

Telemetria com Java ME no Sistema de Alerta a Inundações de São Paulo

*Flávio Conde
Ivan Francolin Martinez
Kleber Lopes da Rocha Filho*

Apresentação

- Flávio Conde
 - Engenheiro Eletricista
 - conde@saisp.br
- Ivan Francolin Martinez
 - Engenheiro Eletricista
 - Professor no IF-SP
 - ivanfm@{saisp,cefetsp}.br
- Kleber Lopes da Rocha Filho
 - Meteorologista
 - kleber@saisp.br

Agenda

- Introdução ao SAISP
- Equipamento
- Desenvolvimento
- Problemas e Soluções



Introdução ao SAISP



SAISP

Sistema de Alerta a Inundações de São Paulo

Objetivo:

- Antecipação de eventos de inundações.
- Informações autoridades responsáveis.

Como ????

- Monitoramento Tempo Real —————> Telemetria + Radar Meteorológico
- Previsão Curtíssimo Prazo



Histórico

SAISP - SISTEMA DE ALERTA A INUNDAÇÕES DO ESTADO DE SÃO PAULO

***Foi implementado no ano de
1977, com o objetivo de
monitoramento automático de
chuvas e níveis dos principais rios
da bacia do Alto Tietê.***

Histórico

Em 1988, o SAISP passou a contar com o Radar Meteorológico, que monitora a chuva de forma espacial e temporal.

REDE TELEMÉTRICA



Rede Telemétrica

O monitoramento telemétrico teve início em 1977, sendo expandido continuamente e atualmente as principais redes de telemetria são:



