Um estudo sobre Realidade Aumentada para a plataforma Android

Acadêmica – Gabriela Tinti Vasselai
Orientador – Dalton Solano dos Reis

Roteiro

- Introdução
- Fundamentação teórica
- Desenvolvimento
- Resultados e discussão
- Conclusão
- Extensões
- Demonstração

Introdução

- Objetivos do trabalho
  - elucidar o potencial da plataforma Android frente ao conceito de realidade aumentada
  - aplicar o conceito de realidade aumentada que utiliza o registro dos objetos virtuais através de coordenadas geográficas
  - utilizar os recursos de câmera de vídeo, GPS, acelerômetro e bússola disponibilizados na plataforma Android, para uma melhor interação do usuário com a realidade aumentada

FURB
UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU

Fundamentação teórica

- Realidade aumentada
  - Realidade e virtualidade
  - Registro de objetos virtuais
    - Ponto de interesse (POI)
  - Interatividade
- Dispositivos
  - Dispositivos móveis

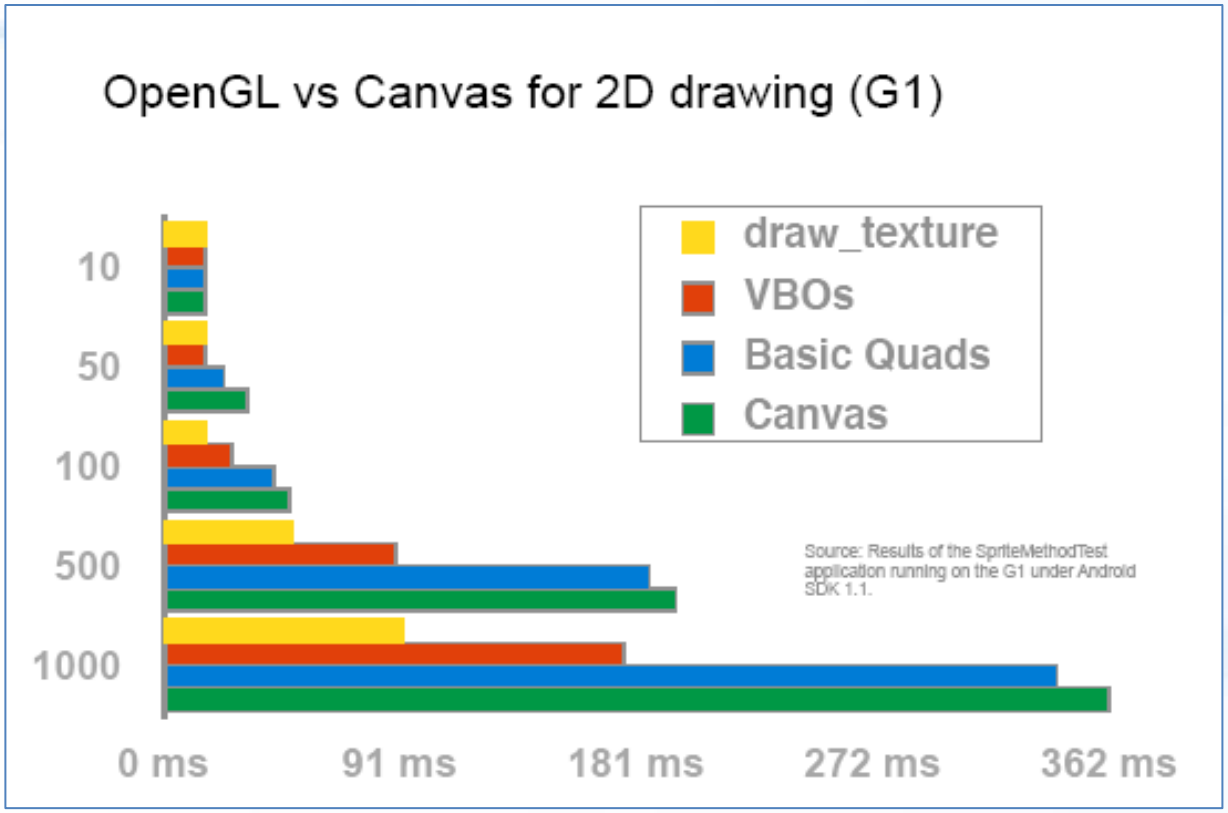
Fundamentação teórica

- Plataforma Android
  - Arquitetura: Linux, bibliotecas C++, API Java
  - Máquina virtual Dalvik
  - Intenções
  - Localização e sensores
  - Desenvolvimento otimizado

