



## **RBMC-IP**

# **Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo dos Sistemas GNSS em Tempo Real**

**Diretoria de Geociências – DGC  
Coordenação de Geodésia - CGED**

# Sumário

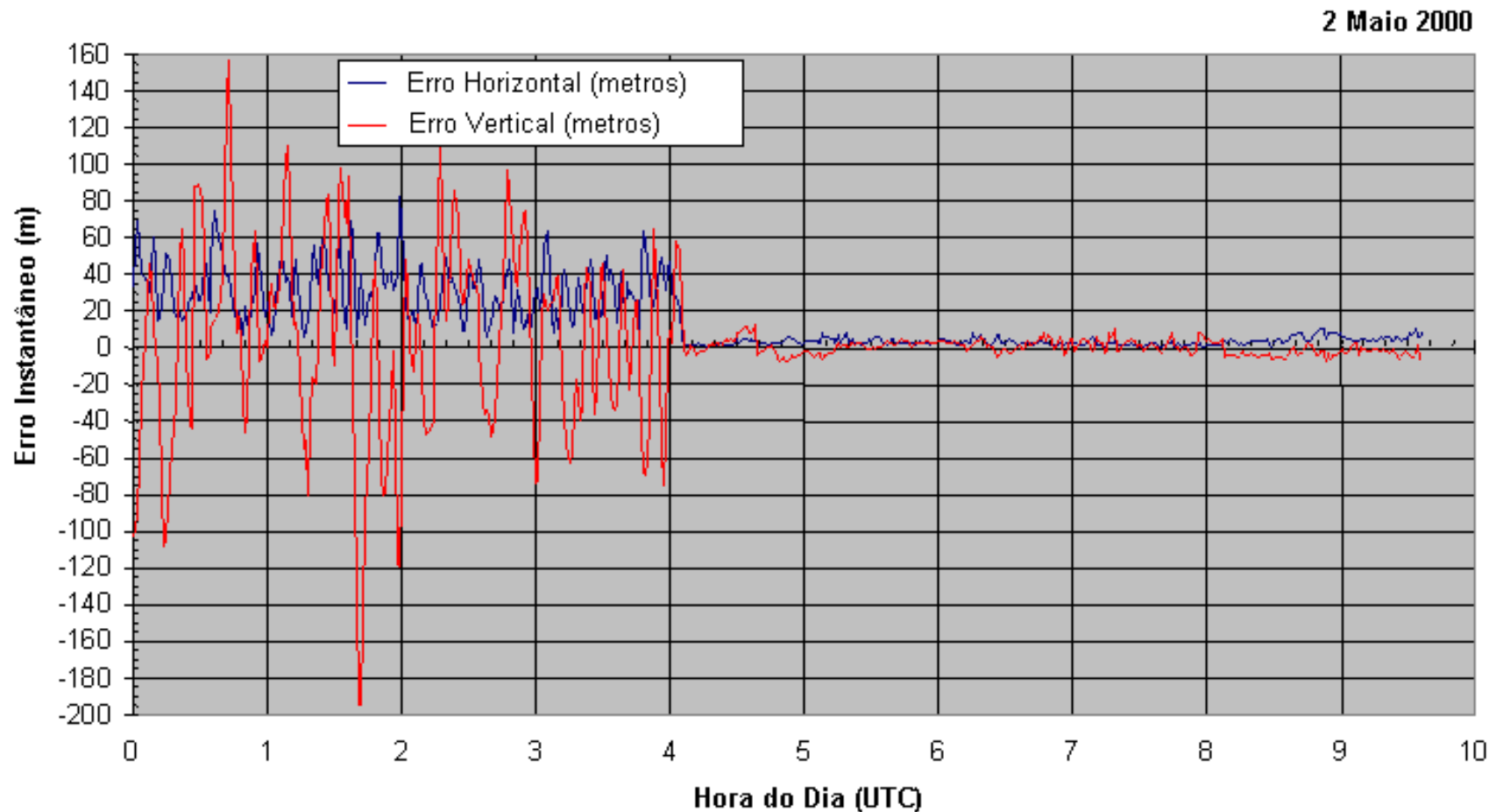
- ✓ Sistema GPS
- ✓ Técnica de Posicionamento
- ✓ RBMC
- ✓ Serviço RBMC-IP
- ✓ Regras do Serviço RBMC-IP
- ✓ Resultados Utilizando a RBMC-IP
- ✓ Vantagens da RBMC-IP
- ✓ Aplicações
- ✓ Conclusões

# Sistema GPS

- ✓ GPS (Sistema de Posicionamento Global) criado pelo Departamento de Defesa americano na década de 80
- ✓ Desenvolvido exclusivamente para suprir necessidades militares
- ✓ Utilização civil: sinais com degradação proposital (precisão do serviço aproximadamente 100m)

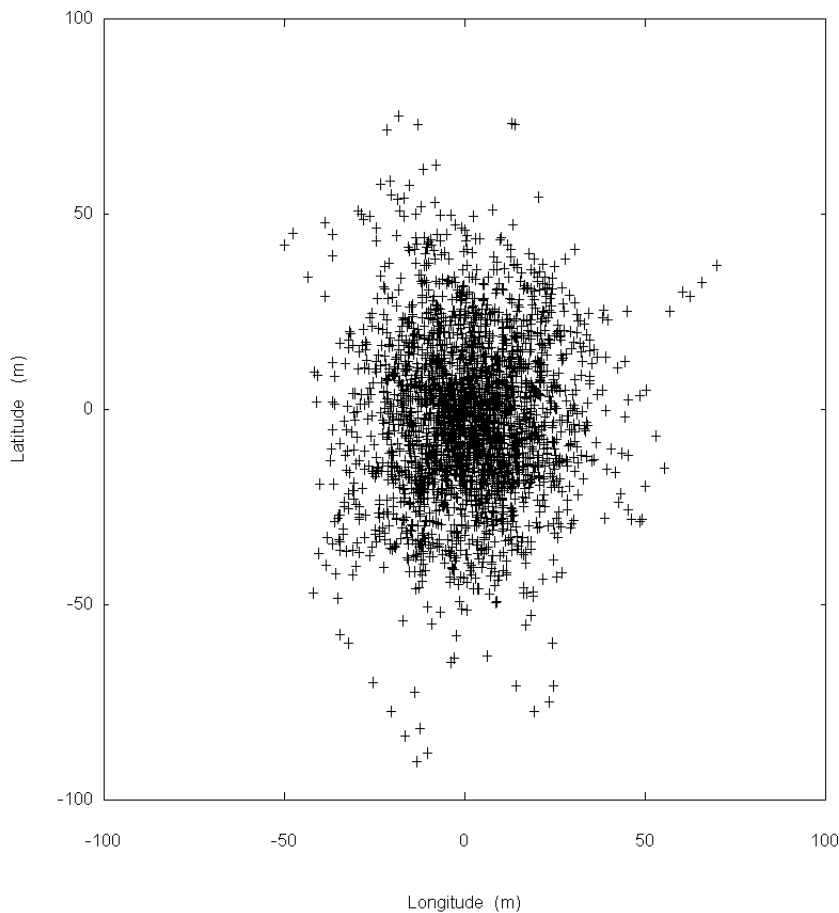
# Sistema GPS

- ✓ Ano 2000: governo norte-americano decide disponibilizar os sinais GPS para a comunidade civil sem degradação (precisão atual 9m)

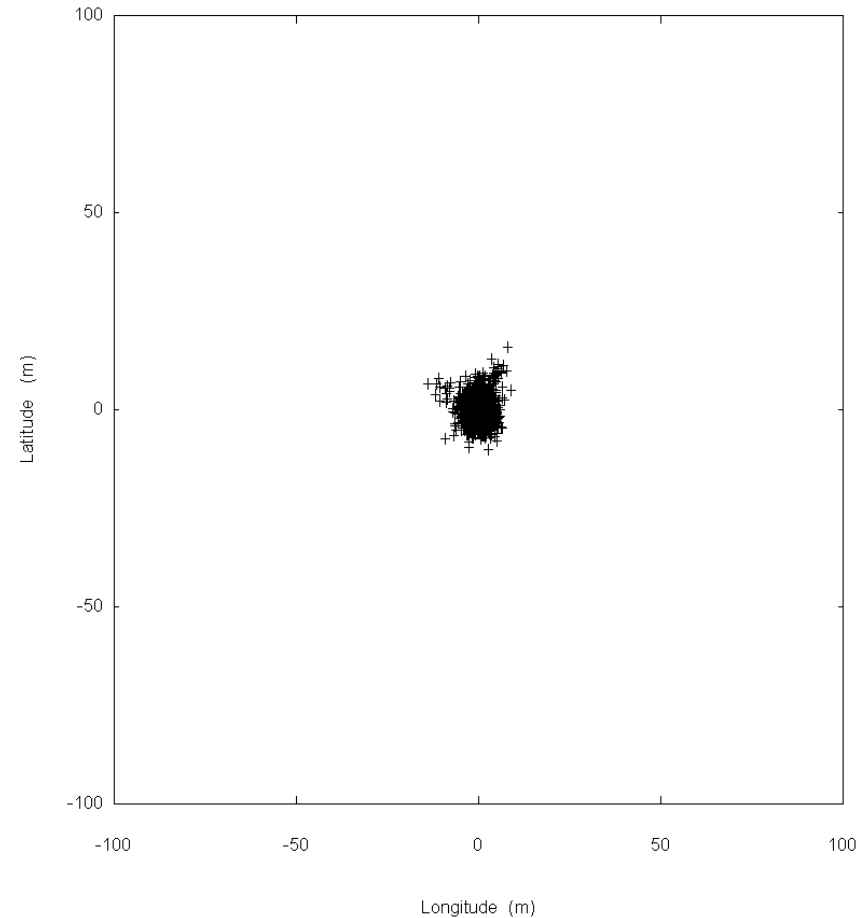


# Sistema GPS

✓ Coleta de dados com sinal degradado (1 Maio 2000)



✓ Coleta de dados sem degradação (3 Maio 2000)



# Sistema GPS

- ✓ Eliminação da degradação proporcionou melhoria significativa na qualidade dos resultados obtidos nas aplicações de navegação
  - ✓ De 100 metros para 9 metros
- ✓ Impulso para o desenvolvimento da “indústria do GPS”
- ✓ GPS torna-se uma tecnologia muito útil para aplicações civis, tais como: controle de frotas, sistemas de segurança, agricultura de precisão, georreferenciamento de elementos do terreno nas áreas de meio ambiente, educação, saúde, etc.