Rede Telemétrica

Rede Telemétrica do Alto Tietê – 42 postos

Rede Telemétrica Cubatão – 7 postos

Rede Telemétrica SABESP – 31 postos

Rede Telemétrica Piracicaba – 15 postos

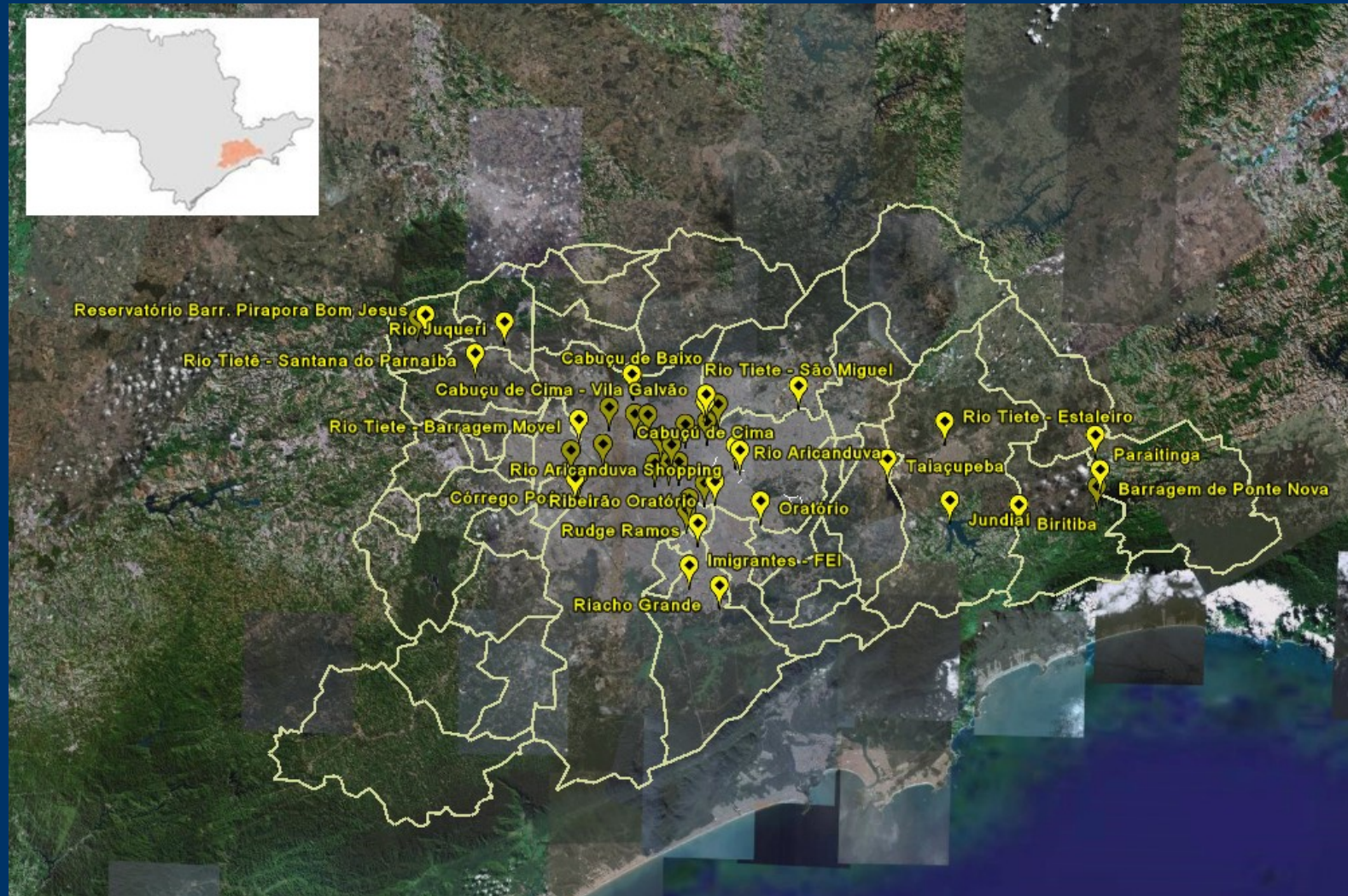
Estações Meteorológicas – 21 postos

Piscinões SIURB – 4 postos

Piscinões DAEE – 42 Postos



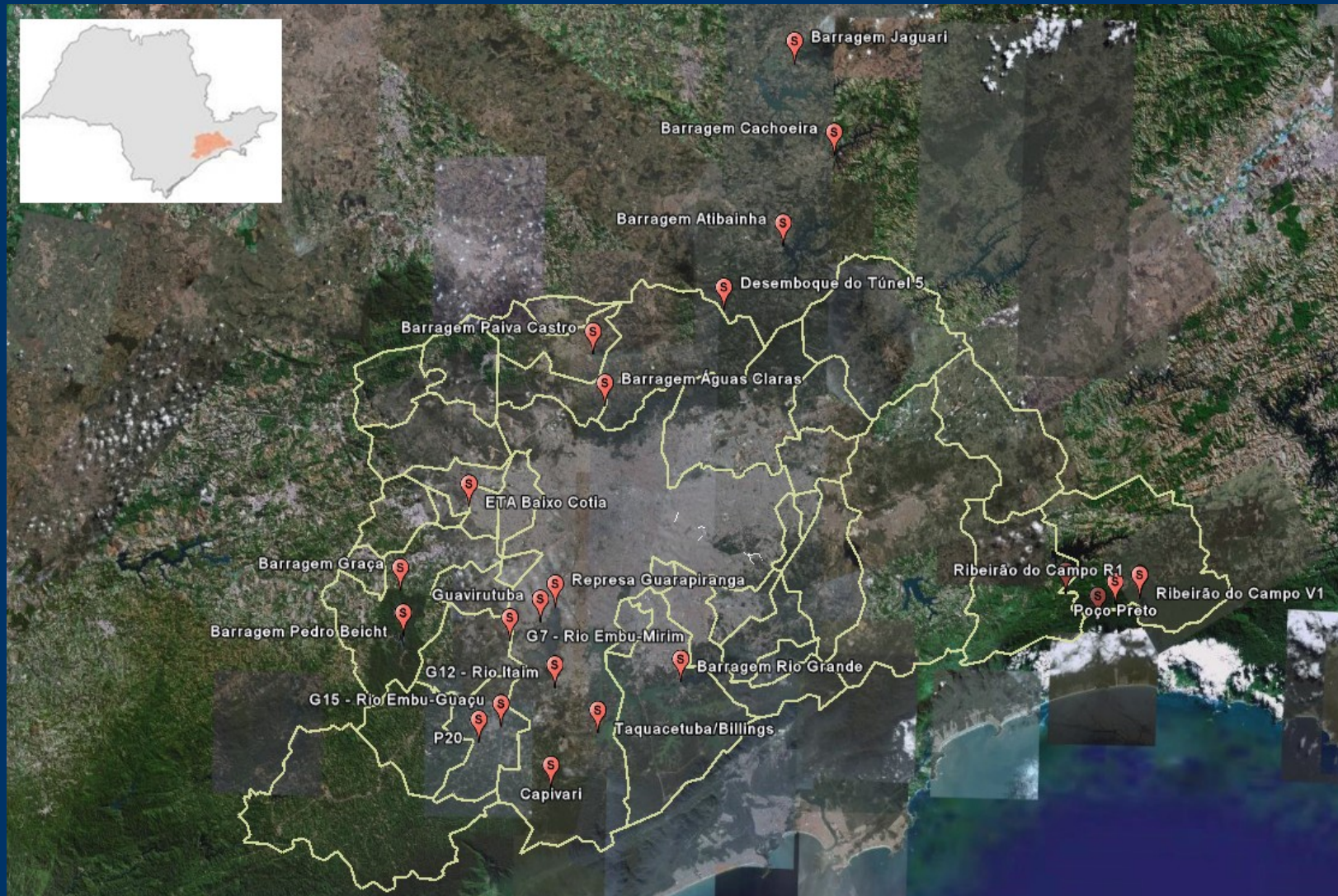
Rede Telemétrica – Alto Tietê



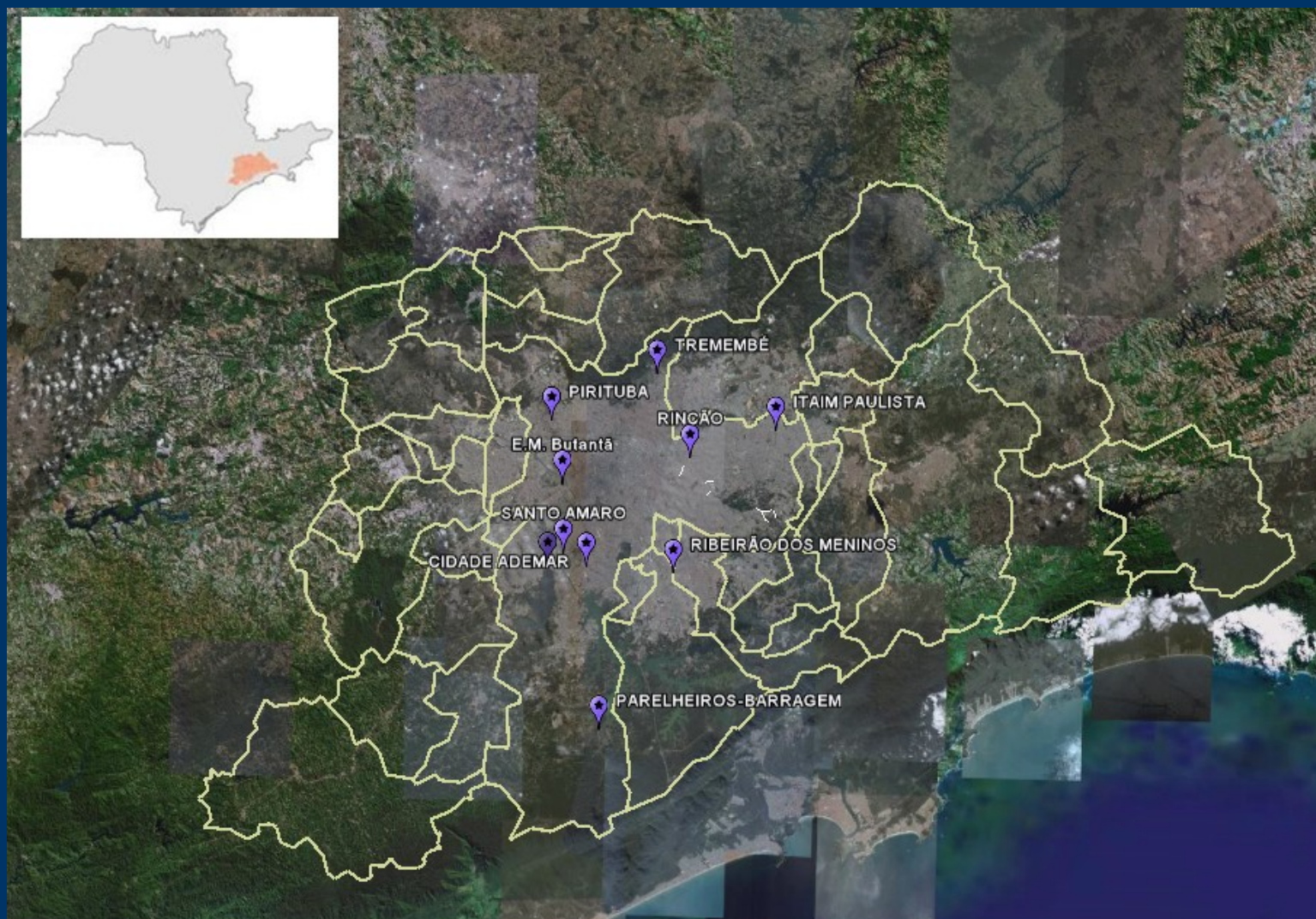
Rede Telemétrica - Cubatão



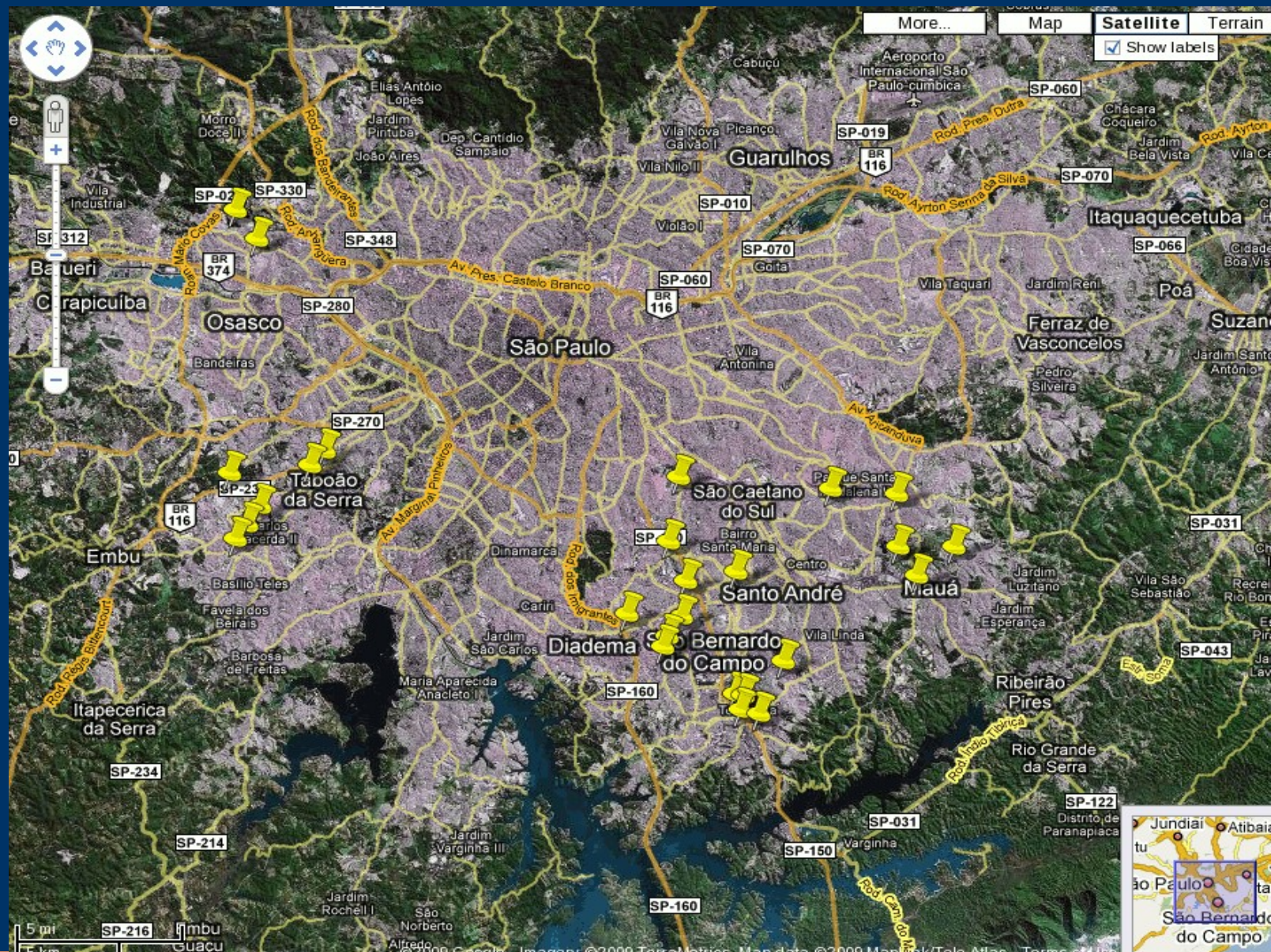
Rede Telemétrica - SABESP



Estações Meteorológicas



[Home](#)
[About Us](#)
[Our Services](#)
[Our Clients](#)
[Our Projects](#)
[Our Team](#)
[Contact Us](#)



