

Sistema para gestão e controle de inspeções realizadas em embarcações

Ramonn Maes Adami

Orientador: Aurélio Faustino Hoppe

Roteiro

- Motivação
- Fundamentação
- Trabalhos relacionados
- Desenvolvimento
- Resultados e discussões
- Conclusões
- Limitações
- Extensões

Motivação

- Precariedade dos softwares de inspeção na área naval
- Atender a solicitação de um gestor do setor de controle de qualidade de determinado estaleiro

Processo de inspeção em embarcações

- Importância do registro de inspeções
- Objetivos da inspeção
- Processo manual X processo automatizado



- Tipos/Situação:
- Oficial
- Interna
- Aprovada
- Cancelada
- Pendente

Scalable Vector Graphics - SVG

Figuras vetoriais

- <rect> – Retângulo
- <circle> – Círculo
- <ellipse> – Elipse
- <line> – Linha reta
- <polyline> – Linha com múltiplos segmentos
- <polygon> – Polígono

Scalable Vector Graphics - SVG

- RECT

Atributos

- **x** – coordenada esquerda
- **y** – coordenada superior
- **width** – largura
- **height** – altura
- **rx** – distância horizontal para cantos arredondados (opcional)
- **ry** – distância vertical para cantos arredondados (opcional)

Scalable Vector Graphics - SVG

- CIRCLE

Atributos

- **cx** – coordenada do centro
- **cy** – coordenada do centro
- **r** – raio

Raio é obrigatório

Scalable Vector Graphics - SVG

- POLYGON

Atributos

- **points** – lista de coordenadas com os vértices do polígono

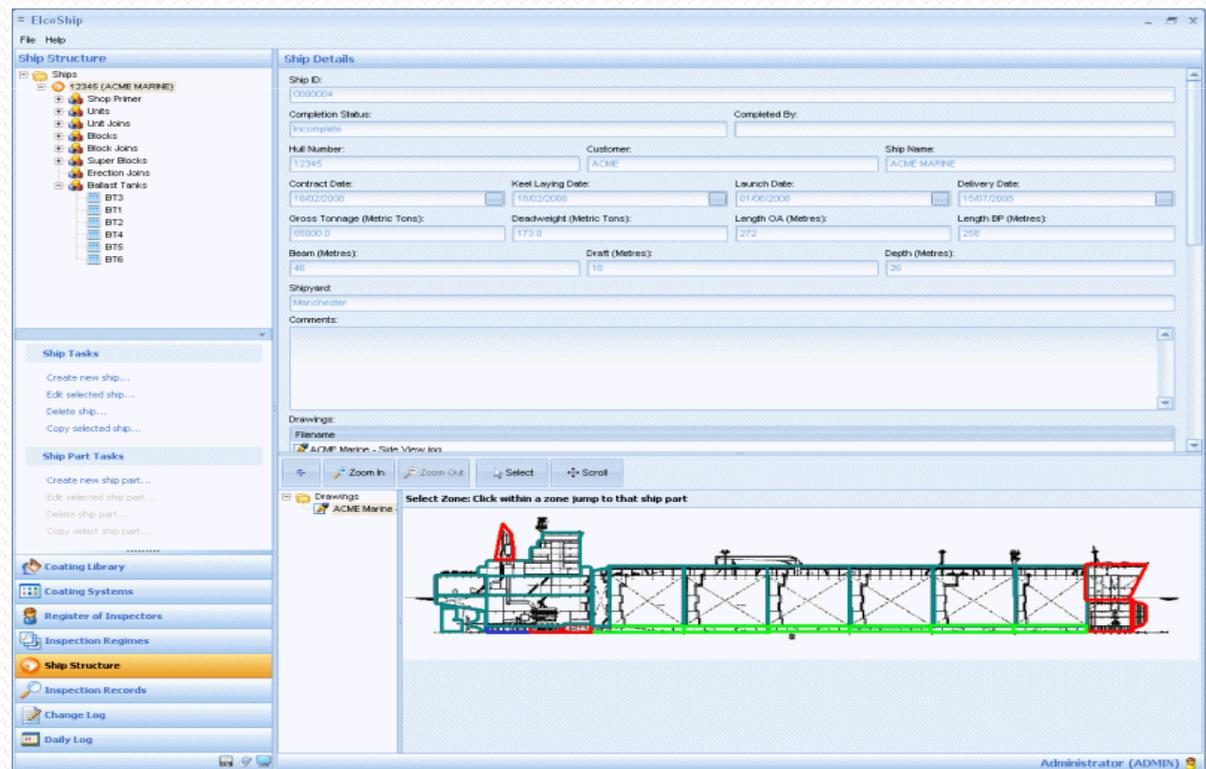
```
<polygon points=" 150,150    50,250    50,150    100,50  
                200,50    250,100    300,150    350,250  
                250,250"
```

Trabalhos relacionados

- Protótipo DeskSI
 - Registro de inspeções
 - Registro de pendências
 - Emissão de relatório

Trabalhos relacionados

- Sistema ElcoShip
 - Desenvolvido pela junção das empresas Elcometer e Safinah
 - Dividido em módulos (Estrutura do navio, registro de inspeções)
 - Versão PDA
 - Windows Mobile



Objetivos

- Principal:

- Gerenciar e facilitar o processo do registro da inspeção coletada pelo inspetor

- Específicos:

- Disponibilizar um interface interativa para possibilitar a localização e associação da inspeção ao compartimento
- Disponibilizar uma interface para registro dos dados da inspeção

Desenvolvimento

- Requisitos funcionais
- Diagrama de casos de uso
- Diagrama de classes
- Importação/Geração da estrutura
- Registro de inspeção

Requisitos funcionais

- Permitir gerar a estrutura da embarcação através da leitura e captura dos atributos de coordenadas de um arquivo de padrão XML com extensão SVG
- Permitir o cadastro de projetos, estrutura, compartimentos, tipo de inspeção, inspeções, pendências
- Emitir relatório das inspeções realizadas
- Emitir gráficos com base nas inspeções realizadas

Diagrama de casos de uso

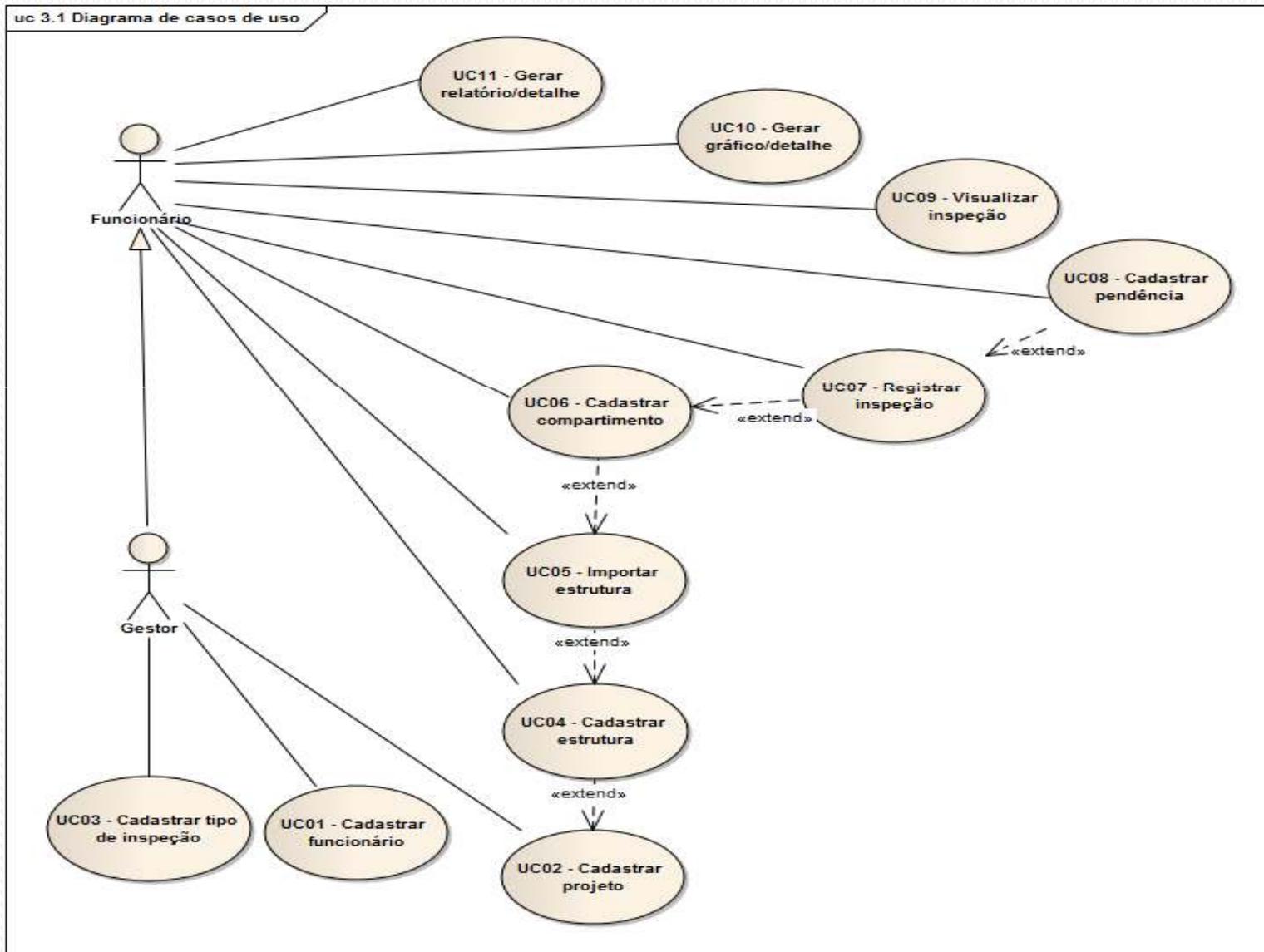
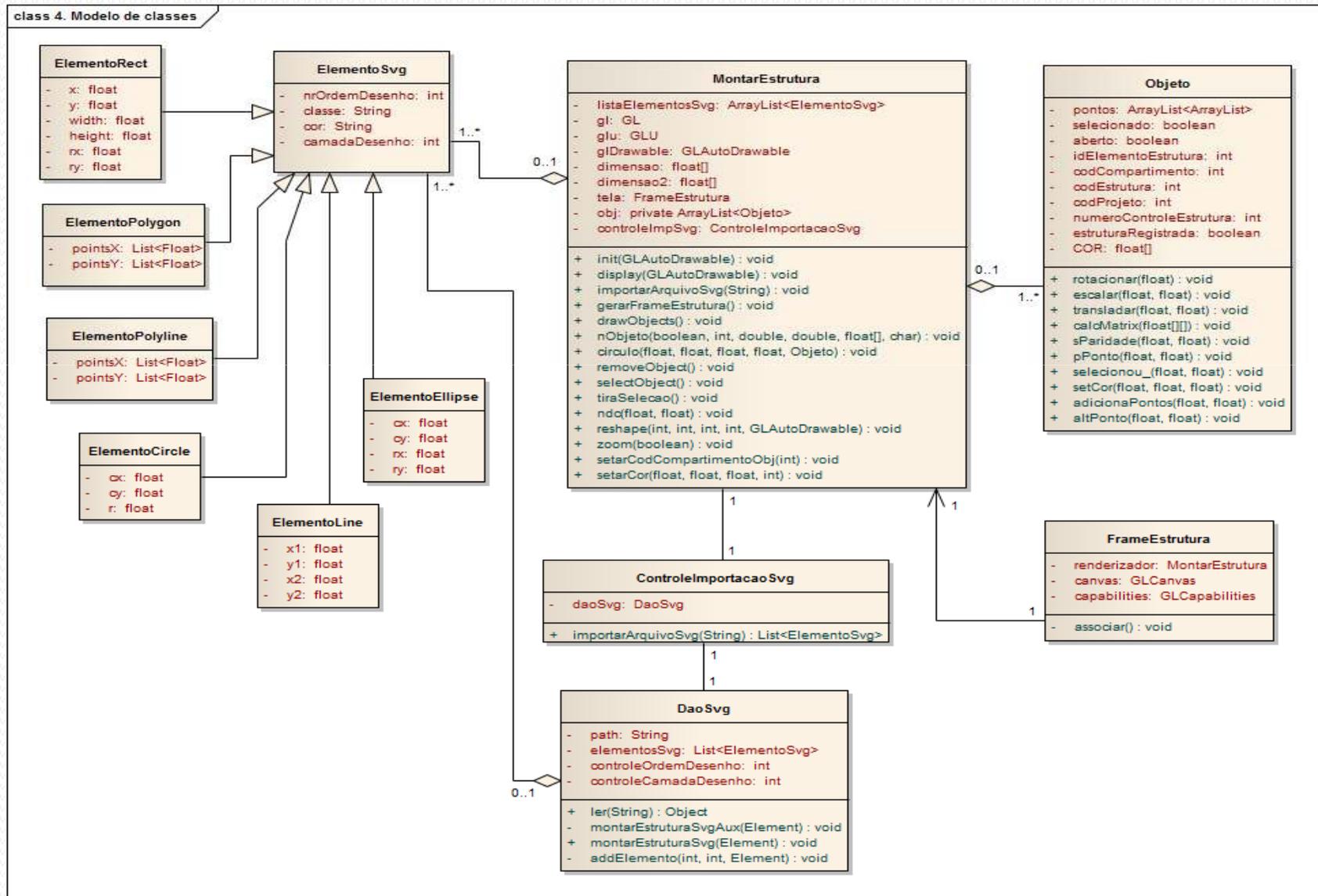
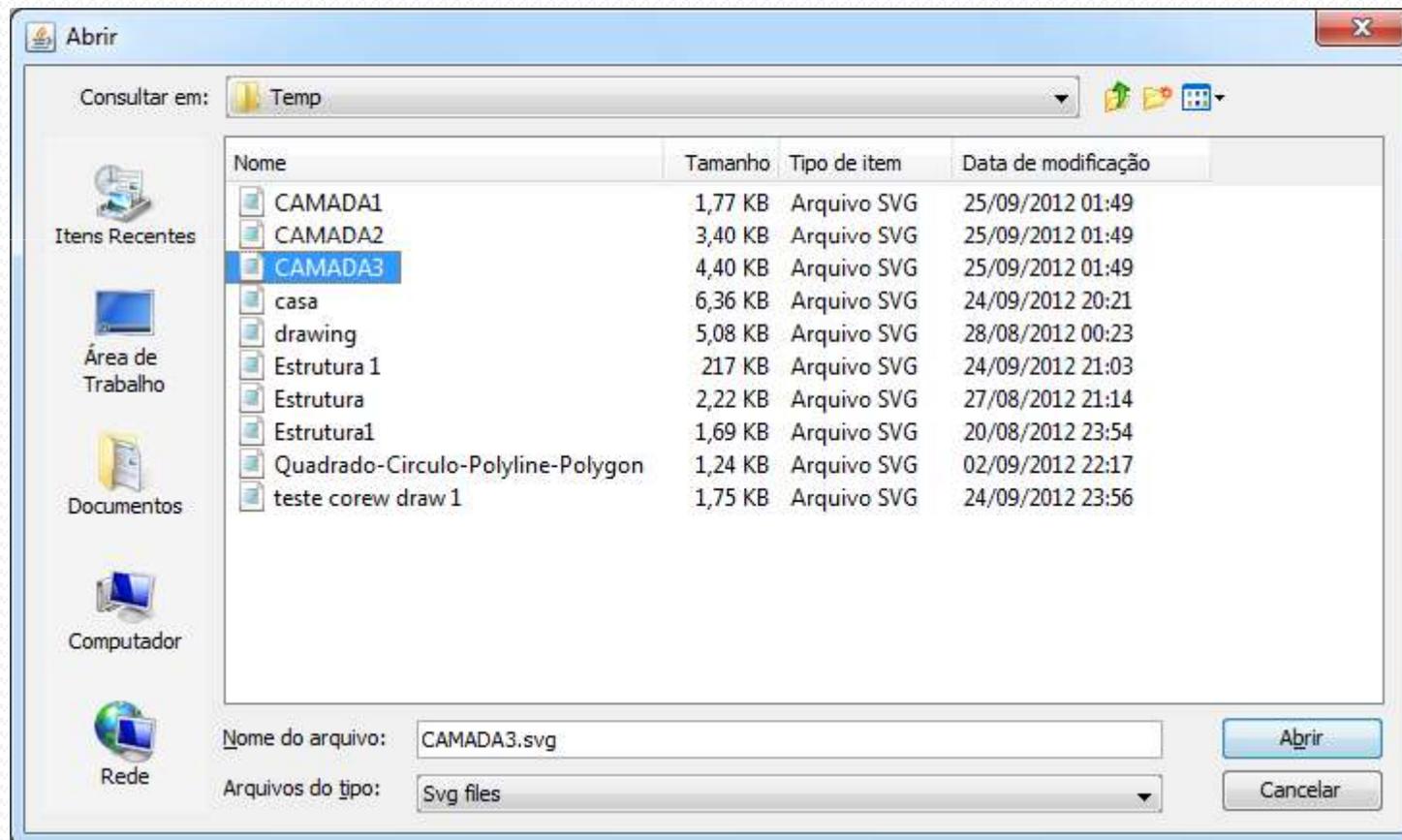