# NAVEGAÇÃO É PRÓXIMO ALVO DE INDÚSTRIA DE TELEFONES CELULARES – 02/05/2007

*“ Enquanto há alguns anos fabricantes de aparelhos de navegação portáteis como a holandesa TomTom desconsideravam a possível concorrência do setor de celulares, agora eles reconhecem o potencial risco para seus negócios.”*

*“As operadoras obteriam uma parcela dos negócios quando o fluxo de dados em tempo real começar. Até o momento, o sonho das fabricantes de celulares é que as pessoas usem seus aparelhos para localizar, por exemplo, restaurantes vizinhos, mas os produtores de aparelhos de navegação para automóveis já começaram a oferecer esse tipo de serviço.”*

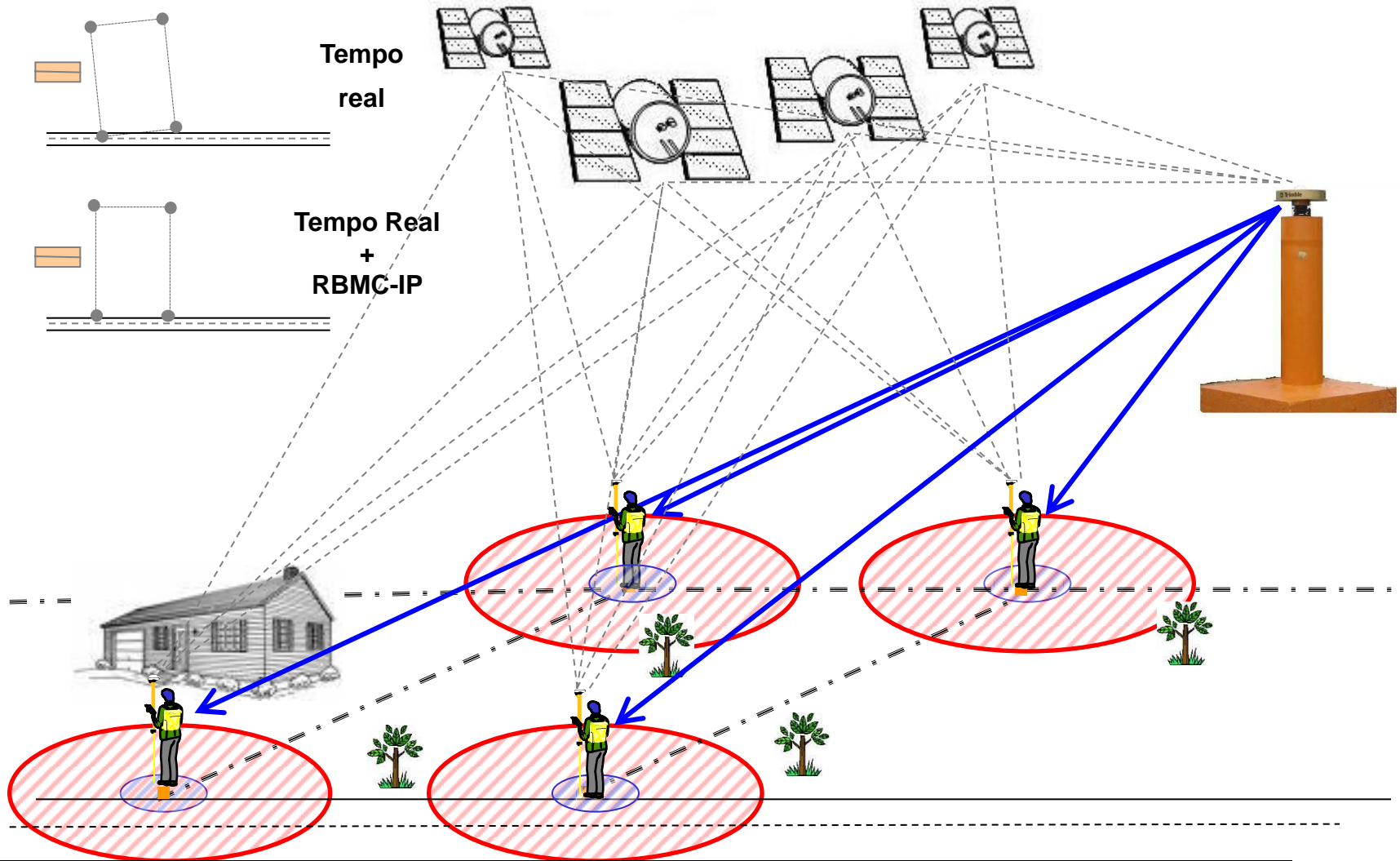
# Aplicações

## ✓ Navegação Veicular





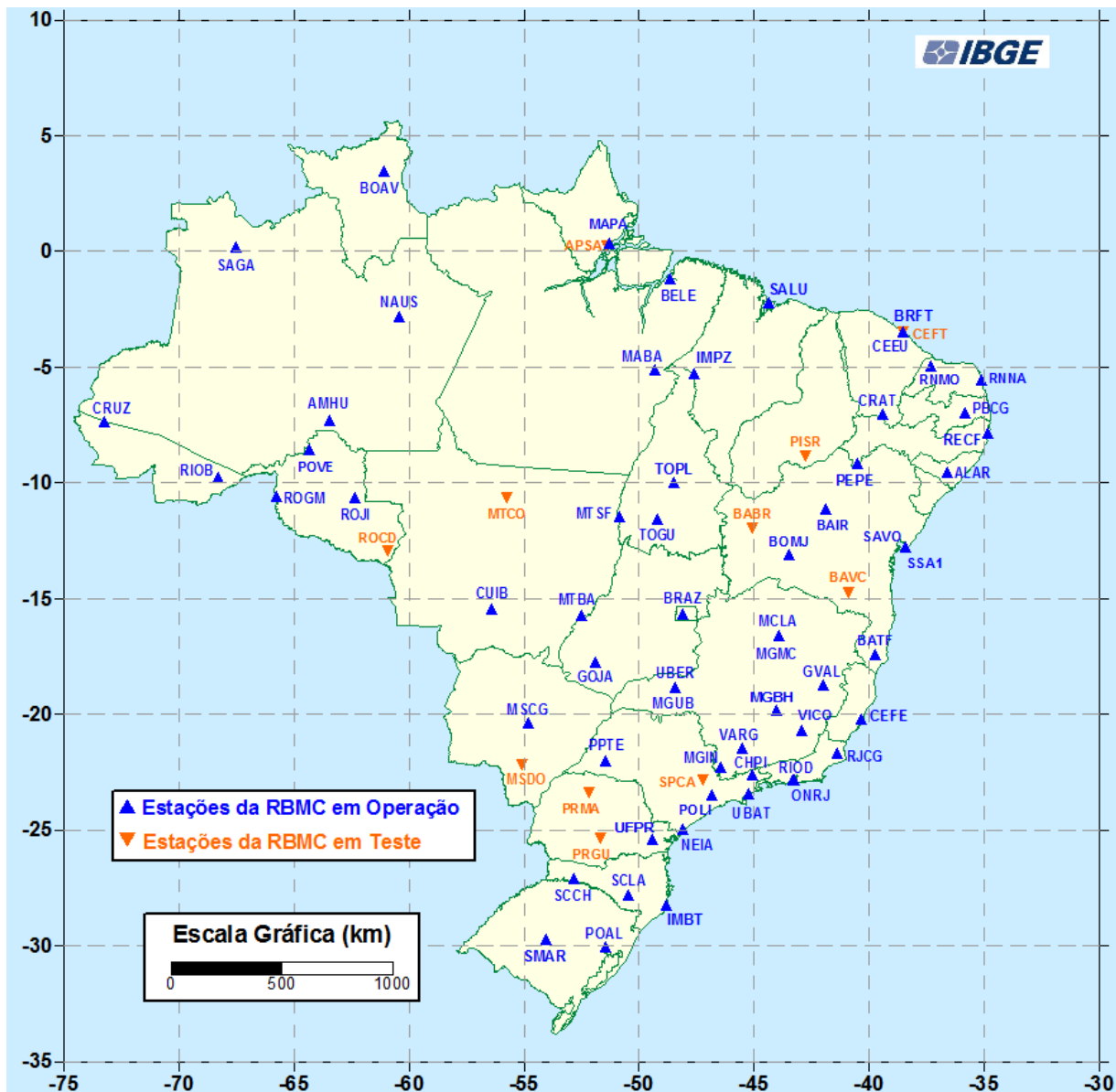
# Técnica de Posicionamento Relativo



# RBMC

- ✓ RBMC possui mais de 12 anos de operação – Início do estabelecimento em dez/96
- ✓ Atualmente possui 71 estações instaladas das quais 60 estão em operação
- ✓ Demanda de dados: mais de 6000 downloads/mês
- ✓ Cada estação é composta por um receptor GPS/GNSS geodésico ligado a uma antena e um link de internet
- ✓ Arquivos diários disponibilizados gratuitamente na Internet geralmente na manhã seguinte a data de observação
- ✓ Principal estrutura geodésica no Brasil: elo de ligação com o SIRGAS2000

# RBMC



✓ Situação em maio/2009

60 estações em operação + 11 estações em teste

✓ Situação em janeiro/2007

24 estações em operação

# RBMC - Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo

## Distribuição das Estações RBMC



✓ Situação em julho/2010

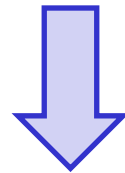
**+ de 80 estações em operação**

# Técnica de Posicionamento em tempo real

- ✓ As técnicas de posicionamento em tempo real RTK ou DGPS os dados de correções dos sinais dos satélites GNSS são transmitidas da estação de referência para uma estação a qual se deseja determinar as coordenadas.
- ✓ Transmissão das correções via rádio UHF/VHF

## Motivação:

- ✓ Crescimento da Internet sem fio → *wireless Internet*
- ✓ Receptores mais modernos (Configuração remota)
- ✓ Padronização do formato de arquivo na transmissão de dados GPS em tempo real



Novo serviço RBMC-IP

# Técnica de Posicionamento para Tempo Real

## ✓ DGPS e RTK



✓ RTK: posicionamento relativo que proporciona precisão de **poucos cm** em aplicações de tempo real

✓ DGPS: posicionamento relativo que proporciona precisão **decimétrica** em tempo real



