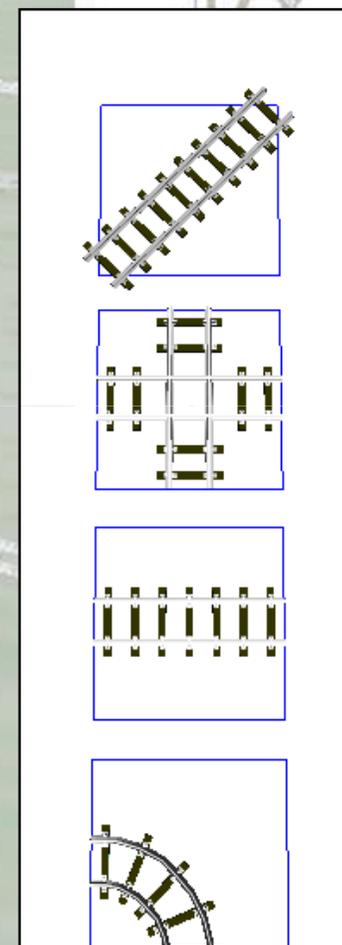
TELA PRINCIPAL

- Inclusão / exclusão de peças
- Mover / rotacionar peças
- Visualizar o trem
- Mover a câmera
- Rotacionar a câmera
- Grade de apoio



TELA DE ITENS

- Exibe todos as peças cadastrados
- Funções:
 - Selecionar uma peça
 - Rotacionar peças



INTERFACE PARA EXPANSÃO DO CENÁRIO

- Aumentar ou diminuir a área útil do cenário

Expandir Cenário

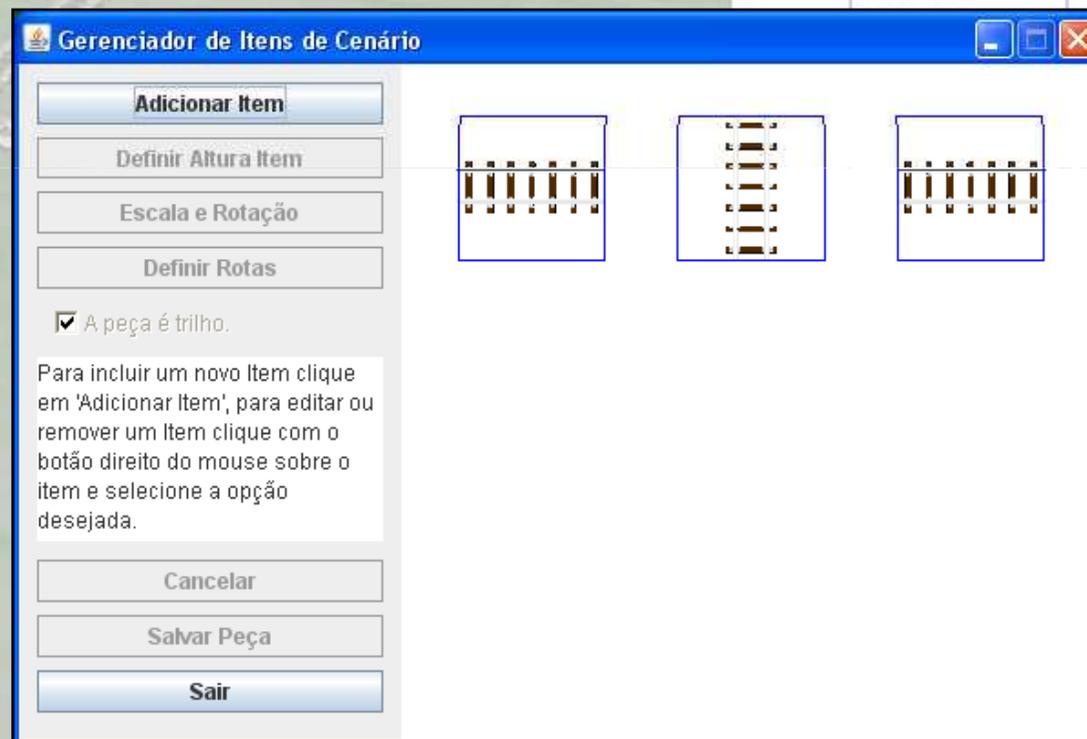
Direita	Aumentar	Total
5	+ 0	= 5
Esquerda	Aumentar	Total
-5	- 0	= -5
Frente	Aumentar	Total
5	+ 0	= 5
Fundo	Aumentar	Total
-5	- 0	= -5