Diagrama de classes – geração da estrutura



Importação/Geração da estrutura

- Seleção do arquivo



Importação/Geração da estrutura

- Leitura recursiva da árvore contida no documento XML

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE svg PUBLIC "-//W3C//DTD SVG 1.1//EN" "http://www.w3.org/Graphics/SVG/1.1/DTD/svg11.dtd">
<!-- Creator: CorelDRAW -->
<svg xmlns="http://www.w3.org/2000/svg" xml:space="preserve" width="210mm" height="297mm" style="shape-rendering:geom
rendering:geometricPrecision; image-rendering:optimizeQuality; fill-rule:evenodd; clip-rule:evenodd"
viewBox="0 0 210 297">
  <defs>
    <style type="text/css">
      <![CDATA[
        .str0 {stroke:#1F1A17;stroke-width:0.0762}
        .fil0 {fill:none}
        .fil1 {fill:#1F1A17}
      ]]>
    </style>
  </defs>
  <g id="Camada_x0020_1">
    <metadata id="CorelCorpID_0Corel-Layer"/>
    <polygon class="fil0 str0" points="-513.941,293.756 -513.941,345.006 563.621,345.006 563.621,293.756 "/>
    <rect class="fil0 str0" x="-232.724" y="-5.0733" width="733.268" height="31.5384"/>
    <rect class="fil0 str0" x="-232.724" y="38.1067" width="733.268" height="31.5384"/>
    <rect class="fil0 str0" x="-232.724" y="81.2867" width="733.268" height="31.5384"/>
    <rect class="fil0 str0" x="-232.724" y="124.467" width="733.268" height="31.5384"/>
    <rect class="fil0 str0" x="-232.724" y="167.647" width="733.268" height="31.5384"/>
    <rect class="fil0 str0" x="-232.724" y="208.287" width="733.268" height="31.5384"/>
    <rect class="fil0 str0" x="-232.724" y="251.467" width="733.268" height="31.5384"/>
  </g>
  <polygon class="fil0 str0" points="518.942,-13.1832 517.627,293.756 563.621,292.653 563.621,343.903 "/>
  <polygon class="fil0 str0" points="-513.941,-64.3842 -513.941,-13.1343 563.621,-13.1343 563.621,-64.3842 "/>
  <line class="fil0 str0" x1="518.284" y1="140.311" x2="1038.01" y2="140.311" />
  <rect class="fil0 str0" x="-732.082" y="-64.3842" width="218.141" height="174.775"/>
  <rect class="fil0 str0" x="-732.082" y="171.836" width="218.141" height="173.779"/>
  <polygon class="fil0 str0" points="-732.082,-64.3842 -895.03,5.6844 -895.03,290.844 -732.082,345.615 "/>
  <rect class="fil0 str0" x="543.909" y="1.3208" width="365.32" height="278.589"/>
  <rect class="fil0 str0" x="-491.601" y="11.8336" width="236.538" height="256.25"/>
  <polygon class="fil0 str0" points="-491.601,26.2887 -255.063,26.2887 -255.063,46.0002 -491.601,46.0002 -491.601"/>
  <ellipse class="fil1 str0" cx="-813.556" cy="73.1499" rx="81.4742" ry="67.4655"/>
  <ellipse class="fil0 str0" cx="-813.556" cy="215.39" rx="81.4742" ry="67.4655"/>
  <rect class="fil0 str0" x="-732.082" y="345.615" width="1295.7" height="17.0833"/>
  <rect class="fil0 str0" x="-732.082" y="345.615" width="1295.7" height="17.0833"/>
  <rect class="fil0 str0" x="-732.082" y="-81.105" width="1295.7" height="17.0833"/>
  <polygon class="fil0 str0" points="-732.082,-81.4675 -927.883,1.3208 -927.883,295.679 -732.082,362.698"/>
</svg>
```

POLYGON	- Atributos
RECT	- Atributos
RECT	- Atributos
LINE	- Atributos
ELLIPSE	- Atributos
RECT	- Atributos

Importação/Geração da estrutura

- Captura dos atributos de coordenadas dos elementos interessados ao sistema
- Geração da estrutura a partir dos dados capturados