Rede Telemétrica

Equipamentos de Medição:Nível



Sensor Ultrassônico



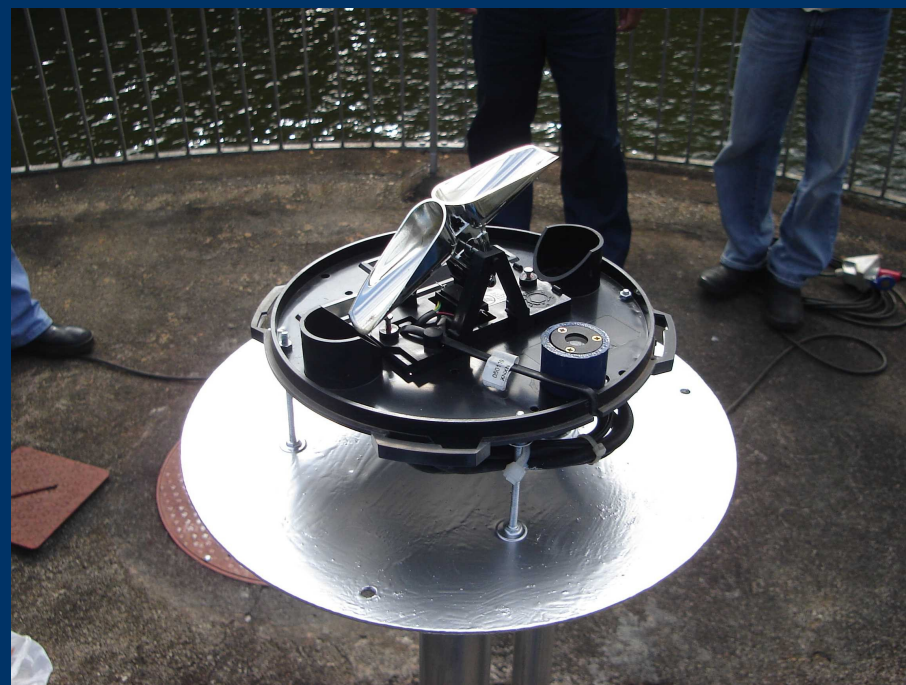
Pressão Hidrostática

Rede Telemétrica

Equipamentos de Medição: Chuva



Instalação























Pluviômetro de Báscula



Rede Telemétrica

Disponibilização dos Dados

Abrir em nova Janela

Estações Meteorológicas - 10 OUT 2008 17:50

Posto	PLU(mm)		Vel.VT(m/s)		Dir.VT(o)		Temp(oC)		Umid.Rel.(%)	
	Hora	Valor	Hora	Valor	Hora	Valor	Hora	Valor	Hora	Valor
M Boi Mirim  	17:45	0.0 =	17:45	1.68 ↓	17:45	282.70 ↓	17:45	17.76 ↓	17:45	77.60 ↑
Cidade Ademar  	17:45	0.0 =	17:45	5.03 ↑	17:45	155.10 ↑	17:45	17.23 ↓	17:45	78.70 ↑