# Serviço RBMC-IP

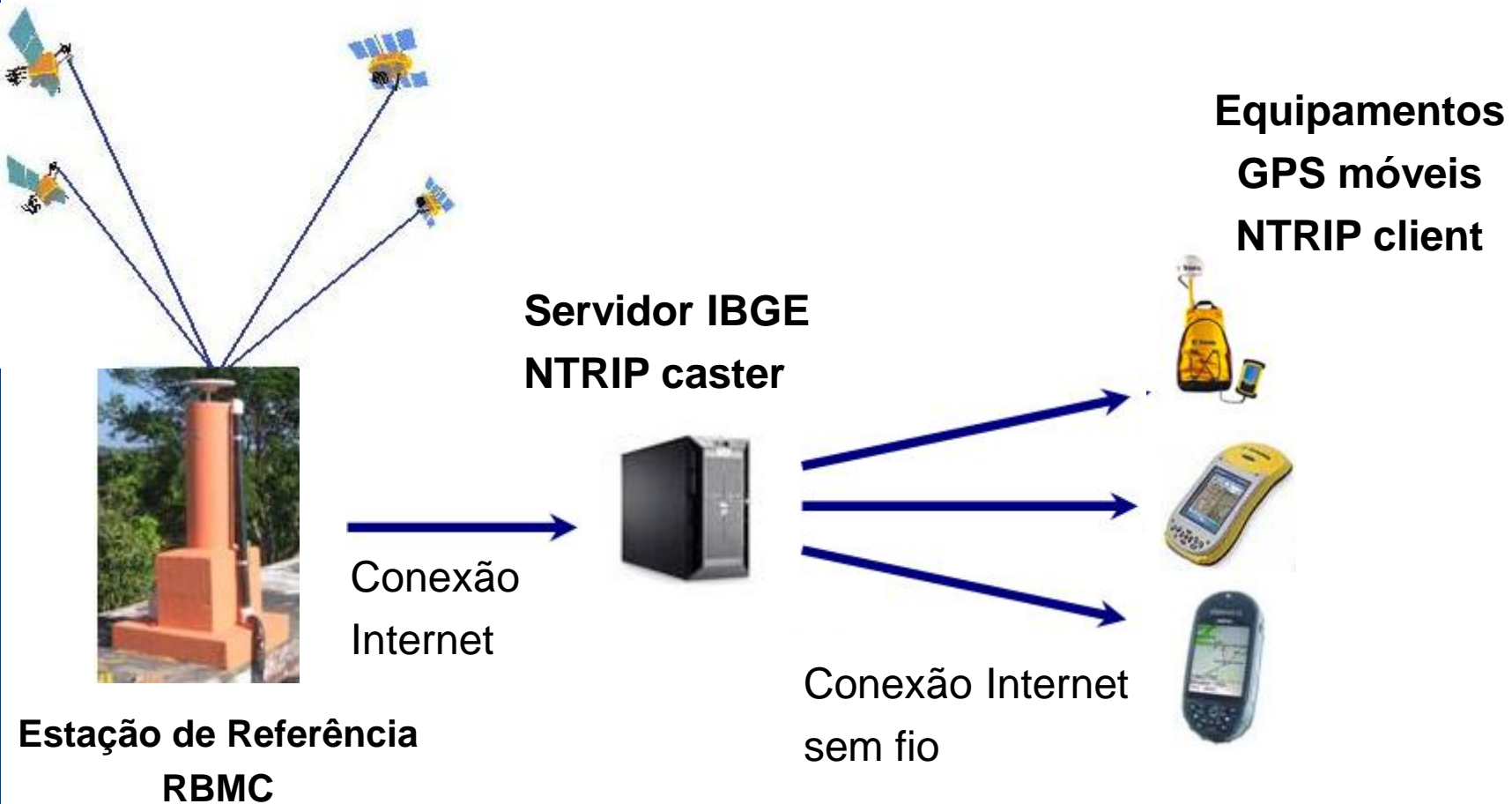
- ✓ 26 estações da RBMC participantes – Transmissão de dados via internet
- ✓ Utiliza o protocolo **NTRIP** - Networked Transport of RTCM via Internet Protocol (Desenvolvido pela Agência Alemã de Geodésia e Cartografia)
- ✓ Possibilitou a integração de dados de diferentes receptores na transmissão em tempo real;
- ✓ Distribui qualquer tipo de dado GNSS em fluxo
- ✓ Capacidade para vários usuários simultâneos

## Serviço RBMC-IP

- ✓ Acesso aos dados é seguro (usuário não está diretamente conectado ao receptor)
- ✓ Fornece fluxo de dados através de qualquer rede móvel TCP/IP
- ✓ Banda necessária para o envio dos dados é de 0,5 Kbps (DGPS) e 3 Kbps (RTK) por estação
- ✓ Acessível através do endereço:  
<http://200.255.94.90:2101>



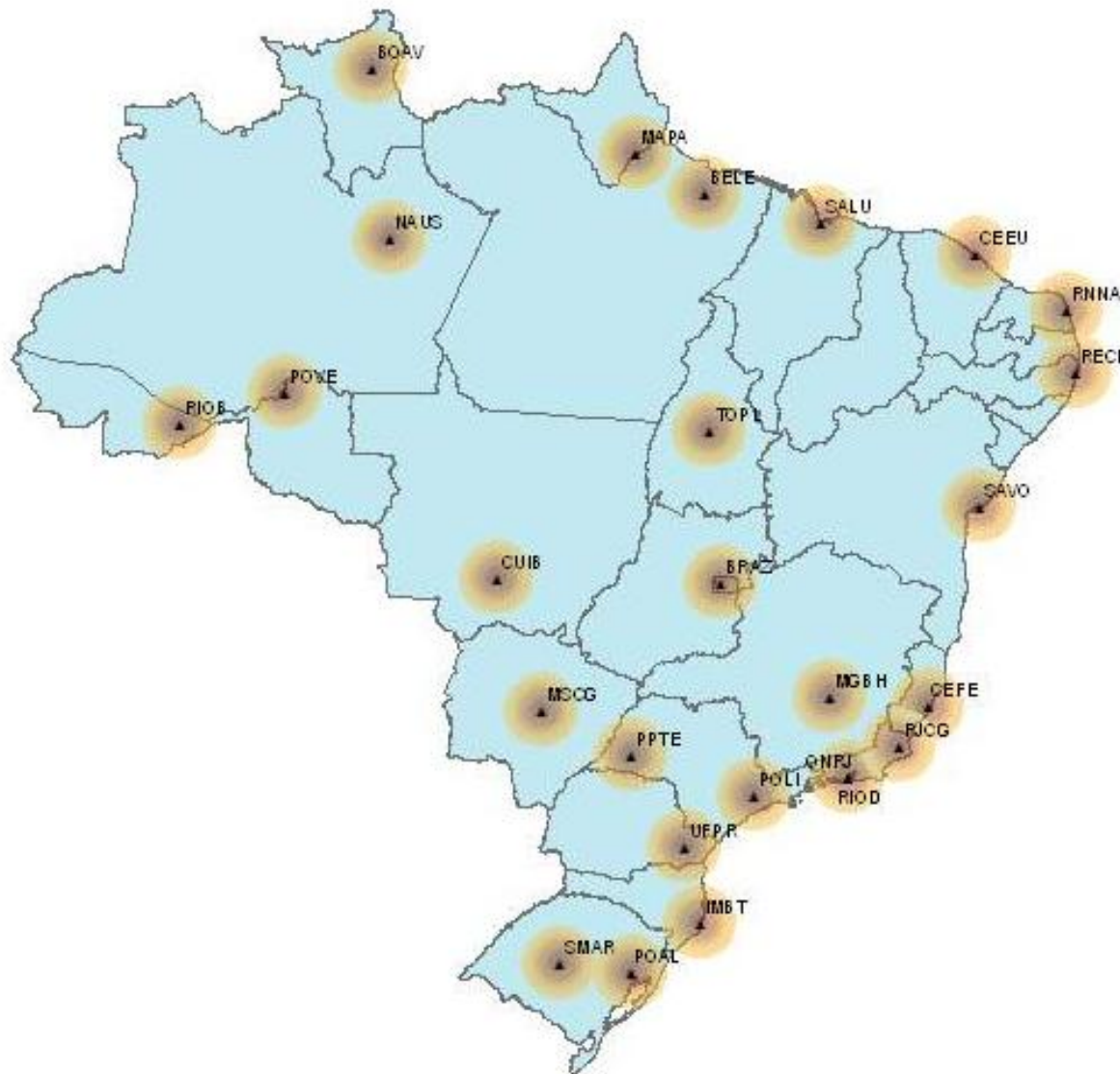
# Componentes do Serviço RBMC-IP



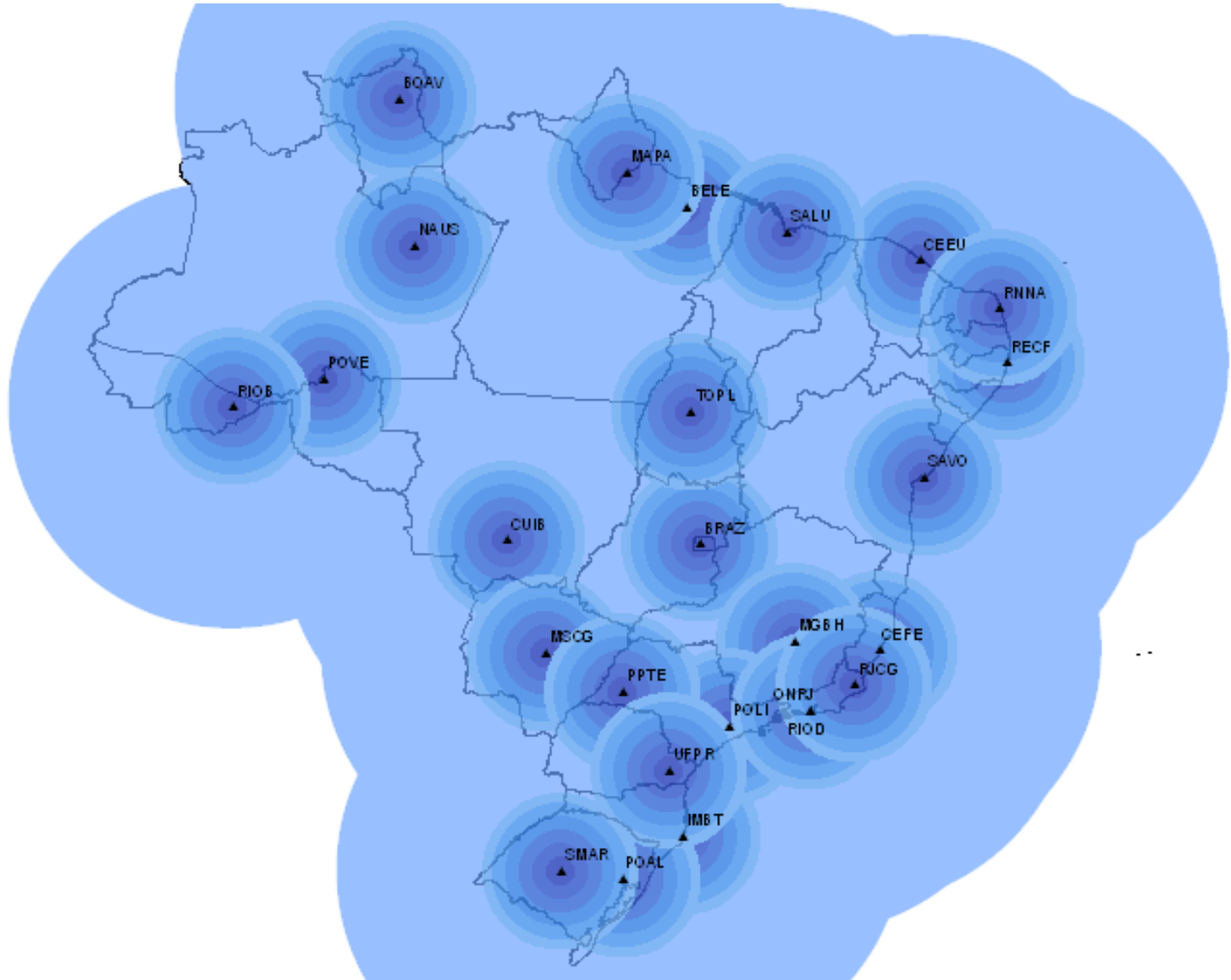
# Requisitos para utilização do serviço

- ✓ Usuário deve possuir
  - ✓ **Equipamento GPS** habilitado para receber correções RTK e/ou DGPS
  - ✓ **Conexão Internet *wireless***: através de um celular/modem (GSM, GPRS ou 3G)
  - ✓ **Notebook, PDA ou celular** para a instalação do *software* NTRIP Client
  - ✓ Ou receptor moderno que possua conexão *wireless* via chip GSM e um *software* Client já instalados. Desta maneira, não necessitam de outros acessórios para o recebimento das correções