Alterar **Cancelar**



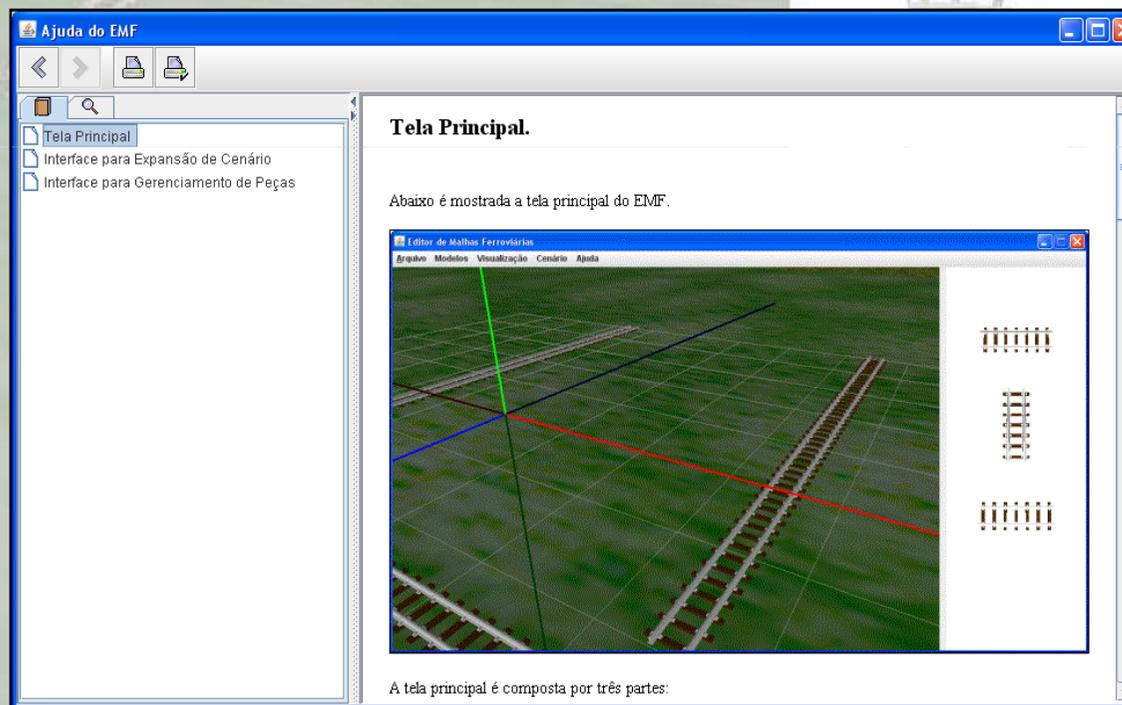
INTERFACE PARA GERENCIAMENTO DE ITENS

- Cadastrar novas peças
- Excluir peças
- Editar peças
- Altura base
- Tamanho
- Rotação inicial
- Rotas de caminhamento



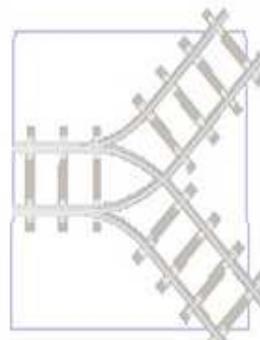
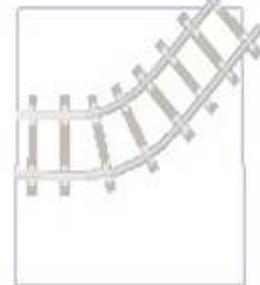
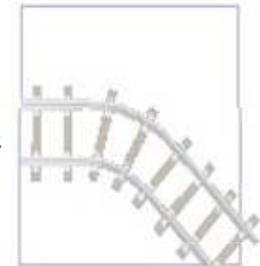
AJUDA

- Guia de utilização
- Realiza buscas



RESULTADOS E DISCUSSÃO

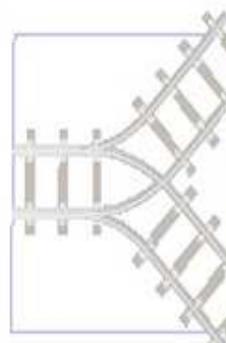
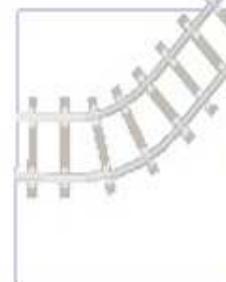
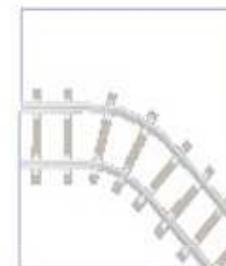
- Tentativas de eliminar limitações:
 - Quantidade de posições do cenário
 - limitado a mil posições de largura e mil de comprimento
- Desempenho
 - exigência de microcomputador veloz (Processador 2 GHz e memória 1 GB)





CONCLUSÕES

- Objetivos alcançados:
 - Manipular arquivos vetoriais wavefront obj
 - Área de edição 3D
 - Alteração na posição da câmera
 - Rotação e translação das peças





EXTENSÕES

- a criação de semáforos
- a criação de ruas e o cruzamento das mesmas com as ferrovias
- a criação de controle e monitoramento de trens
- a possibilidade de mover duas ou mais peças ao mesmo tempo
- possibilitar a inserção de mais de um trem e a configuração do local inicial dos mesmos