Parelheiros - Barragem  	17:45	0.0 =	17:45	0.56 ↓	17:45	82.50 ↓	17:45	15.61 ↓	17:45	91.10 ↑
Ribeirão dos Meninos  	17:45	0.0 =	17:45	0.56 =	17:45	170.00 ↓	17:45	18.14 ↓	17:45	79.80 ↑
Estação Tremembé  	17:45	0.0 =	17:45	2.79 ↑	17:45	118.00 ↑	17:45	20.99 ↓	17:45	68.10 ↑
Itaim Paulista  	17:45	0.0 =	17:45	3.91 ↑	17:45	135.20 ↓	17:45	19.24 ↓	17:45	73.80 ↑
Pirituba  	17:45	0.0 =	17:45	0.56 ↓	17:45	264.30 ↓	17:45	20.18 ↓	17:45	68.10 ↑
Santo Amaro  		0.0 =		0.00 =		222.50 ↓		17.73 ↓		80.50 ↑
Estação Rincão  	17:45	0.0 =	17:45	3.35 ↑	17:45	118.00 ↓	17:45	19.95 ↓	17:45	75.30 ↑
Pedreira  	17:40	0.0 =	17:40	5.03 =	17:40	166.50 ↓	17:40	16.46 ↓	17:40	85.40 ↑