# Cobertura do serviço RBMC-IP (RTK)



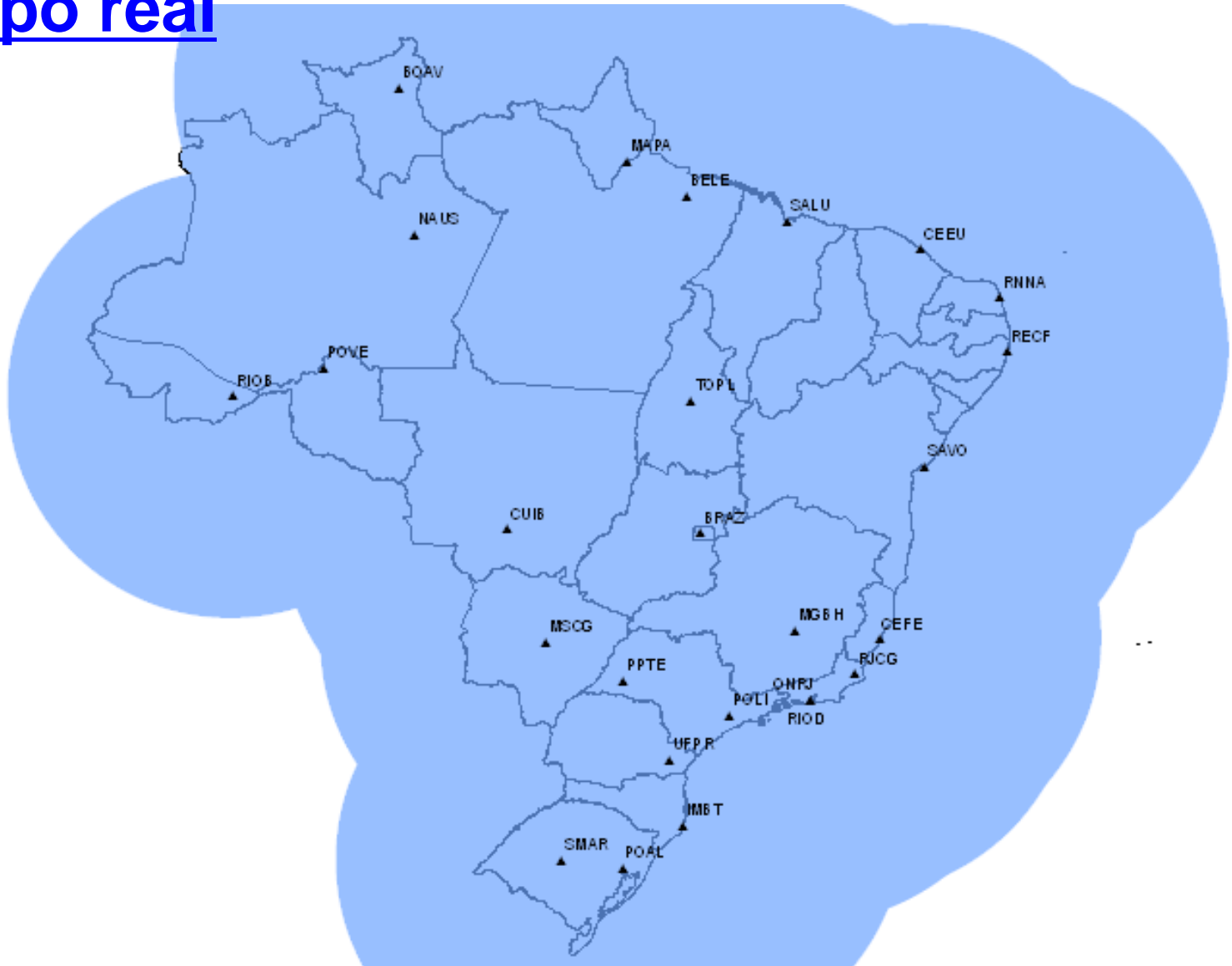
# Cobertura do serviço RBMC-IP (DGPS)



## Futuro - Plano de Modernização

- ✓ Projeto de Cooperação entre IBGE/Universidade de New Brunswick/CIDA /ABC
- ✓ Disponibilizar correções WADGPS visando atender os posicionamentos em tempo real via link de satélite e/ou Internet, com abrangência **com a mesma precisão** sobre todo o território nacional

# Cobertura do serviço de correções em tempo real



## Geodésia

### Introdução

### Consulta aos Usuários

### SGB

### Introdução

### Rede Planimétrica

### Rede Altimétrica

### Rede Gravimétrica

### Redes Estaduais GPS

### Banco de Dados

### Modelo Geoidal

### PPP

### Introdução

### RBMC

### Introdução

### Estações

### Informações

### Download

### RBMC-IP

### RMPG

### Introdução

### Estações

### Download

### SIRGAS

### Mudança do Referencial

### Introdução

### Parâmetros de Transformação

### FAQ

### Documentação

### Artigos Técnicos

### Especificações e Normas

### Homologação de Marcos

Clique aqui para fazer download do Acrobat Reader

## RBMC - Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo dos Sistemas GNSS

### RBMC-IP

É um serviço para posicionamento em tempo-real a partir da RBMC, para usuários que fazem uso da técnica RTK (relativo cinemático em tempo real) ou DGPS (GPS diferencial) nos seus levantamentos. Os dados são disponibilizados via protocolo Internet conhecido por Networked Transport of RTCM via Internet Protocol (NTRIP), em formato RTCM. O NTRIP foi projetado para disseminar correção de dados diferencial ou outros tipos de dados GNSS para usuários, móveis ou estacionários, pela Internet, permitindo conexões simultâneas de computadores PCs, Laptops e PDAs que possuem acesso a Internet sem fio, como, por exemplo, GPRS ou modem 3G.

A transmissão dos dados é realizada da seguinte forma: um receptor GNSS envia continuamente mensagens RTCM até um servidor "caster" localizado no IBGE. Um usuário, com um aplicativo "cliente", tais como GNSS Internet Radio ou BNC (BKG NTRIP Client) e com uma conexão Internet, se conecta ao servidor do IBGE e escolhe a(s) estação(ões) da RBMC-IP cujos dados ou correções diferenciais deseja receber. As correções são recebidas pelo GPS do usuário (rover) através de uma porta serial padrão e desta forma obtêm-se as posições corrigidas. Atualmente, o servidor "caster" do IBGE recebe dados de 26 estações localizadas nas principais capitais dos estados brasileiros, sendo elas:

Este servidor pode ser acessado pelo endereço IP 200.255.94.90 e opera na porta 2101. A porta 2101 é reservada para a transmissão das correções diferenciais obtidas pelo NTRIP client. Acessando em qualquer navegador de Internet <http://200.255.94.90:2101>, é possível visualizar as informações sobre as estações.

O acesso ao servidor do IBGE é gratuito, entretanto o usuário precisa preencher o cadastro e se registrar como usuário do serviço. A solicitação será avaliada e uma identificação e senha de acesso serão enviados por e-mail. Algumas restrições de acesso se fazem necessárias visando evitar congestionamento de tráfego neste servidor, sendo elas:

1. Será permitido somente o acesso a três estações por usuário;
2. A identificação e senha de acesso serão válidos por um período máximo de três meses;
3. Serão permitidos no máximo 50 acessos simultâneos ao serviço.

Os programas "cliente" que devem ser instalados no computador ou PDA do usuário podem ser encontrados nas plataformas Windows, Linux e Windows CE no seguinte endereço: <http://igs.bkg.bund.de/>; na opção "Project Selection" selecione NTRIP e clique em "GO".

O microcomputador do usuário não poderá estar dentro de uma rede de Firewalls ou Proxy pois o serviço RBMC-IP não irá funcionar. Existem vários receptores GNSS comerciais que possuem integrada a opção de acesso à Internet mediante o protocolo NTRIP. Maiores informações podem ser encontradas com os representantes de equipamentos.

Maiores informações sobre NTRIP podem ser encontradas em: <http://igs.bkg.bund.de/>

### Cadastro

Preencha o formulário de cadastro no caso de ser a primeira vez que está sendo solicitado acesso a este serviço:

[FORMULÁRIO DE CADASTRO](#)

### Renovação de Acesso

Preencha o formulário de renovação de acesso no caso de você já ser um usuário cadastrado:

E-mail:  Senha:  ([esqueci minha senha](#))

[RENOVAR](#)

### Localização das Estações



# Cadastro na RBMC-IP

Indicadores

População

Economia

Geociências

Canais

Download

Pesquisas

## Geodésia

### Introdução

### Consulta aos Usuários

### SGB

#### Introdução

#### Rede Planimétrica

#### Rede Altimétrica

#### Rede Gravimétrica

#### Redes Estaduais GPS

#### Banco de Dados

#### Modelo Geoidal

### PPP

#### Introdução

### RBMC

#### Introdução

#### Estações

#### Informações

#### Download

#### RBMC-IP

### RMPG

#### Introdução

#### Estações

#### Download

### SIRGAS

### Mudança do Referencial

#### Introdução

#### Parâmetros de Transformação

## RBMC - Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo dos Sistemas GNSS

### Cadastro do Usuário - RBMC-IP

Nome:	<input type="text"/>
e-mail:	<input type="text"/>
Senha:	<input type="text"/> (de 3 a 8 caracteres. Não usar espaços.)
Instituição/Empresa:	<input type="text"/>
Endereço:	<input type="text"/> CEP: <input type="text"/>
País:	<input type="text"/>
UF:	<input type="text"/>
Cidade:	<input type="text"/>
Estação 1:	<input type="text"/>
Estação 2:	<input type="text"/>
Estação 3:	<input type="text"/>
Período:	<input type="radio"/> 15 dias <input type="radio"/> 30 dias <input type="radio"/> 45 dias <input type="radio"/> 60 dias <input type="radio"/> 90 dias
<input type="button" value="ENVIAR"/>	

Com exceção do CEP, todos os campos são obrigatórios.



# Renovação de Cadastro na RBMC-IP

Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão

Destaques do governo

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ENGLISH + ESPAÑOL



LINKS + FALE CONOSCO + MAPA DO SITE

BUSCA

OK

BUSCA AVANÇADA

Indicadores

População

Economia

Geociências

Canais

Download

Pesquisas

## Geodésia

### Introdução

### Consulta aos Usuários

### SGB

#### Introdução

#### Rede Planimétrica

#### Rede Altimétrica

#### Rede Gravimétrica

#### Redes Estaduais GPS

#### Banco de Dados

#### Modelo Geoidal

### PPP

#### Introdução

### RBMC

#### Introdução

#### Estações

#### Informações

#### Download

#### RBMC-IP

### RMPG

#### Introdução

#### Estações

#### Download

### SIRGAS

### Mudança do Referencial

#### Introdução

#### Parâmetros de Transformação

#### FAQ

## RBMC - Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo dos Sistemas GNSS

### Renovação de Acesso - RBMC-IP

Os dados precisam ser corretamente preenchidos e todos os campos são de preenchimento obrigatório.

Após análise, informaremos a sua solicitação como usuário, enviando para o e-mail que indicou o usuário e senha necessários para acesso a este serviço.