FURB
UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU

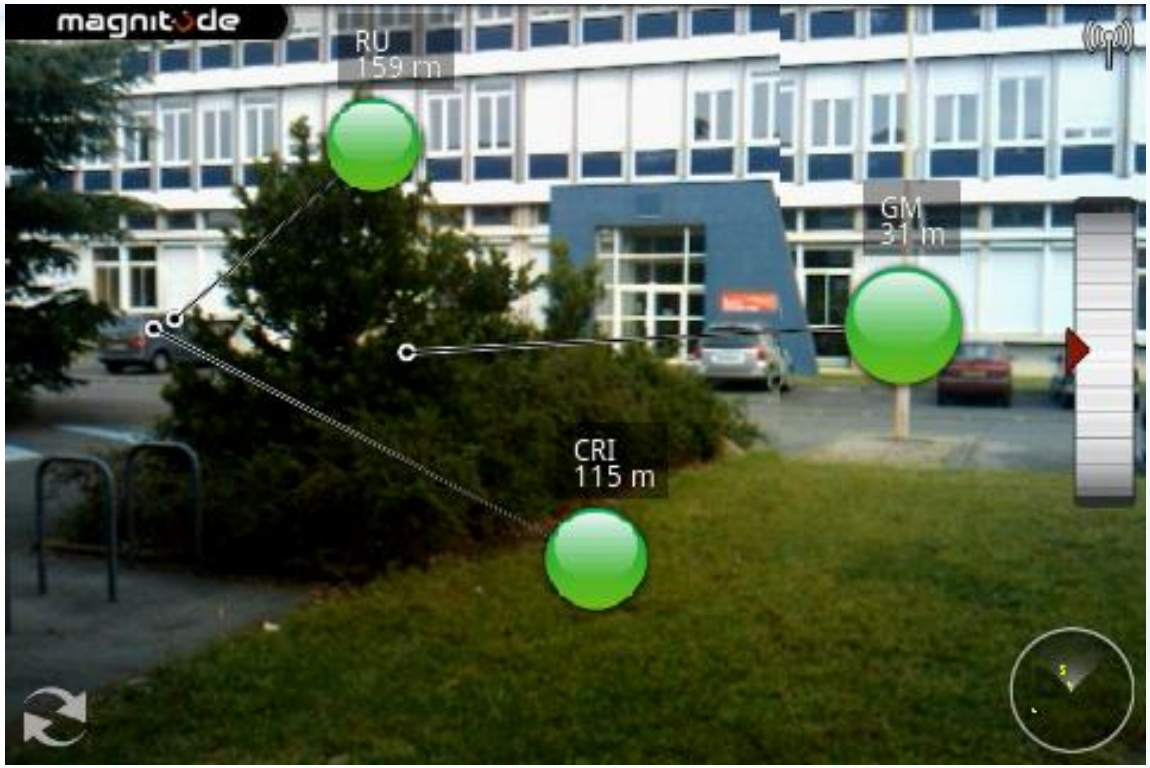
Fundamentação teórica

- Plataforma Android
  - OpenGL ES 1.0



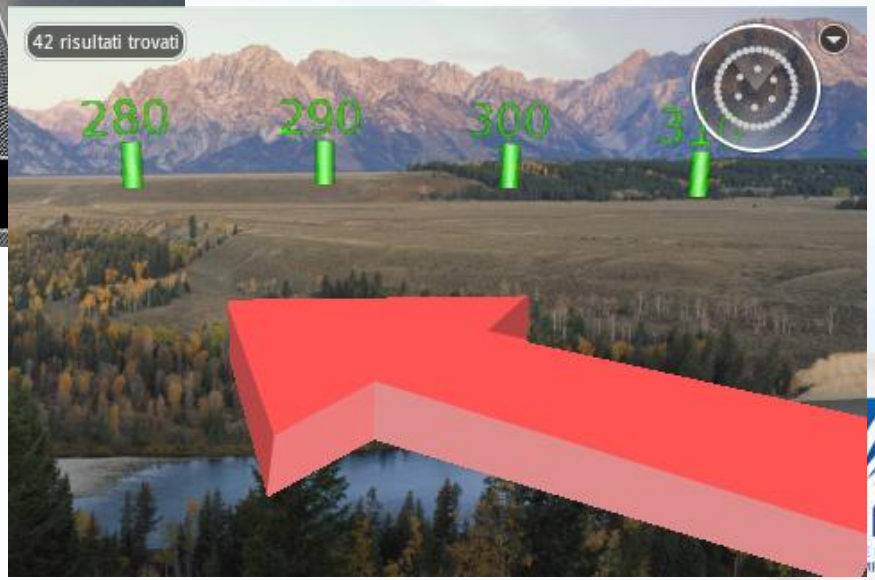
Fundamentação teórica

- Trabalhos correlatos
  - Magnitude



Fundamentação teórica

- Trabalhos correlatos
  - Layar



Desenvolvimento

- Requisitos
  - permitir visualizar o ambiente real através da câmera do dispositivo (RF)
  - sobrepor ao ambiente real, objetos virtuais em 2D (RF)
  - utilizar o multitoque para visualizar detalhes dos objetos virtuais (RF)
  - utilizar a estratégia de registro dos objetos virtuais através de coordenada geográfica (RF)