M Boi Mirim  

Inicial:

dd/mm/aaaa hh:mm

Final:

dd/mm/aaaa hh:mm

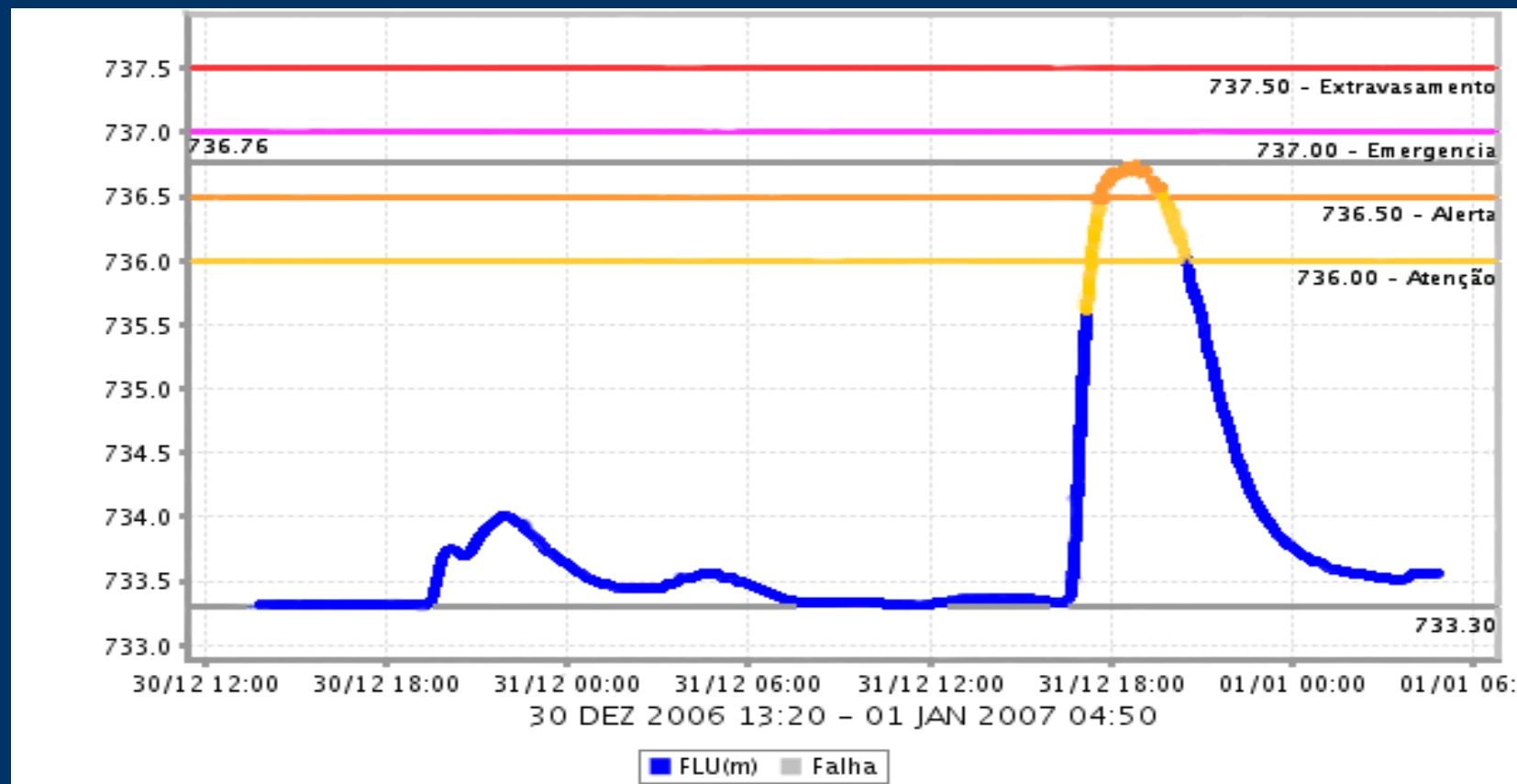
Gráfico

Legenda:

- ↓ Valor Decrescente
- = Valor Estável
- ↑ Valor Crescente
- ✂ Não há dados para o momento