Nome:	<input type="text" value="Mário Alexandre de Abreu"/>		
e-mail:	<input type="text" value="mario.abreu@ibge.gov.br"/>		
Senha:	<input type="text"/>	(de 3 a 8 caracteres. Não usar espaços.)	
Instituição/Empresa:	<input type="text" value="IBGE"/>		
Endereço:	<input type="text" value="Rua Maxwell, 581 - ap 806"/>	CEP:	<input type="text" value="2054110"/>
País:	<input type="text" value="Brasil"/>		
UF:	<input type="text" value="RJ"/>		
Cidade:	<input type="text" value="Rio de Janeiro"/>		
Estação 1:	<input type="text" value="Belo Horizonte (MGBH)"/>		
Estação 2:	<input type="text" value="Rio de Janeiro (ONRJ)"/>		
Estação 3:	<input type="text" value="São Paulo (POLI)"/>		
Período:	<input checked="" type="radio"/> 15 dias <input type="radio"/> 30 dias <input type="radio"/> 45 dias <input type="radio"/> 60 dias <input type="radio"/> 90 dias		
Data Inicial:	<input type="text" value="28/04/2009"/>		
Data Final:	<input type="text" value="13/05/2009"/>		
	<input type="button" value="RENOVAR CADASTRO"/>		

# Regras do Serviço RBMC-IP

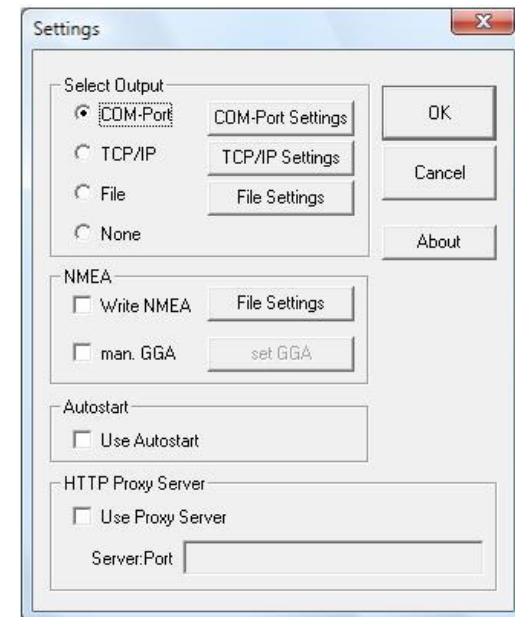
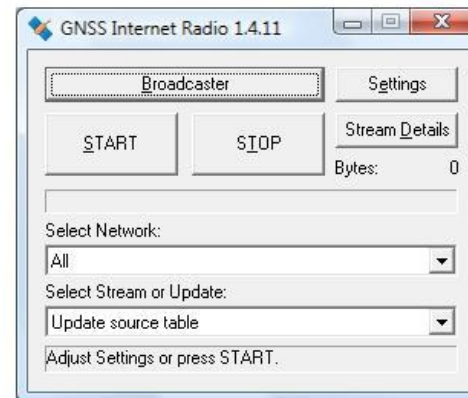
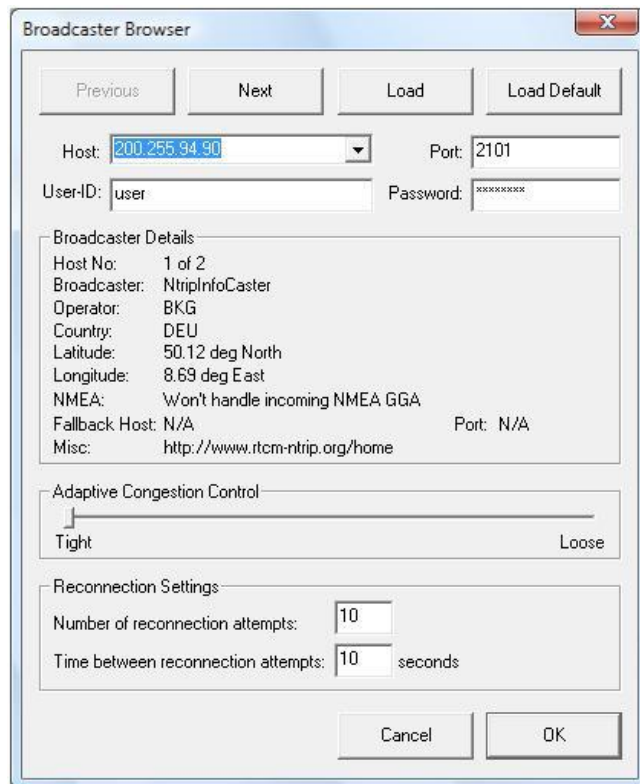
- ✓ Direito de acesso a 3 estações por usuário
- ✓ Identificação e senhas válidos por um período máximo de até 3 meses
- ✓ No período inicial, permissão de 50 acessos simultâneos ao serviço, de forma a preservar o funcionamento do mesmo

# Software NTRIP Client

## ✓ GNSS Internet Radio

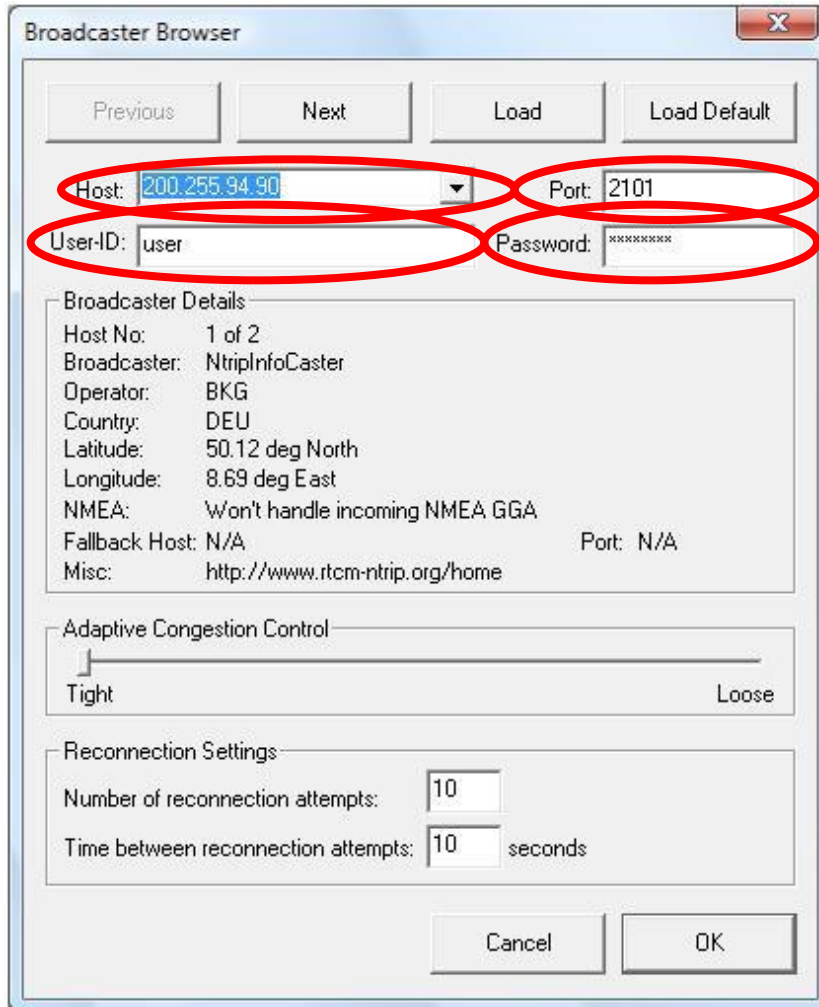
✓ Software que deve ser instalado em um notebook ou PDA, para recepção das correções no receptor móvel

✓ Disponível em: [http://igs.bkg.bund.de/index\\_ntrip.htm](http://igs.bkg.bund.de/index_ntrip.htm)