  - disponibilizar dentro do simulador os recursos de câmera, sensores e coordenadas geográficas (RF)

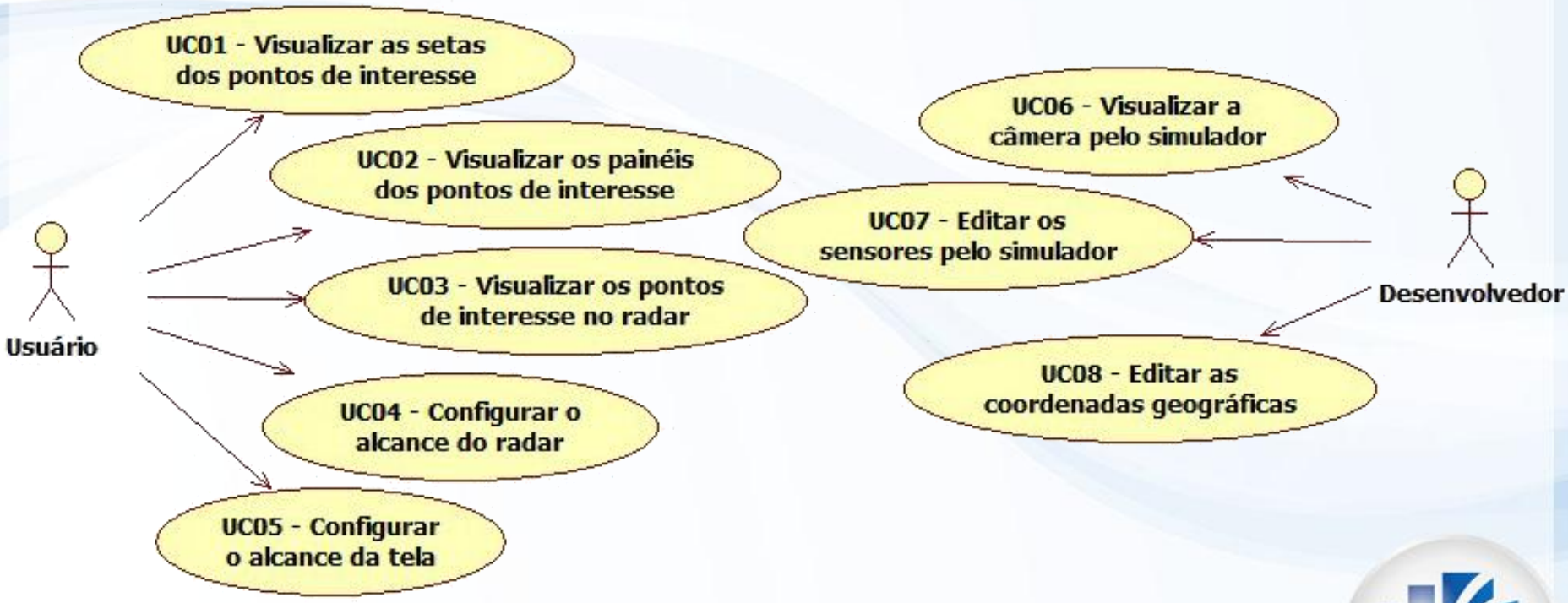
FURB
UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU

Desenvolvimento

- Requisitos
  - utilizar o acelerômetro para rastrear a direção que o usuário está visualizando com o dispositivo (RNF)
  - obter a coordenada geográfica e informações dos objetos virtuais através da rede 3G e/ou wireless (RNF)
  - ser implementado usando a plataforma Android (RNF)
  - ser implementado usando o paradigma de intenções proposto pelo Android (RNF)