Rede Telemétrica

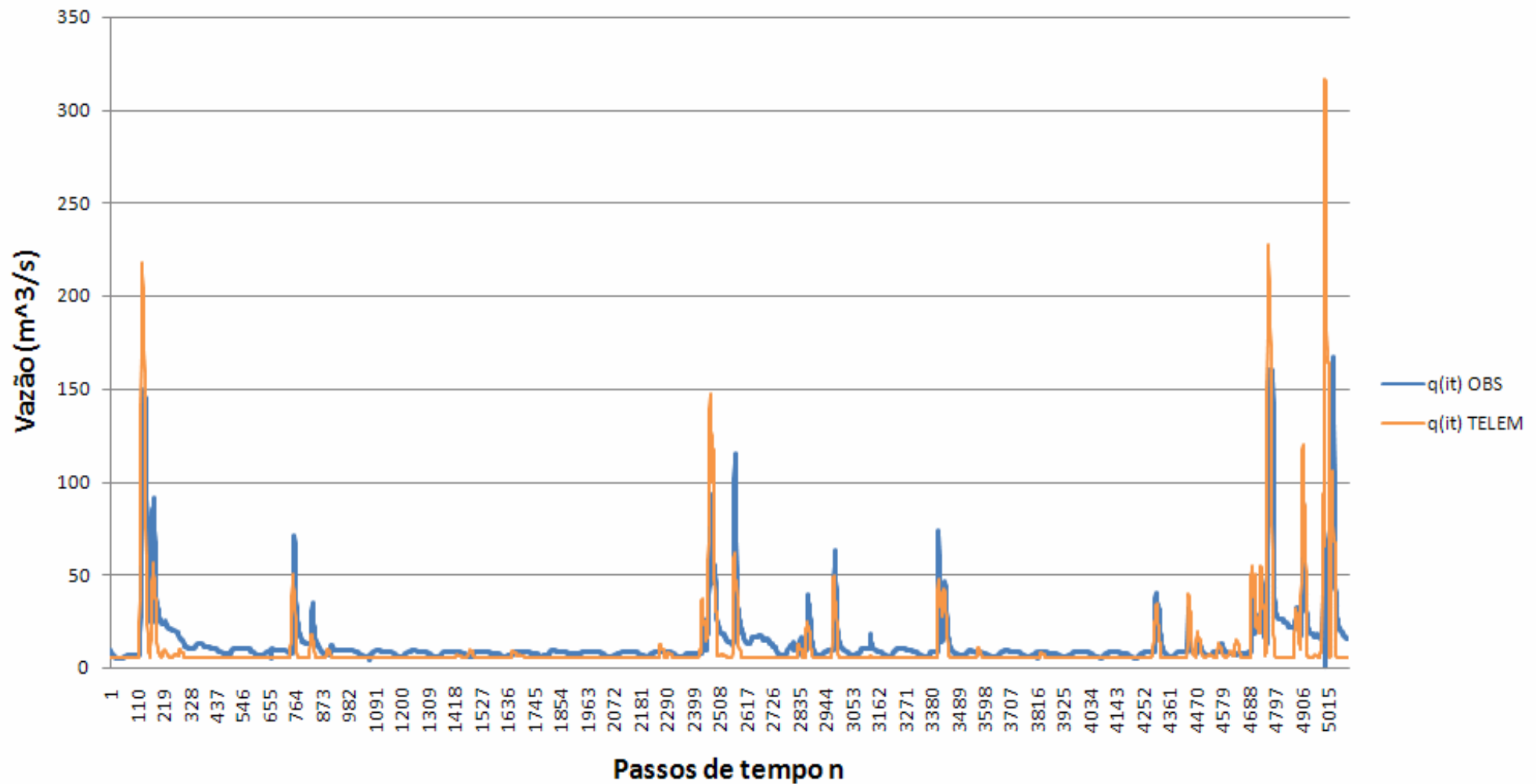
Disponibilização dos Dados



Posto Ribeirão dos Meninos

Importância Informação:

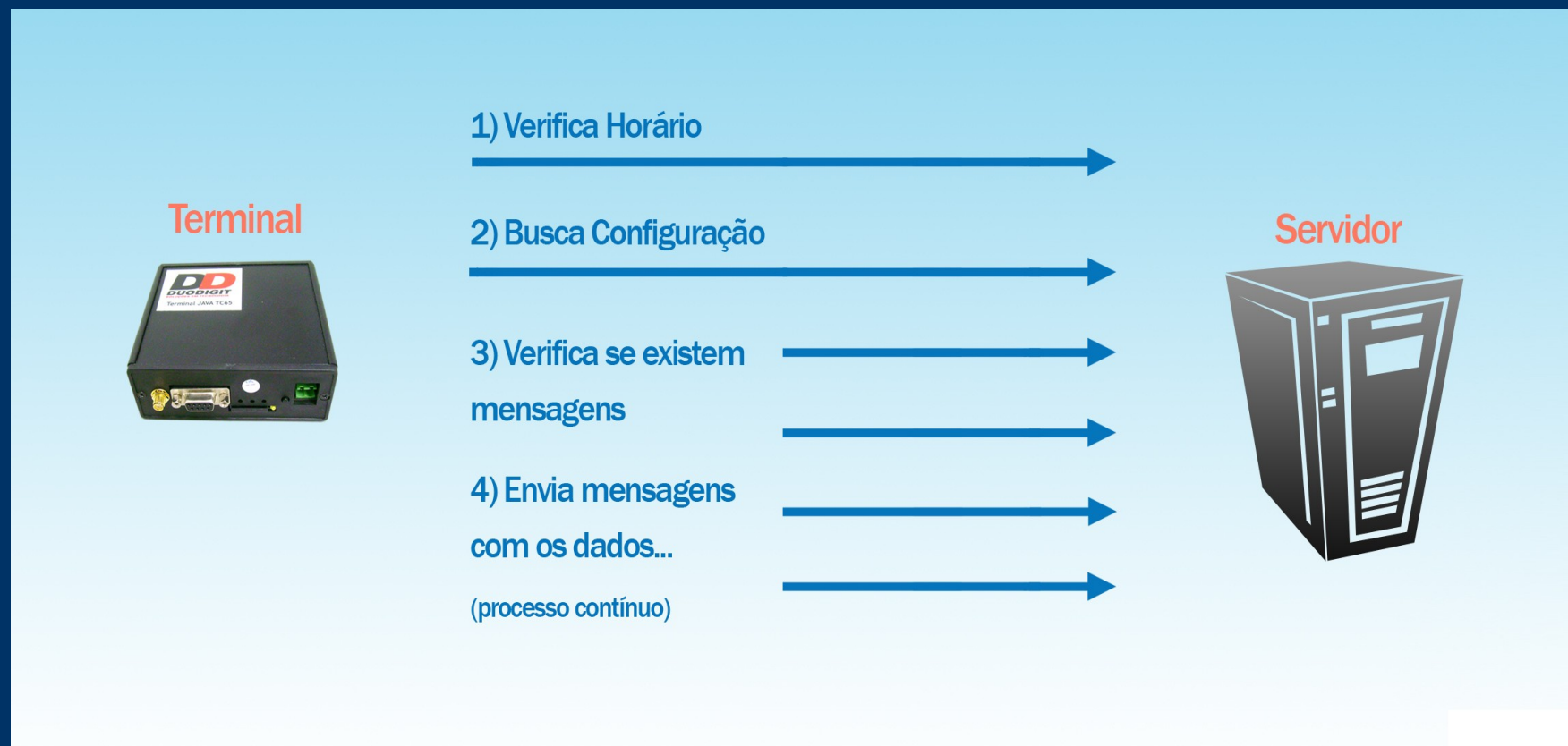
Simulação 3 - Precipitação Telemetria



Rede Telemétrica - Esquema



Sequência de Comunicação

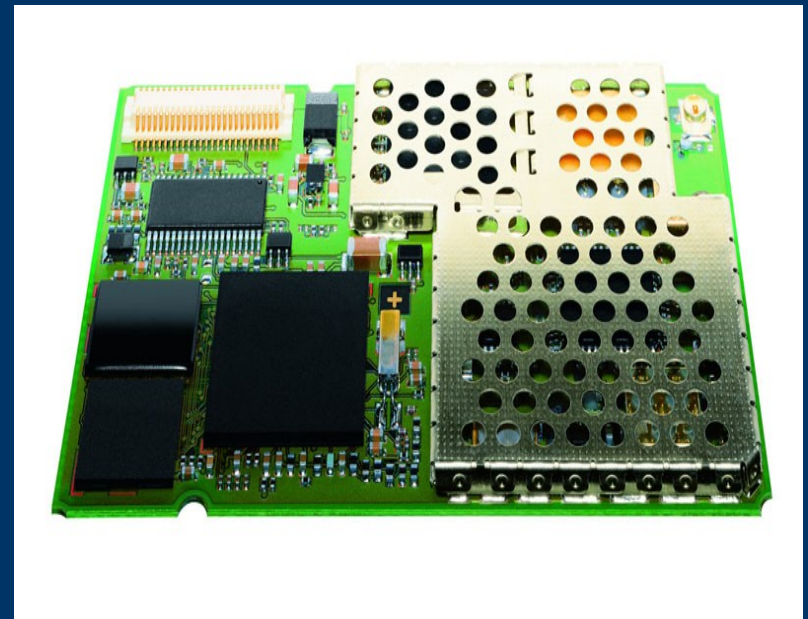


Equipamento



Módulo Siemens TC45

- Dual Band GSM/GPRS
- 300KB Flash / 128KB RAM
- CLDC 1.0/IMP 1.0
- Dual Serial – RS232
- IO Ports



Terminal Duodigit TC45

- Integração do Módulo TC45
- Único SIM CARD



Módulo Siemens TC65

- Quad Band
- 1.7MB Flash/400KB RAM
- CLDC 1.1/IMP 2.0, HTTPS, PKI
- Dual Serial – RS232 / USB
- IO Ports
- Firmware atualizável



Terminal Duodigit TC65

- Integração do Módulo TC65
- Dual SIMCARD – Com chaveamento automático (configurável)
- Caixa Metálica



Console

- Uma interface serial é console JAVA
- Toda saída `System.out` e `System.err` é apresentada na console

Segurança de Código

- Arquivo de aplicação (JAR) só pode ser gravado na Flash
- Arquivo de definição (JAD) pode ser lido/gravado da Flash
- Não colocar informações confidenciais diretamente no arquivo JAD

Transferência de Arquivos

- Siemens disponibiliza Drivers para uso diretamente no Windows
- TC45 funcionava bem com obex_ftp no Linux
- TC65 somente pela aplicação Windows

Concorrência

- Nokia
 - Sem comercialização no Brasil
 - Pouca informação na Internet
- Motorola – G24-Java
 - GSM/EDGE

Futuro

- Suporte 3G
- WiFi
- Cameras

Desenvolvimento



Sistema de Mensagens

- Terminal envia mensagens via HTTP
 - Terminal verifica se existem mensagens do servidor
 - Ao receber ligação ou SMS contacta servidor para verificar fila de mensagens
 - Ao confirmar recebimento de mensagem o servidor já informa se existem mensagens para o terminal
-
-