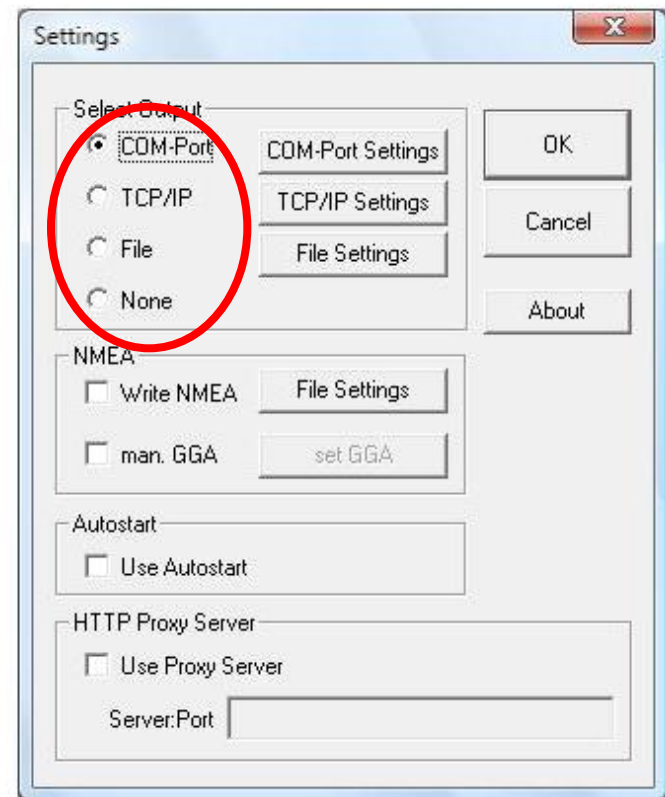
# Software NTRIP Client

✓GNSS Internet Radio



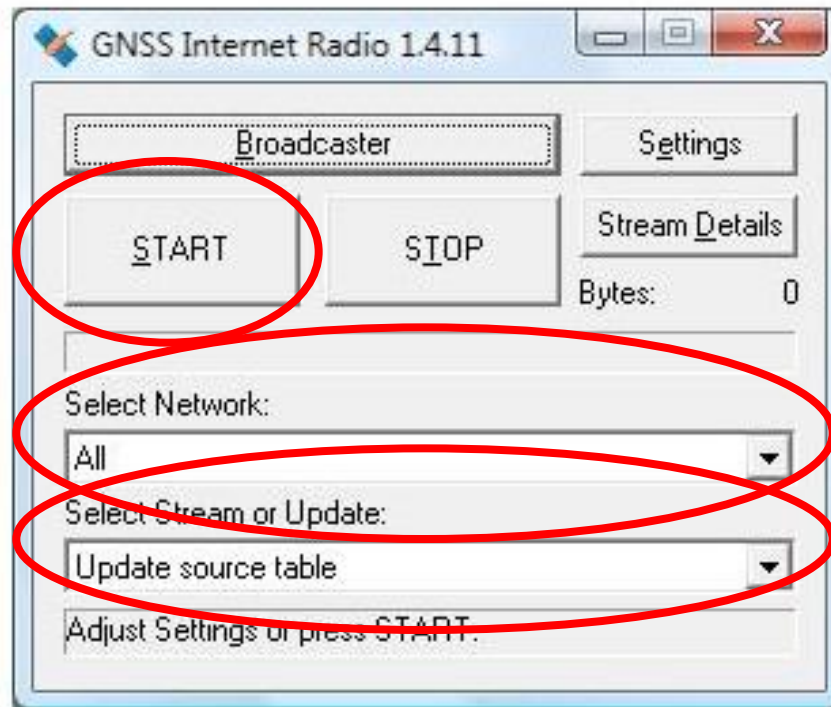
# Software NTRIP Client

✓GNSS Internet Radio



# Software NTRIP Client

✓GNSS Internet Radio



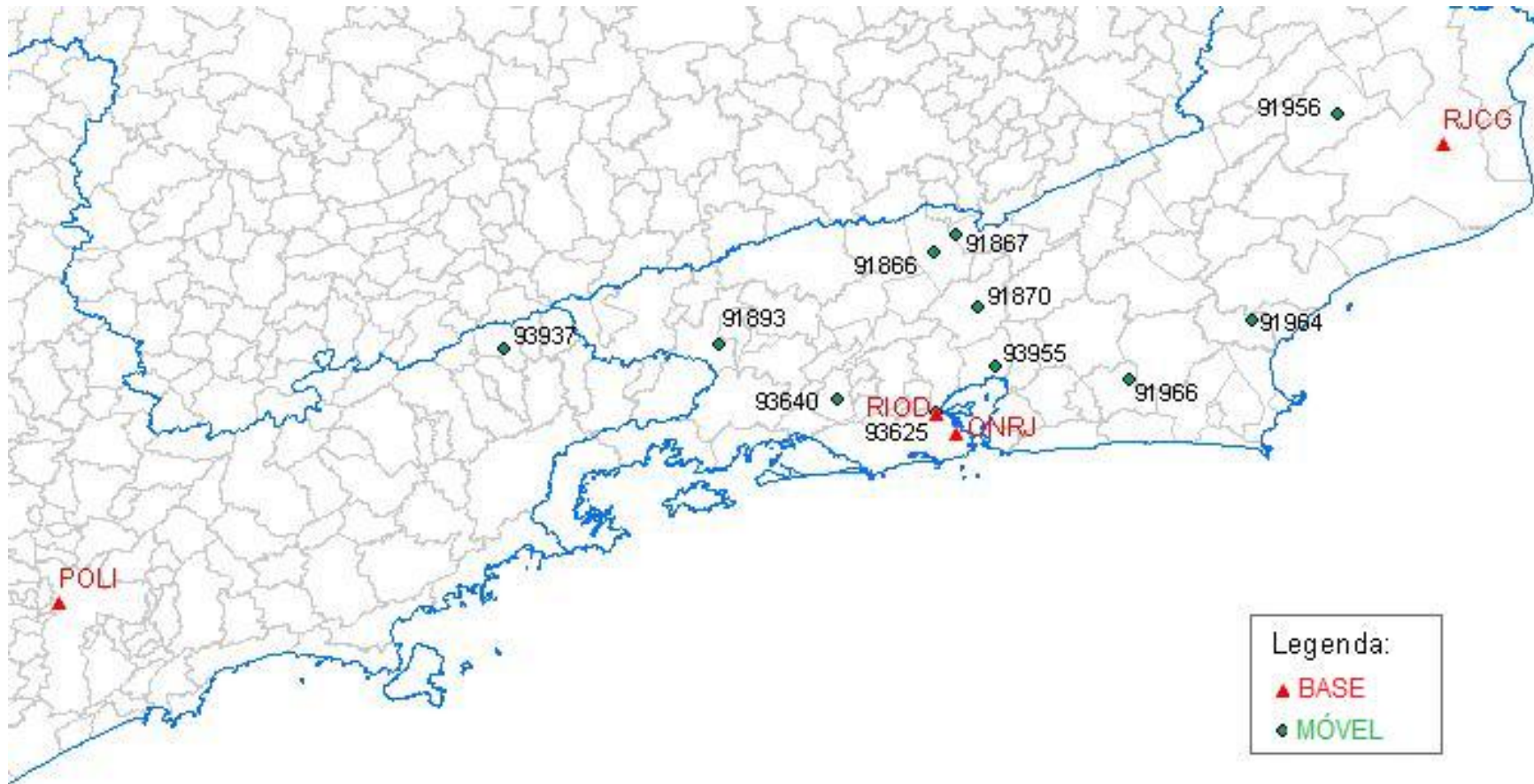
# Resultados utilizando a RBMC-IP

## ✓ RBMC-IP em levantamentos RTK e DGPS

- ✓ Finalidade: demonstrar a confiabilidade da RBMC-IP em diferentes distâncias entre estação de referência/móvel
- ✓ Ocupação de 11 estações , utilizando como referência as estações da RBMC-IP POLI, RIOD, ONRJ e RJCG
- ✓ Tanto o receptor das estações de referência quanto o móvel são geodésicos
- ✓ Levantamentos estáticos realizados em 4 dias

# Resultados utilizando a RBMC-IP

## ✓ Área Teste 1





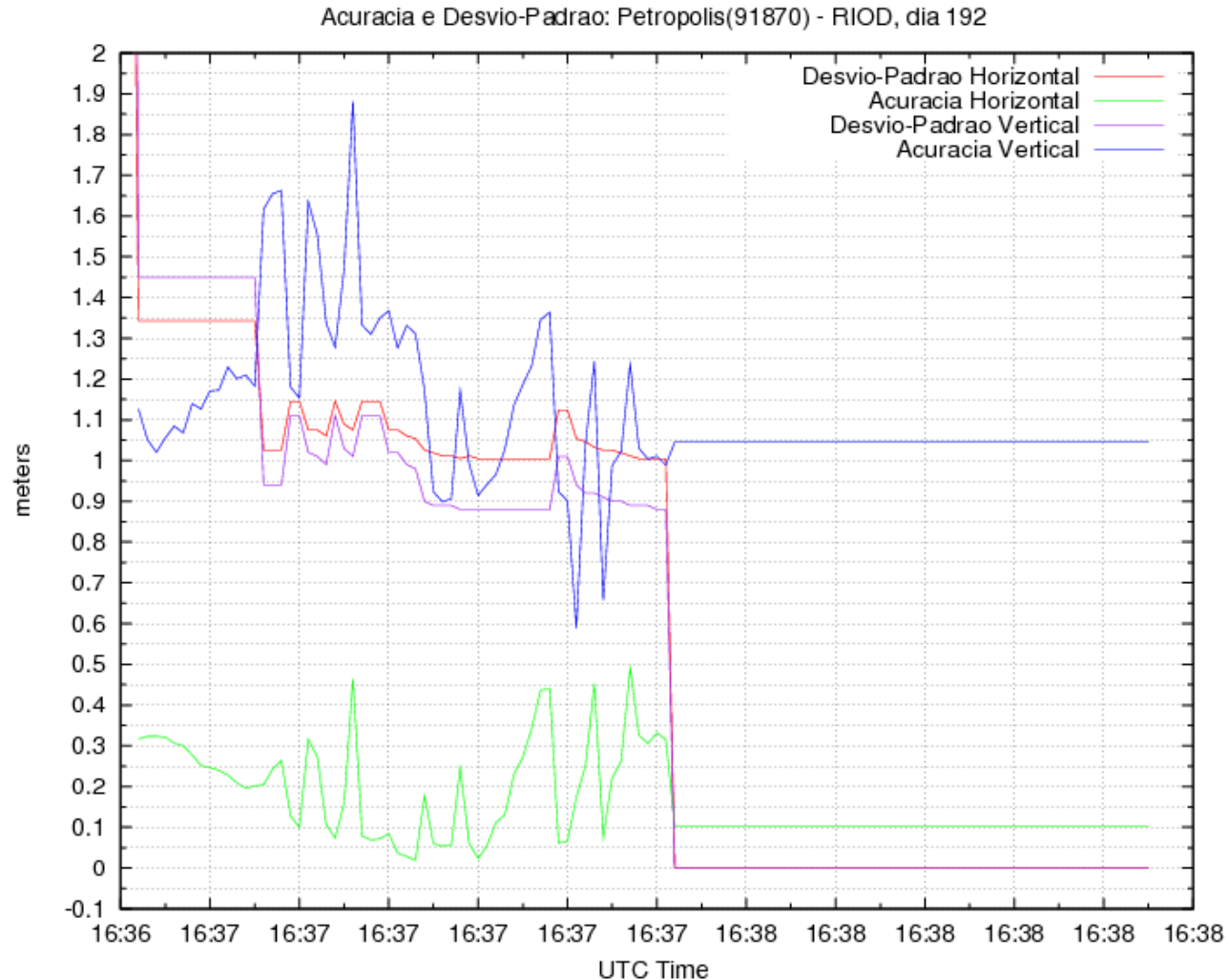
# Resultados utilizando a RBMC-IP

## ✓ **Parâmetros avaliados:**

- ✓ **Acurácia:** comparação entre as coordenadas obtidas por RTK e DGPS com as coordenadas da estação
- ✓ **Tempo de convergência:** o tempo decorrido desde que o receptor móvel inicia o recebimento das correções até se chegar à solução fixa
  - ✓ soluções DGPS: 1 a 2 minutos (30 a 200 km)
  - ✓ soluções RTK : 10 a 12 minutos. (amb. inteiras até 50 Km)
- ✓ **Tempo de latência:** tempo decorrido entre a geração das correções na estação de referência e a sua aplicação no receptor móvel
  - ✓ 1 a 2 segundos para estações de referência com Internet a cabo
  - ✓ 3 a 4 segundos para estações de referência com Internet por satélite