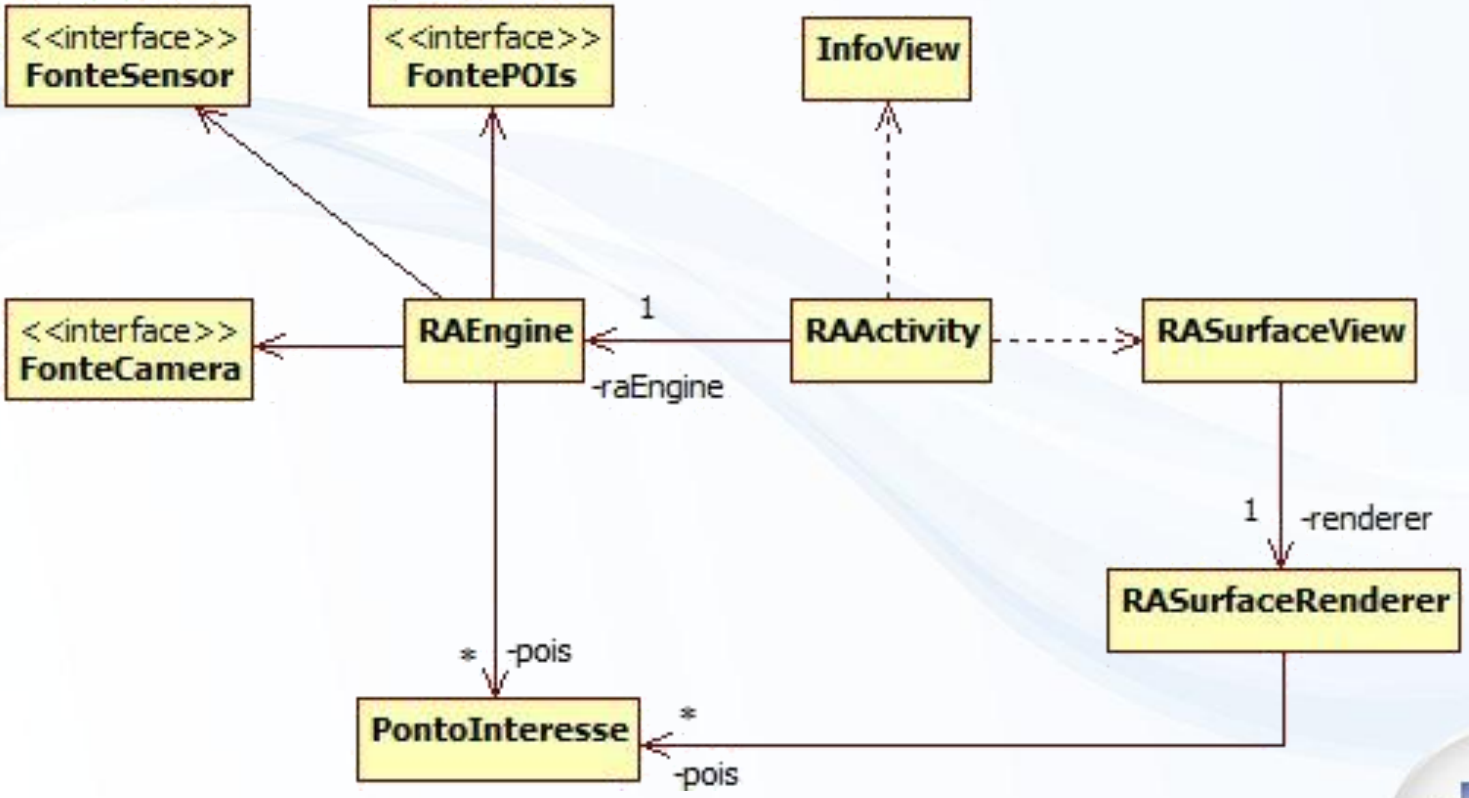
Desenvolvimento

- Especificação
  - StarUML



Desenvolvimento

- Principais classes



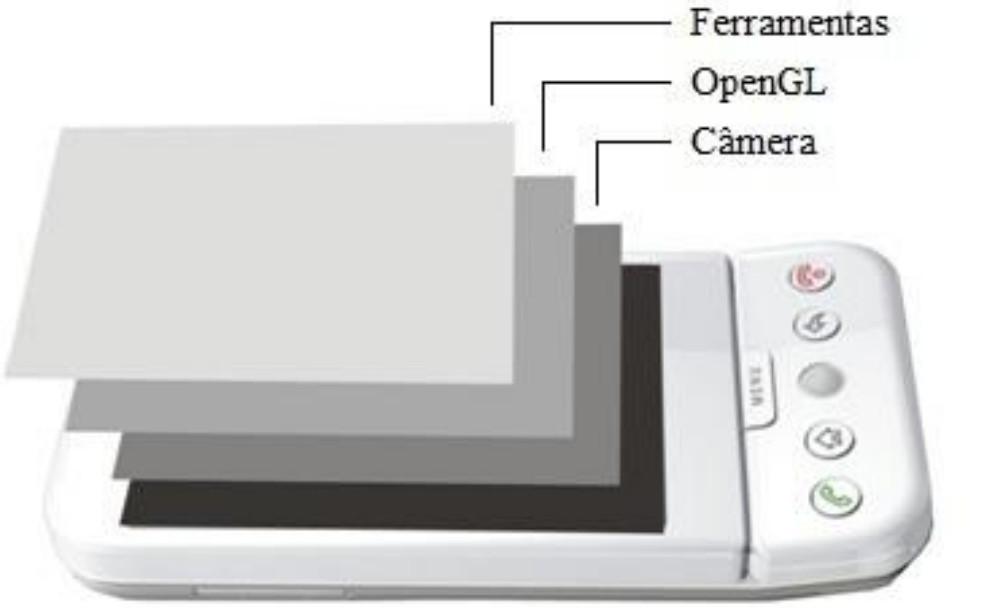
Desenvolvimento

- Técnicas e ferramentas utilizadas
  - Eclipse
  - Android Development Tools (ADT)
  - Simulador
  - HTC Desire

FURB
UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU

Desenvolvimento

- Interface gráfica
  - Três camadas
  - Não faz cálculos
  - Sensível ao toque
  - Desenha sob demanda



Desenvolvimento

- Interface gráfica

```
// Rotaciona conforme a orientação
gl.glRotatef(this.engine.roll, 1.0f, 0.0f, 0.0f);
gl.glRotatef(this.engine.azimuth, 0.0f, 0.0f, 1.0f);
```

```
gl.glPushMatrix();
gl.glTranslatef(poi.glSetaX, poi.glSetaY, poi.glSetaZ);
gl.glRotatef(-poi.glAngulo, 0.0f, 0.0f, 1.0f);
this.setaDraw.draw(gl, poi.geoDistancia, this.width, this.height, this.textoSprite);
gl.glPopMatrix();

gl.glPushMatrix();
gl.glTranslatef(poi.glPainelX, poi.glPainelY, poi.glPainelZ);
gl.glRotatef(-poi.glAngulo, 0.0f, 0.0f, 1.0f);
this.painelDraw.draw(gl, poi.nome, this.width, this.height, this.textoSprite);
gl.glPopMatrix();
```

FURB
UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU

Desenvolvimento

- Engine
  - Obtém valores do acelerômetro e da bússola
  - Obtém coordenadas geográficas do dispositivo
  - Obtém os pontos de interesse da web
  - Calcula os pontos de interesse
    - Distância em metros
    - X, Y, Z e ângulo da seta e do painel