Configuração Dinâmica

- Terminal se identifica com servidor e solicita configuração
- Servidor devolve “Properties” com parâmetros incluindo classe que deve ser executada

Seriação de Objetos

- Não disponível em Java ME
- Implementação simplificada onde a classe define quais atributos são serializados
- Utilizando DataInputStream/DataOutputStream
- Codificação em Base64 para transferência em modo texto e simplifica tratamento

Identificação do Terminal

- Utiliza combinação
 - IMEI – Serial do Equipamento (AT+CGSN)
 - IMSI - SIM CARD ID (AT^SCID)
- Servidor assim envia configuração personalizada

Log

- Mini implementação de log4j (Level e Logger)
- Nível de Log pode ser alterado via Mensagem do servidor por HTTP ou SMS
- Permite redirecionar via TCP/IP para um host:porta (Conexão TCP simples)

Problemas e Soluções



Relógio

- Problemas de atualização com operadora(quem tem smartphone já viu o problema)
- Mudanças no Horário de Verão
- Utilizamos horário do servidor
- Sempre GMT
- Módulo precisa ser reiniciado (para que VM atualize o relógio)

Instabilidade de Conexão

- Dual SIMCARD – Prefixo do SIM identifica Operadora (AT^SCID)
- Retentativas na conexão
- Armazenamento de últimos acessos no banco de dados permite saber se está fora do ar
- Conexões TCP tem timeout da operadora, precisa enviar constantemente dados para não cair

Limite de Memória

- Limitar uso de Threads
- Utilizar `java.util.Timer/TimerTask`
- Utilização de Singleton
- Reaproveitamento de objetos
- Ofuscação com `proguard` para reduzir nomes e remover código e variáveis não utilizados na aplicação ME

Compartilhamento de Código

- Mesmo código para Java SE/ME
- Script ANT para fazer o Build
- Alterações entre SE/ME utilizando expressões regulares
- Teste e debug no ambiente Desktop, independente do módulo

```
/**
 * Fila com as msgs recebidas
 */
private final Vector<Message> fifo = new Vector<Message>(); //J2SE_ONLY
//J2ME_ONLY private final Vector fifo = new Vector();
```

```
public static int randomInt(int n) {
    /**
     * Implementacao ideal eh random.nextInt(n)
     * mas nao existe em CLDC 1.0
     */
    int v;

    v = random.nextInt(n); //J2SE_ONLY
//CLDC10_ONLY v = random.nextInt() % n;
//CLDC11_ONLY v = random.nextInt(n);
    // TC45 esta retornando valores negativos
    return Math.abs(v);
}
```

```
<project name="ant_import" basedir=".">

  <target name="prepare_src">
    <delete dir="${src}.tmp"/>
    <copy todir="${src}.tmp" overwrite="on">
      <fileset dir="${src}"
        excludes="${compile.excludes},${cldc.excludes},${midp.excludes}"/>
      <filterchain>
        <tokenfilter>

          <!-- comenta linhas exclusivas de CLDC10 -->
          <replaceregex pattern="(.)//CLDC10_ONLY"
            flags="s"
            replace="//CLDC10_ONLY \1"/>

          <!-- descomenta linhas exclusivas de CLDC11 -->
          <replaceregex pattern="//CLDC11_ONLY (.*)"
            flags="s"
            replace="\1 //CDLC11_ONLY"/>

        </tokenfilter>
      </filterchain>
    </copy>
  </target>
</project>
```

```
<project name="ant_j2se_shared" basedir=". ">
  <target name="copy_code" >
    <!-- Copy common code from j2se -->
    <copy todir="${src}" overwrite="on">
      <fileset dir="${j2se_dir}/src/" includesfile="copy_files.txt"
excludesfile="copy_files_exclude.txt">
      </fileset>
      <filterchain><tokenfilter>

        <!-- comenta linhas exclusivas de J2SE -->
        <replaceregex pattern="(.)//J2SE_ONLY" flags="s"
          replace="//J2SE_ONLY \1"/>

        <!-- descomenta linhas exclusivas de J2ME -->
        <replaceregex pattern="//J2ME_ONLY (.*)" flags="s"
          replace="\1 //J2ME_ONLY"/>

        <!-- substitui Logger.getLogger(.) por Logger.getRootLogger() -->
        <replaceregex pattern="Logger.getLogger\(.\)" flags="s"
          replace="Logger.getRootLogger()"/>

        <!-- substitui LogFactory.getLog(.) por LogFactory.getLog() -->
        <replaceregex pattern="LogFactory.getLog\(.\)" flags="s"
          replace="LogFactory.getLog()"/>

      </tokenfilter></filterchain>
    </copy>
  </target>
</project>
```

Atualização OTA(Over The Air)

- Funcionamento Intermitente
- Operadoras fazem algum tipo de cache
- Baixa frequência de atualização
- Optamos pela atualização Manual



Operadora

- “Qual o celular ?”
 - “Não temos nenhum problema com a rede”
 - “Desligue e ligue o Celular”
 - “Vamos reenviar o cadastro para o HLR”
-
- Aparentemente um problema sem soluções
-
-

Perguntas ?



Contatos

- Flávio Conde
 - conde@saisp.br
- Ivan Francolin Martinez
 - ivanfm@{saisp,cefetsp}.br
- Kleber Lopes da Rocha Filho
 - kleber@saisp.br