```
<ellipse class="fil0 str0" cx="-813.556" cy="215.39" rx="81.4742" ry="67.4655"/>  
<polygon class="fil0 str0" points="-513.941,-64.3842 -513.941,-13.1343 563.621,-13.1343 563.621,-64.3842 "/>  
<line class="fil0 str0" x1="518.284" y1="140.311" x2="1038.01" y2="140.311" />  
<rect class="fil0 str0" x="-732.082" y="-64.3842" width="218.141" height="174.775"/>
```

cx=-813.556 cy=215.39 rx=81.474 ry=67.465

points=-513.941, -64.384, -513.941...

x1=518.284 y1=140.311 x2=1038.01 y2=130.3

x=-732.08 y=-64.38 width=218.141 height=174.775

```
if (obj.get(o).getAberto()) {  
    gl.glBegin(GL.GL_LINE_STRIP);  
} else {  
    gl.glBegin(GL.GL_LINE_LOOP);  
}  
ArrayList pontos = obj.get(o).retPontos();  
for (int i = 0; i < pontos.size(); i++) {  
    ArrayList<Float> pt = (ArrayList) pontos.get(i);  
    gl.glVertex2f(pt.get(0), pt.get(1));  
}  
gl.glEnd();
```

Importação/Geração da estrutura

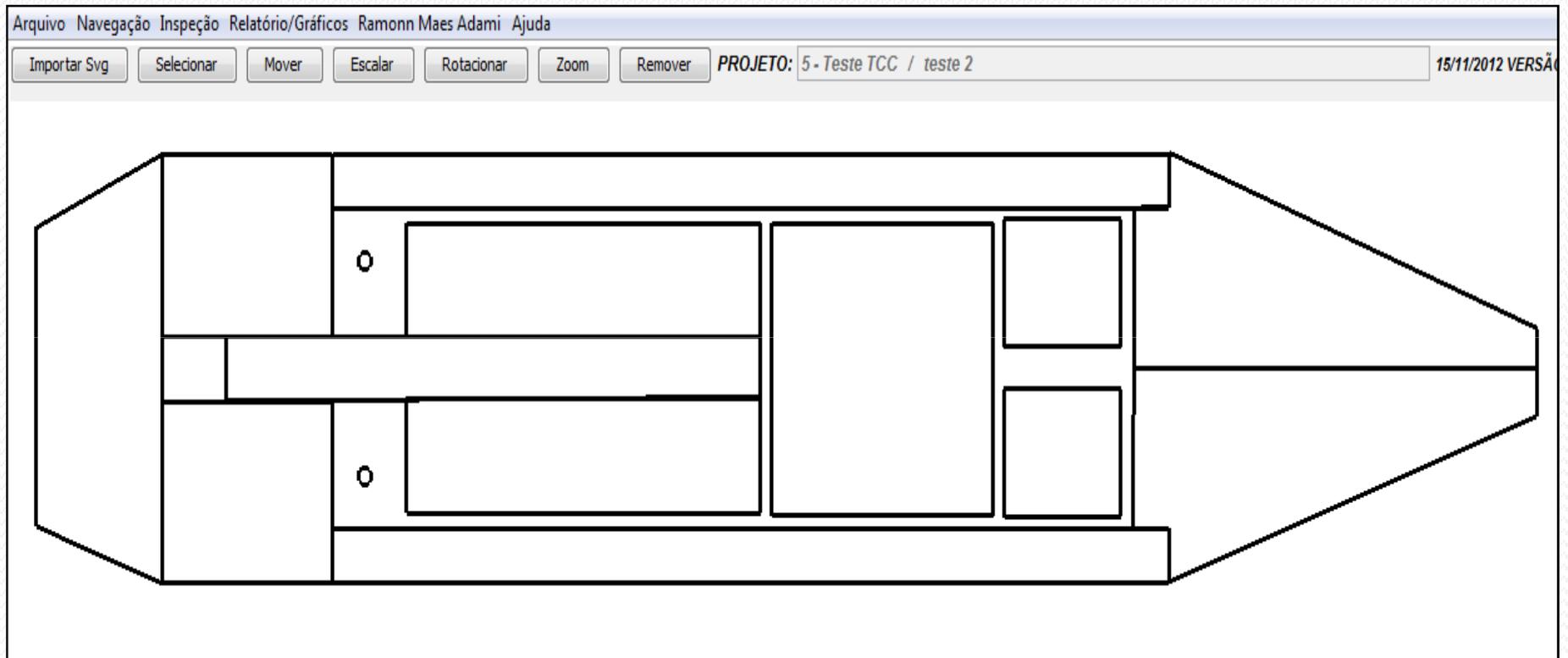
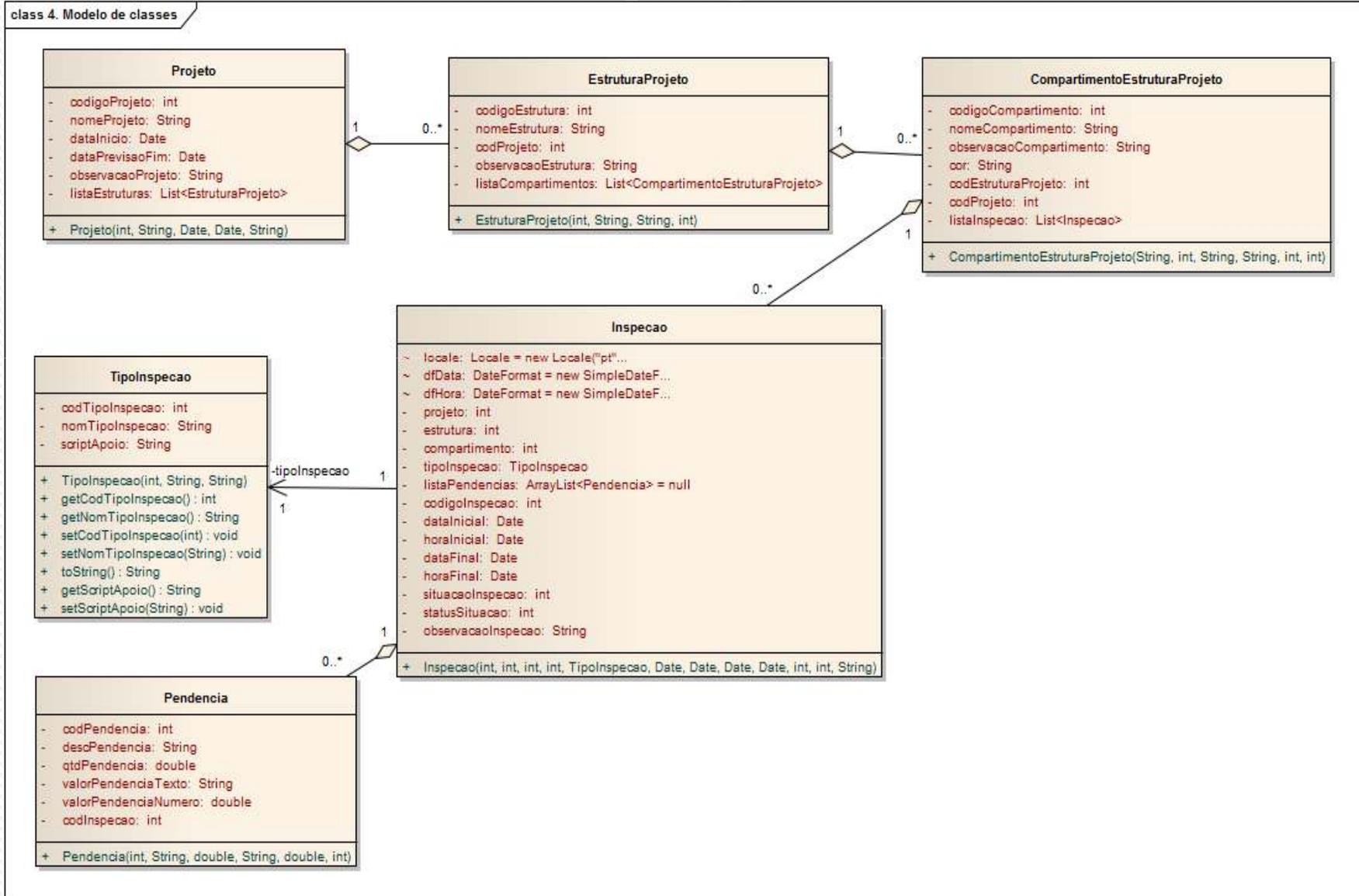
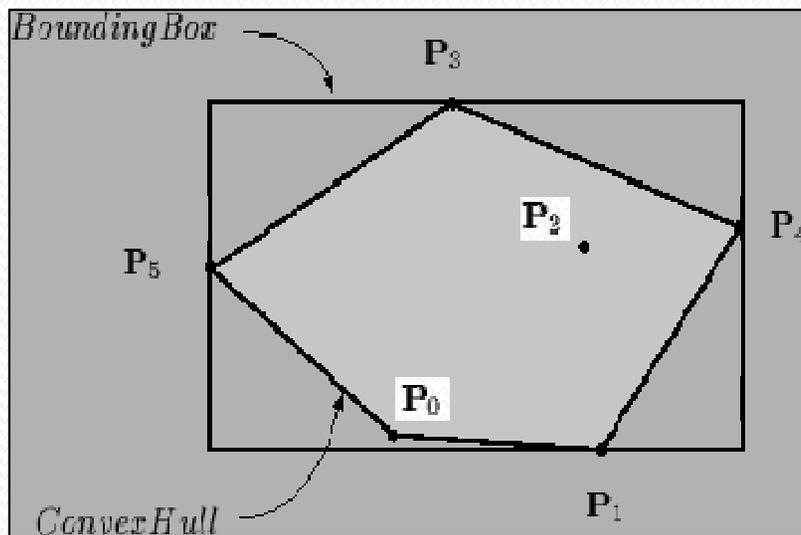


Diagrama de classes – registro de inspeção



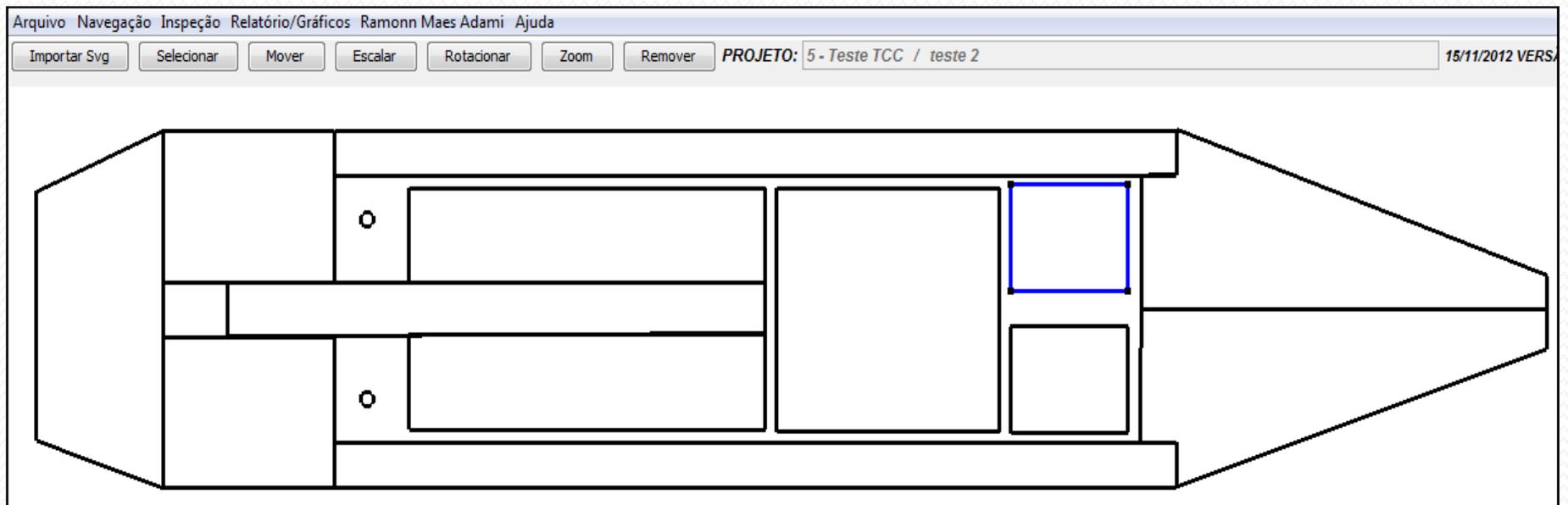
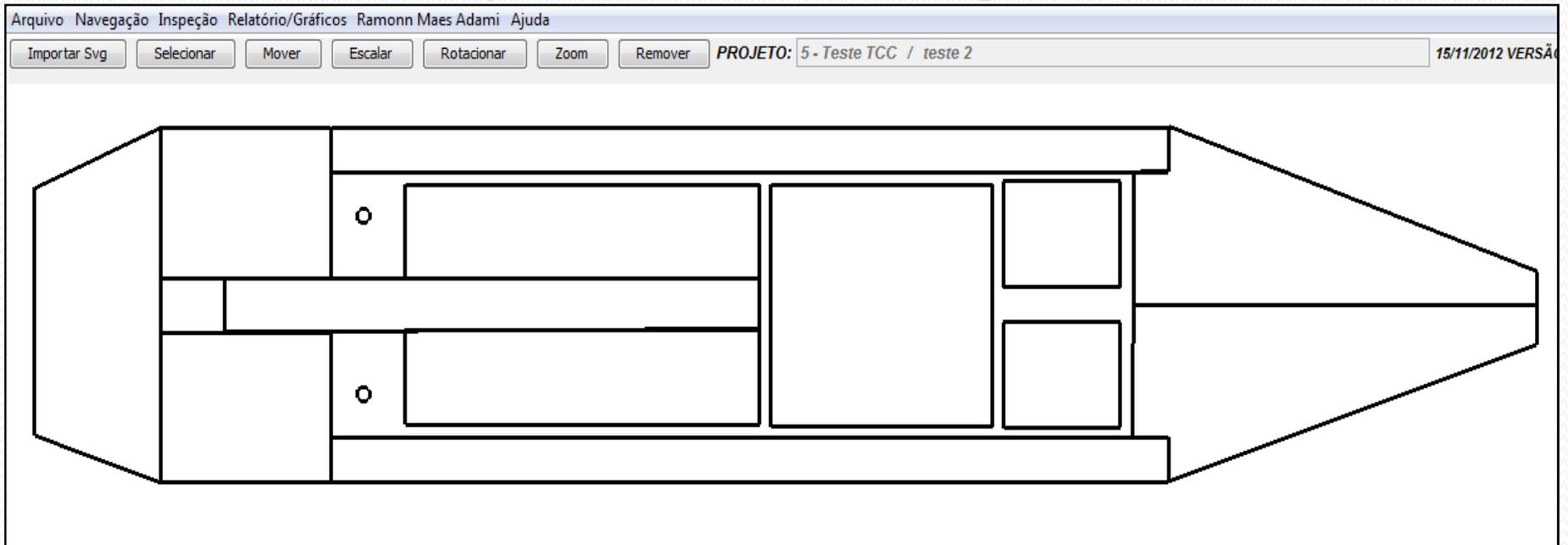
Registro de inspeção

- Seleção do compartimento
 - Bounding Box
 - Algoritmo auxiliar