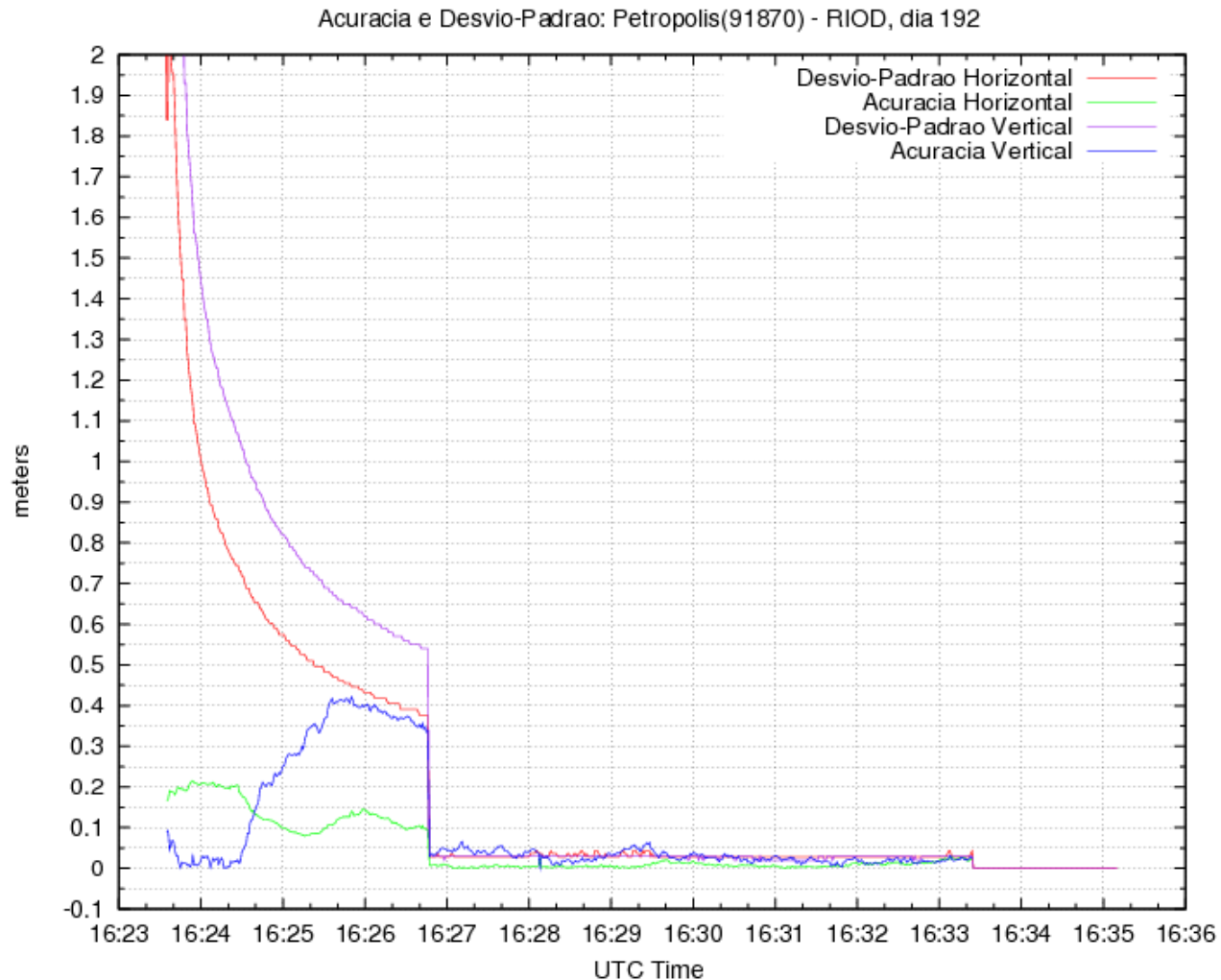
# Resultados utilizando a RBMC-IP

✓ Solução DGPS na estação Petrópolis (RIOD) – 48 km



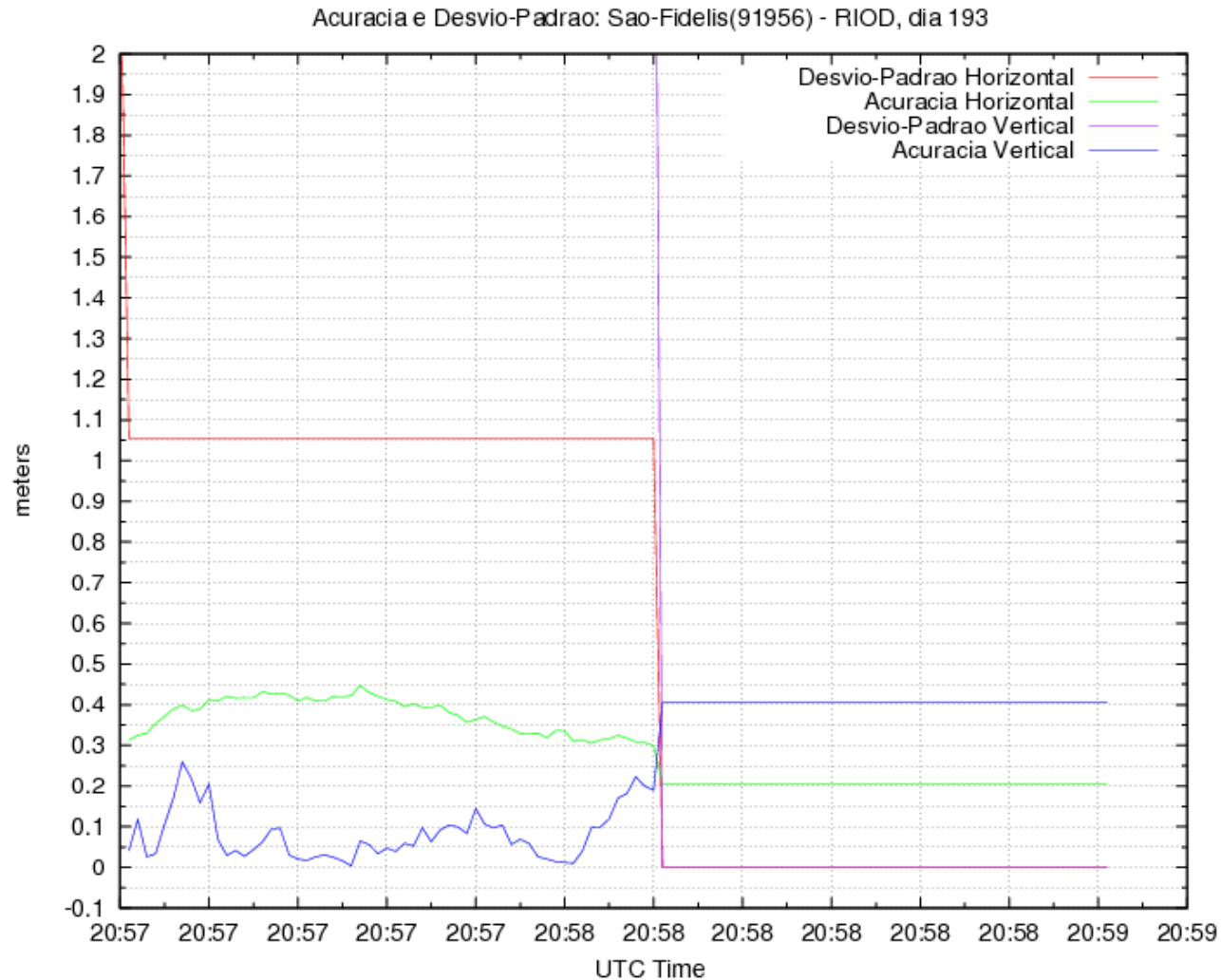
# Resultados utilizando a RBMC-IP

✓ Solução RTK na estação Petrópolis (RIOD) – 48 km



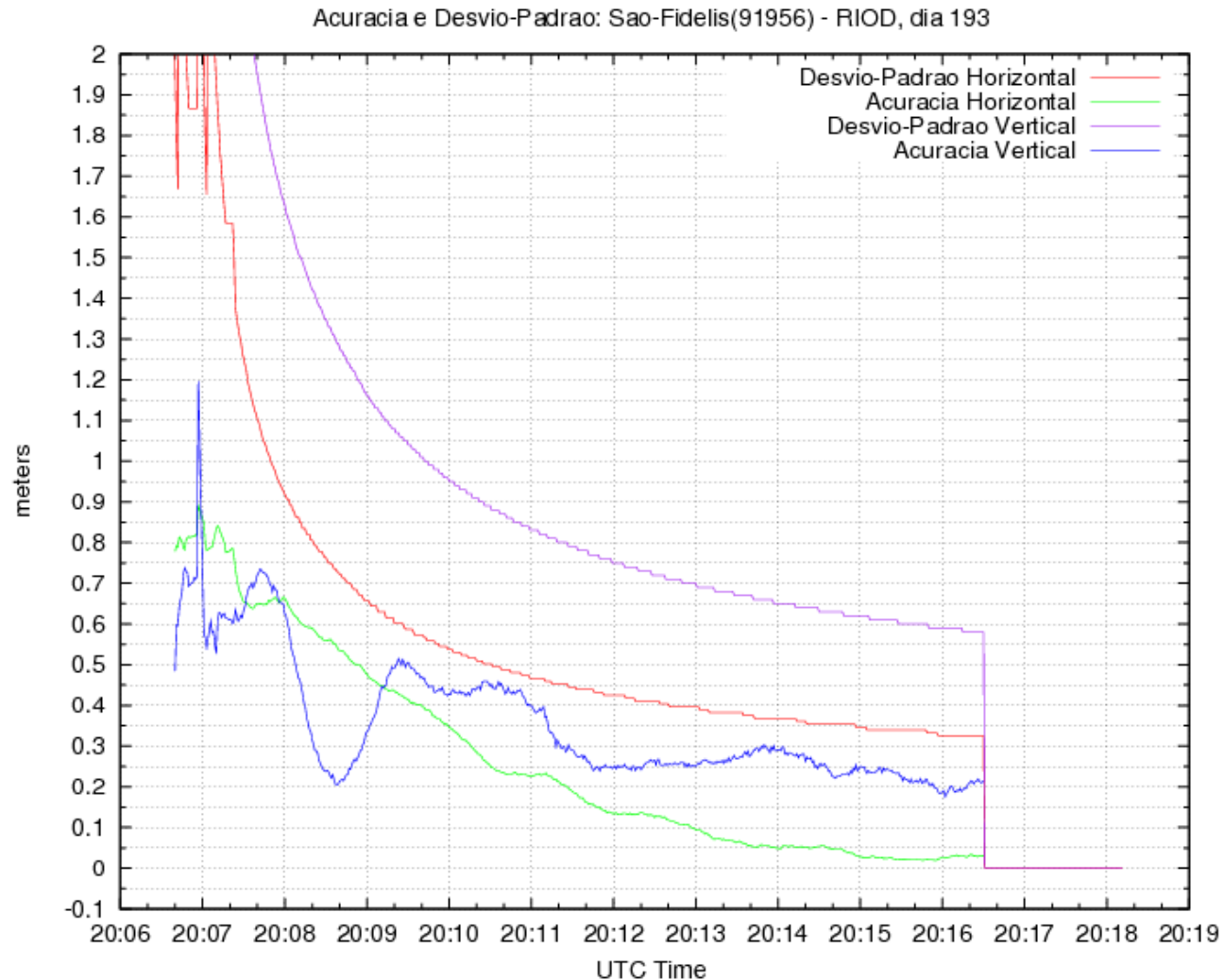
# Resultados utilizando a RBMC-IP

✓ Solução DGPS na estação São Fidelis (RIOD) – 206 km



# Resultados utilizando a RBMC-IP

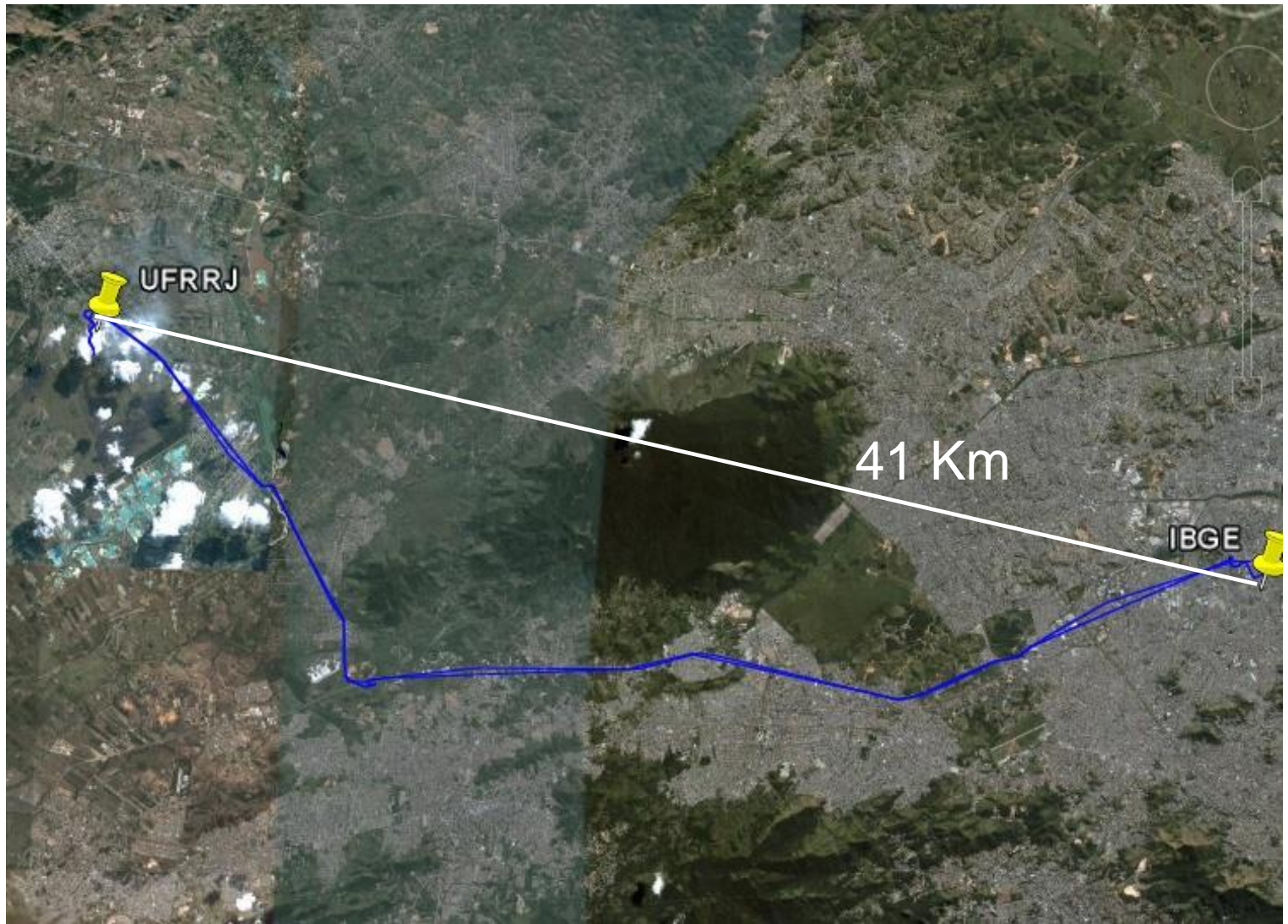
✓ Solução RTK na estação São Fidelis (RIOD) – 206 km