    - Posição do ponto no radar
  - Thread que atualiza

FURB
UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU

Desenvolvimento

- Engine

```
final double anguloSin = Math.sin(rAngulo);
final double anguloCos = Math.cos(rAngulo);

// Guarda a posição do ponto em miniatura dentro do radar.
final double telaDistancia = poi.geoDistancia / radarGeoAlcance * radarTelaRaio;
poi.glRadarX = (float) (telaDistancia * anguloSin);
poi.glRadarY = (float) (telaDistancia * anguloCos);

// Guarda a posição da seta no gl.
poi.glSetaX = (float) (glDiametroCamera * anguloSin);
poi.glSetaY = (float) (glDiametroCamera * anguloCos);
poi.glSetaZ = -8.0f;

// Guarda a posição do painel no gl.
poi.glPainelX = (float) (RAEngine.DistanciaPaineis * anguloSin);
poi.glPainelY = (float) (RAEngine.DistanciaPaineis * anguloCos);
poi.glPainelZ = 3.0f;
```

Desenvolvimento

- Verificação do dispositivo

```
final FonteCamera fonteCamera; // Fonte de câmera.
final FonteSensor fonteSensor; // Fonte de movimentação do sensor.

if (noSimulador()) {
     fonteCamera = new SimulacaoCamera(this, this.preferencias);
     fonteSensor = new SimulacaoSensor(this, this.preferencias);
     SimulacaoGPS.registra(this, this.raView, this.preferencias);
}
else {
     fonteSensor = new RealSensor(this);
     fonteCamera = new RealCamera(this);
}
```

```
public static final boolean noSimulador() {
     return Build.MODEL.contains("sdk");
}
```