```
143 public boolean sParidade(float x, float y){
144     //CRIA ARRAY PARA GUARDAR OS PONTOS INTERIO
145     ArrayList<Float> inter = new ArrayList<Float>();
146     for (int i=0; i<Pontos.size(); i++){
147         //BUSCA OS PARES DE PONTO, CASO FOR O ULTIMO FAZ PAR COM O PRIMEIRO
148         int ii = i + 1;
149         if (i == pontos.size()-1){ ii = 0; }
150         //FORMA OS PARES
151         float pt1[] = {((ArrayList<Float>)pontos.get(i)).get(0), ((ArrayList<Float>)pontos.get(i)).get(1)};
152         float pt2[] = {((ArrayList<Float>)pontos.get(ii)).get(0), ((ArrayList<Float>)pontos.get(ii)).get(1)};
153         float ti = (y - pt1[1]) / (pt2[1] - pt1[1]);
154
155         if (0 < ti && ti < 1){
156             float xi = pt1[0] + (pt2[0] - pt1[0])*ti;
157             inter.add(xi);
158         }
159         //ATE AQUI
160     }
161     int count = 0;
162     // SE O OBJETO FOR ABERTO
163     if (aberto == true){
164         for (int i=0; i<inter.size(); i++){
165             if (Math.abs(inter.get(i) - x) < 1.0f){
166                 count = 1;
167                 break;
168             }
169         }
170     //SE O OBJETO FOR FECHADO
171     }else{
172         for (int i=0; i<inter.size(); i++){
173             if (inter.get(i) > x){
174                 count ++;
175             }
176         }
177     }
178     //VERIFICA SE É IMPAR OU PAR
179     return count % 2 == 1;
180 }
```

Registro de inspeção



Registro de inspeção

Sistema de Gestão e Controle de Inspeções Náuticas - DeskSI (Inspeção)

EMPRESA

Projeto/Estrutura/Compartimento

Projeto: 5 - Teste TCC

Estrutura: 2 - teste 2

Compartimento: 1 - Compartimento X

Inspeção

Tipo da inspeção: Auditoria estrutural

Lista de inspeções:

- 10 - 11/12/2012 10:00
- 11 - 15/12/2012 15:00

Detalhes da inspeção:

Código: 11

Data Inicial: 15/12/2012 15:00

Data Final: 20/12/2012 20:00

Situação

Interna

Oficial

Status

Aprovada

Pendente

Cancelada

Pendências

Código	Pendência	Qty
1	teste	

Observações:

Teste 1

Novo

Gravar

Excluir

Resultados e Discussões

- Avaliação da ferramenta ocorreu mediante a aplicação de questionários: perfil do usuário, questionário aberto e fechado.
- Objetivo: Avaliar a ferramenta focando em aspectos funcionais e de utilização para identificar eventuais correções e modificações

Amostragem e instrumentos do experimento

- Experimento realizado por 3 pessoas
- Questionário de perfil de usuário
- Roteiro para utilização da ferramenta
- Questionário aberto (opinião, crítica e sugestões)
- Questionário fechado (funcionalidade e usabilidade)

Análise dos dados coletados (perfil)

- Avaliadores são profissionais da área naval:
 - Média de idade: 28,33 anos
 - 100% sexo masculino
 - 66,66% ensino superior completo
 - 33,33% cursando ensino superior

Procedimento para realização do experimento

- Avaliação individual (média 30 minutos)
- Explicação sobre objetivo do sistema
- Entregue o formulário de avaliação
- Acompanhamento da avaliação

Resultados qualitativos

- **Elogiaram**
 - Gráficos com visual muito bom
 - Facilidade para registrar a inspeção
 - Está em português
- **Sugeriram melhorias**
 - Importação da estrutura a partir de um arquivo com extensão DWG
 - Novos tipos de gráficos
- **Identificaram erros**
 - Erro na geração do gráfico de inspeções mensais por funcionário
- **Realizaram os procedimentos definidos**

Resultados - quantitativos

Perguntas / Critérios de avaliação	Concordo totalmente	Concordo parcialmente	Não concordo nem discordo	Discordo parcialmente	Discordo totalmente
1. É fácil de encontrar as opções / funcionalidades da ferramenta	66,66 %	33,33 %			
2. A estrutura importada para associar as inspeções é de fácil manipulação		66,66 %	33,33 %		
3. É importante o registro de inspeções	100 %				
4. É necessário a integração dos dados com outra ferramenta	33,33 %	33,33 %	33,33 %		
5. É importante a funcionalidade de importar estrutura	33,33 %	33,33 %	33,33 %		
6. É fácil completar o fluxo de trabalho na ferramenta		100 %			
7. De uma maneira geral a ferramenta é muito boa	100 %				

Conclusões

- Requisitos e objetivos foram alcançados
- Com a aplicação do experimento, nota-se uma boa aceitação do sistema perante sua funcionalidade
- Incentivo ao desenvolvimento das melhorias propostas e também a outro sistema integrado para controle de ferramentaria

Principais limitações

- Complexidade dos desenhos para geração das estruturas e compartimentos
- Dificuldade na seleção do compartimento devido a utilização de formas geométricas abertas para compor as estruturas
- Elementos sobrepostos nos desenhos

Extensões

- Gerar a estrutura a partir da leitura e interpretação de um arquivo com extensão DWG
- Conversão do sistema para plataforma Andróid

Demonstração