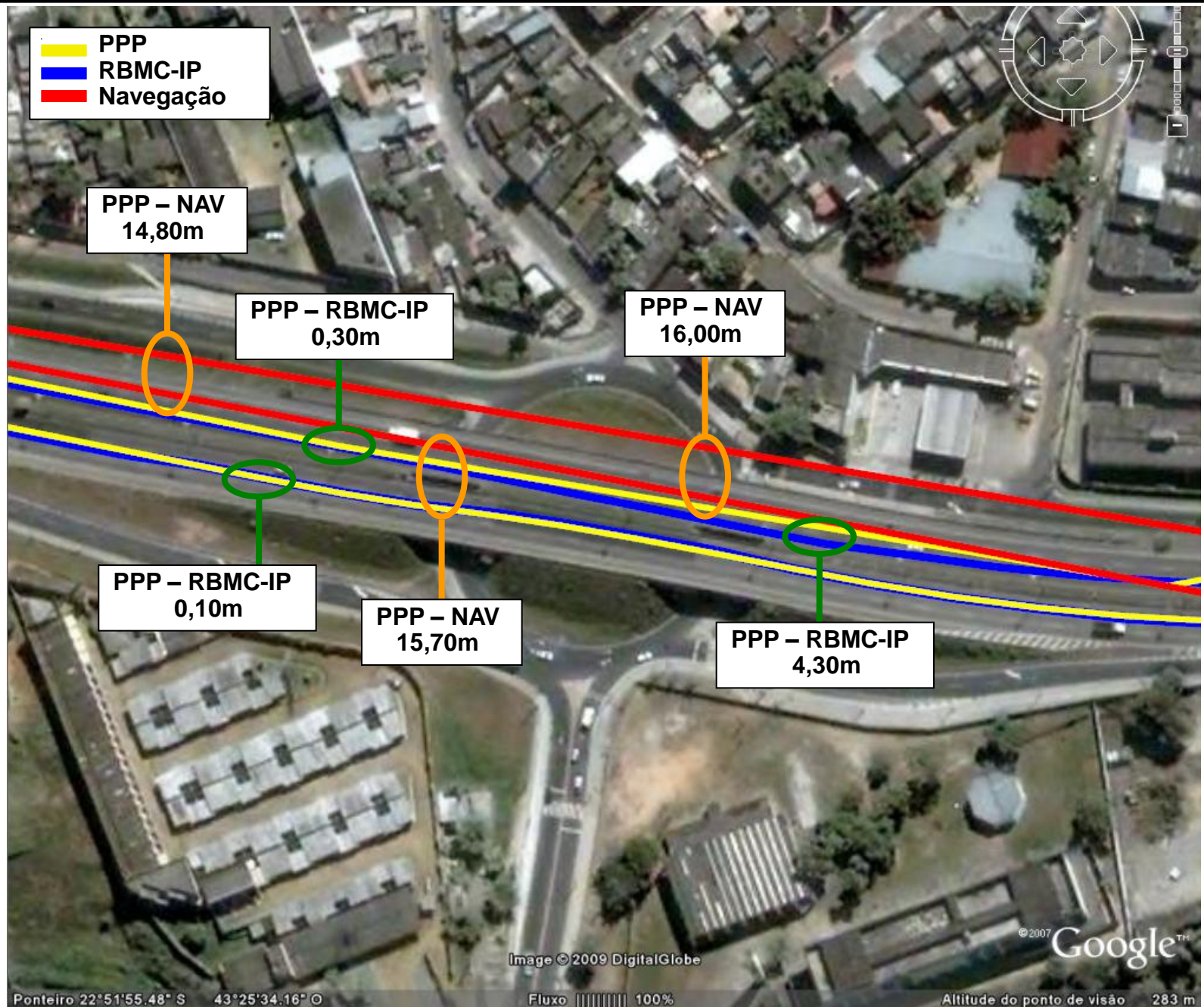
# Resultados utilizando a RBMC-IP

## ✓ Área Teste 2

- ✓ Levantamento cinemático RTK:
- ✓ 2 receptores GPS : navegador, dupla frequência



# Resultados utilizando RBMC-IP



# Resultados utilizando a RBMC-IP

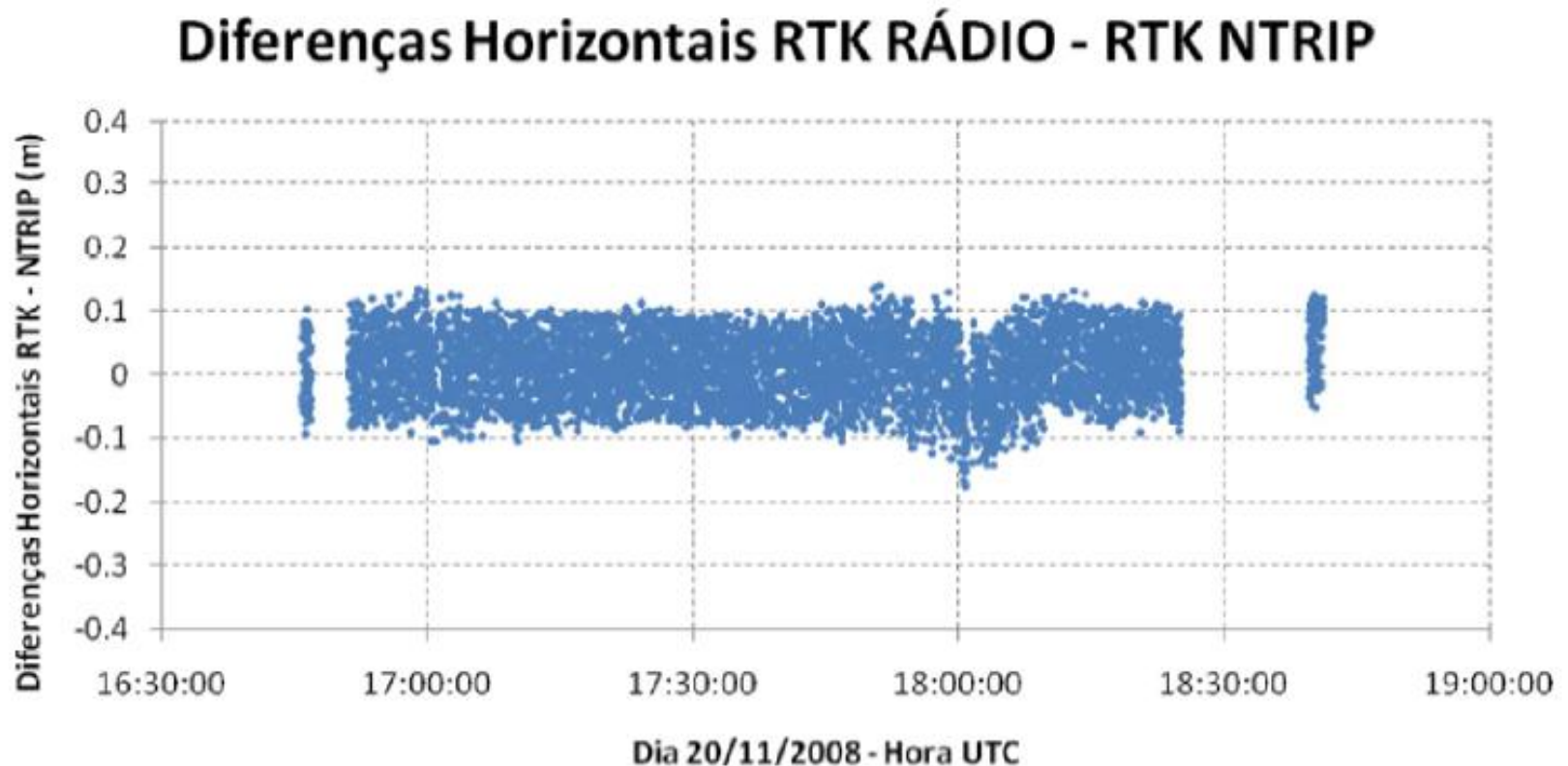
✓ **Área Teste 3** – levantamentos de batimetria realizados pela Marinha na região de Imbituba/SC e Laguna/SC





# Trabalho utilizando a RBMC-IP

- ✓ Estação RBMC-IP situada em Imbituba/SC (32 km)
- ✓ Estação RTK/rádio instalada em Laguna/SC (4 km)



## Vantagens do serviço RBMC-IP

- ✓ Receptores DGPS/RTK não necessitam de licença especial para utilizar o serviço, somente de conexão à Internet;
- ✓ Modem GSM/GPRS/3G é mais barato que rádio UHF
- ✓ Usuário não necessita manter um receptor GPS como referência

## Vantagens da RBMC-IP

- ✓ Alcance da Internet é muito maior que o do rádio UHF, o rádio perde sua eficiência com obstruções entre a estação de referência e a estação móvel
- ✓ Tempo de execução dos serviços poderá ser reduzido com a utilização da RBMC-IP, quando comparado com o de outros métodos

# Aplicações

## ✓ Agricultura de Precisão



# Aplicações

## ✓ Navegação Marítima



# Aplicações

## ✓ Controle de Frotas



## Conclusões

- ✓ O serviço RBMC-IP, em áreas onde a recepção de sinais celulares é difundida, mostra-se como excelente ferramenta na execução de levantamentos para os mais diversos fins
- ✓ Com a expansão da RBMC e dos serviços de comunicação GPRS, GSM e 3G, a RBMC-IP estará cada vez mais inserida na nova cultura de “tempo real”, que impõe-se cada vez mais sobre a solução pós-processada

**MUITO OBRIGADO!!!**

***RBMC-IP***

**Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo dos  
Sistemas GNSS em Tempo Real**

**<http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geodesia/rbmc/ntrip/>**