FURB
UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU

Desenvolvimento

- Obtenção dos pontos de interesse

```
final BasicHttpParams params = new BasicHttpParams();
HttpConnectionParams.setConnectionTimeout(params, connTimeout);
HttpConnectionParams.setSoTimeout(params, soTimeout);

final DefaultHttpClient client = new DefaultHttpClient(params);
final HttpGet get = new HttpGet(url);
final HttpResponse response = client.execute(get);
```

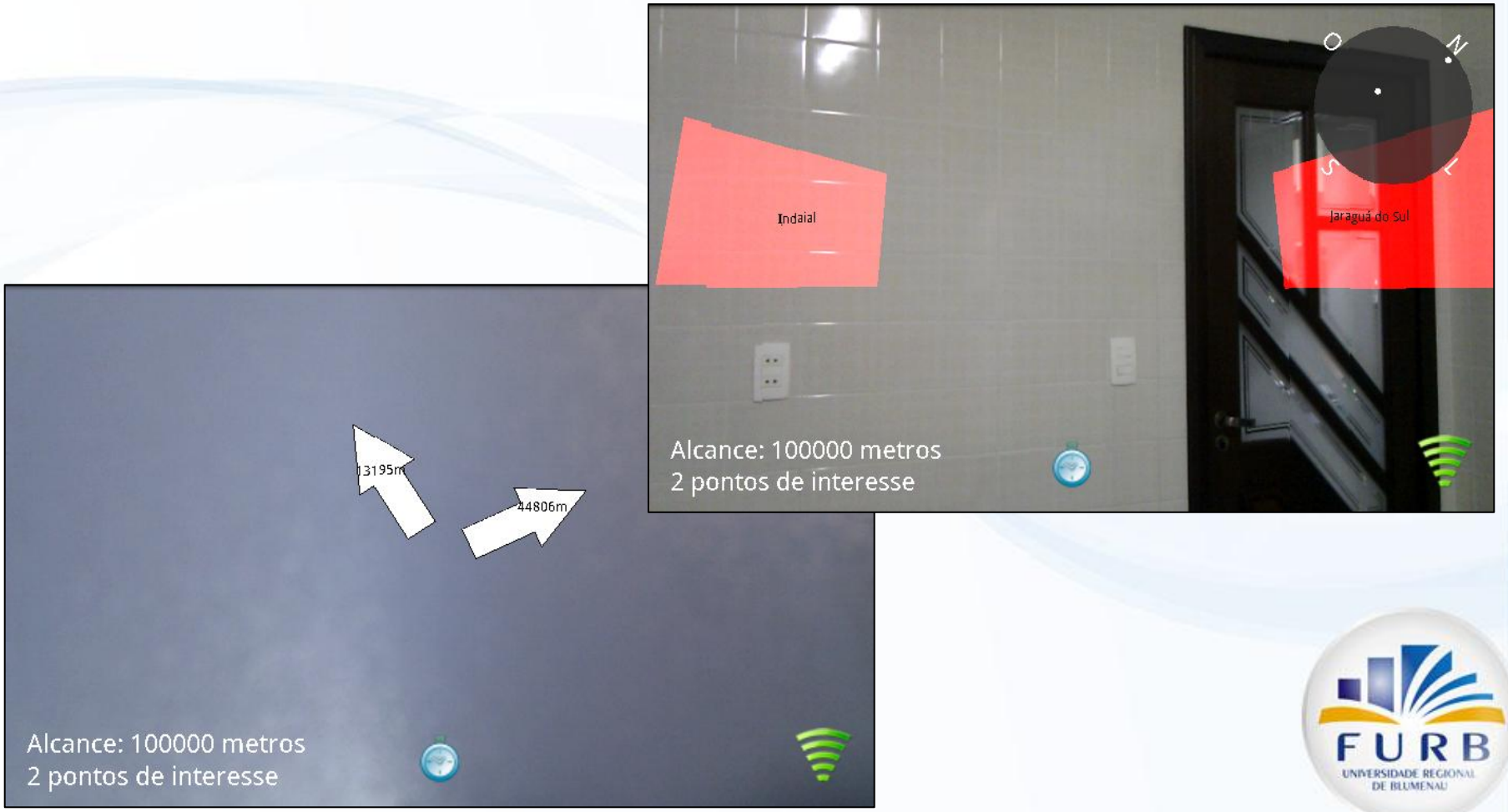
```
final String[] split = line.split(";");
final PontoInteresse poi = new PontoInteresse();
poi.nome = split[0];
poi.geoLat = Double.parseDouble(split[1]);
poi.geoLon = Double.parseDouble(split[2]);
pois.add(poi);
```

```
Vila Germanica;-26.915500;-49.085000
FURB;-26.905900;-49.079300
```

FURB
UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU

Desenvolvimento

- Operacionalidade da aplicação



Resultados e discussão

- Realidade aumentada
  - Realidade e virtualidade através da câmera e OpenGL ES
  - Registro dos objetos virtuais pela coordenada geográfica
  - Interatividade pela bússola e acelerômetro
- Simulador
  - Câmera, sensores e localização
  - Baixo desempenho
- Desenvolvimento com otimização
- OpenGL ES
  - Desenho de texto
  - Sobreposição das camadas

FURB
UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU

Resultados e discussão

- Medições do FPS no simulador

Sem otimização

Quantidade de pontos de interesse	Média FPS na *engine*	Média FPS na interface gráfica
2	455,09	18,52
4	194,74	11,56
8	39,68	5,32
16	9,10	3,67
32	3,45	1,72
64	1,84	0,95

Com otimização

Quantidade de pontos de interesse	Média FPS na *engine*	Média FPS na interface gráfica
2	502,65	22,78
4	283,74	13,03
8	91,51	4,5
16	15,69	3,75
32	5,48	2,43
64	2,61	1,11

FURB
UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU

Resultados e discussão

- Medições do FPS no dispositivo HTC Desire

Sem otimização

Quantidade de pontos de interesse	Média FPS na *engine*	Média FPS na interface gráfica
2	1248,00	93,27
4	1112,75	54,94
8	774,93	41,07
16	587,28	27,01
32	309,25	16,27
64	123,71	11,93

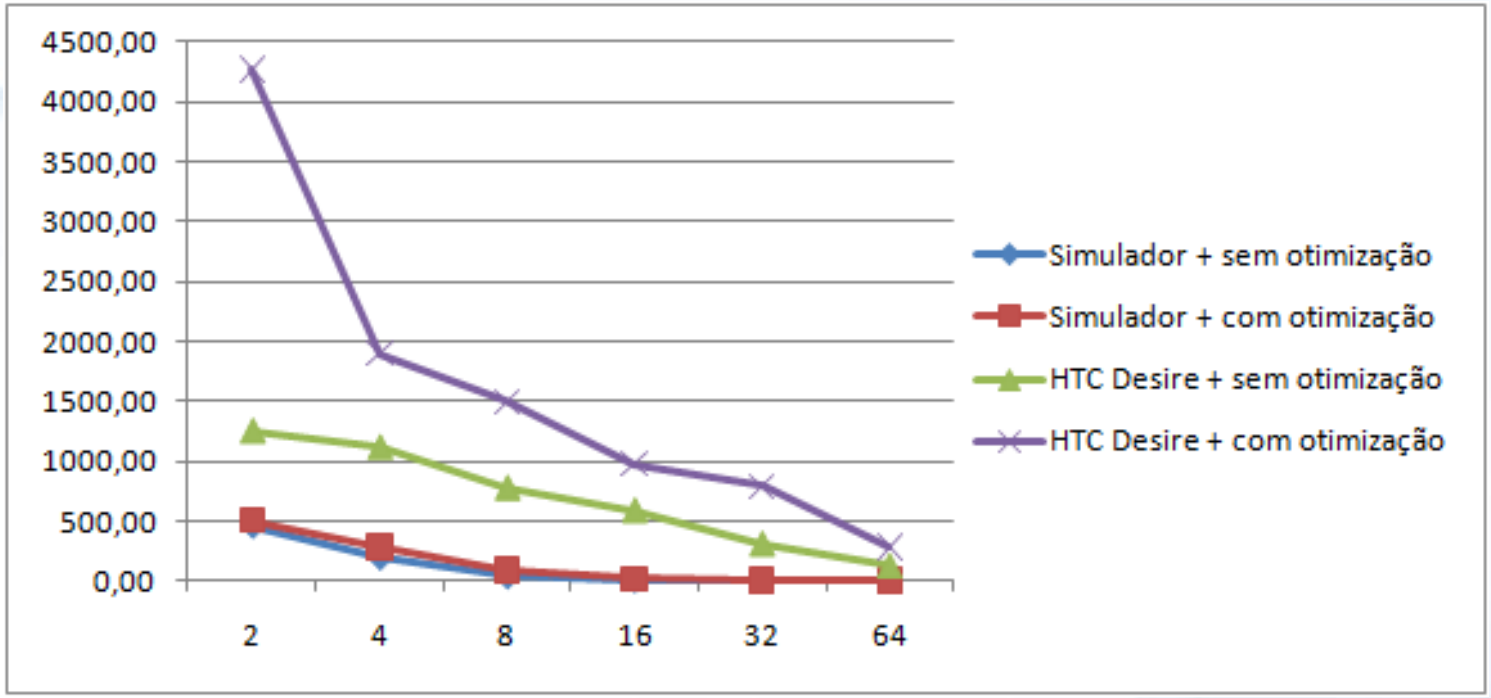
Com otimização

Quantidade de pontos de interesse	Média FPS na *engine*	Média FPS na interface gráfica
2	4273,17	106,25
4	1897,56	58,22
8	1498,11	49,44
16	979,24	27,96
32	792,00	17,08
64	286,22	12,32

FURB
UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU

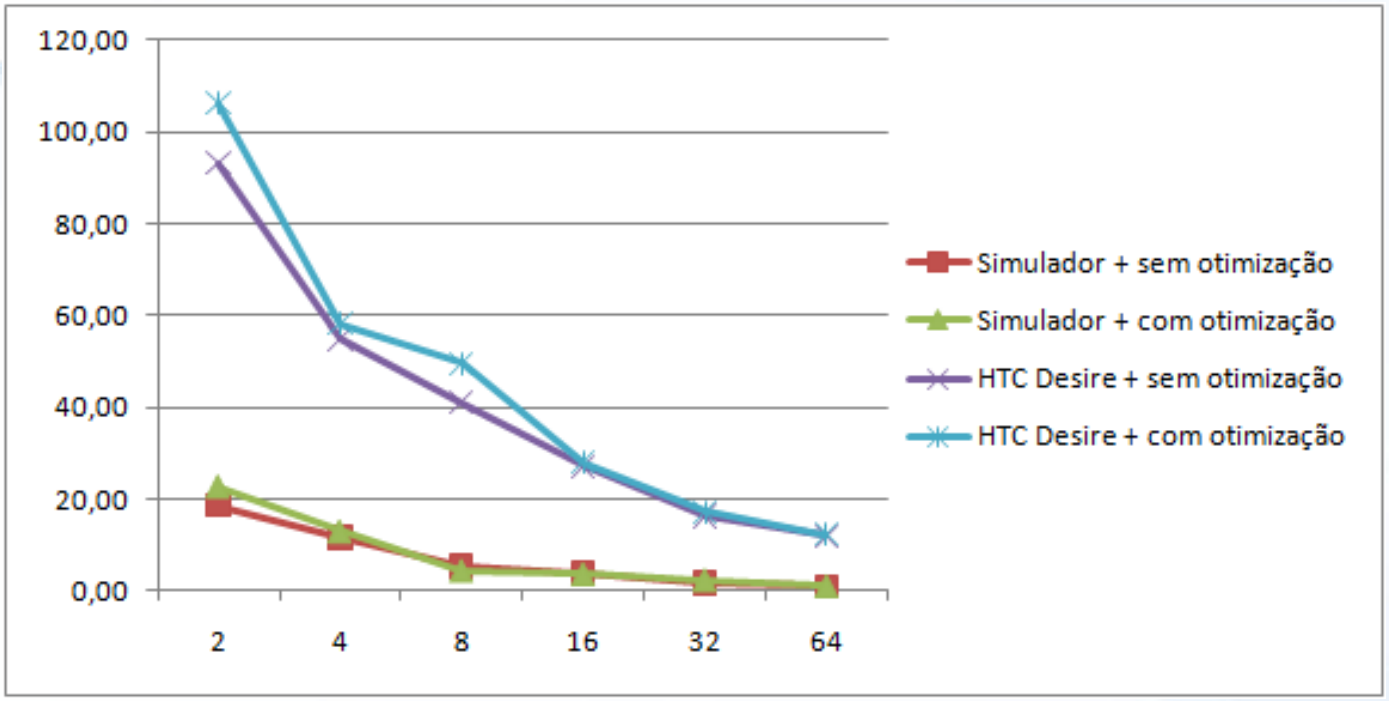
Resultados e discussão

- Gráfico do desempenho da engine



Resultados e discussão

- Gráfico do desempenho da interface gráfica



Conclusão

- Aplicativo
- Recursos para o simulador
- Plataforma Android
  - Estabilidade para o desenvolvimento
  - Limitações no simulador
- Semelhança com os correlatos
- Apresentado no SEMINCO

FURB
UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU

Extensões

- Desenhar objetos virtuais
  - VBO
  - GL_OES_draw_texture
- Imagens dos pontos de interesse (2D, 3D e animações)
- Toque dos objetos virtuais (na imersão)
- Explorar o cadastro de pontos de interesse no servidor web

Demonstração

Demonstração

Demonstração no simulador

Obrigada

Vídeo Layar