

# Posicionamento relativo utilizando estações da RBMC no sul do Brasil

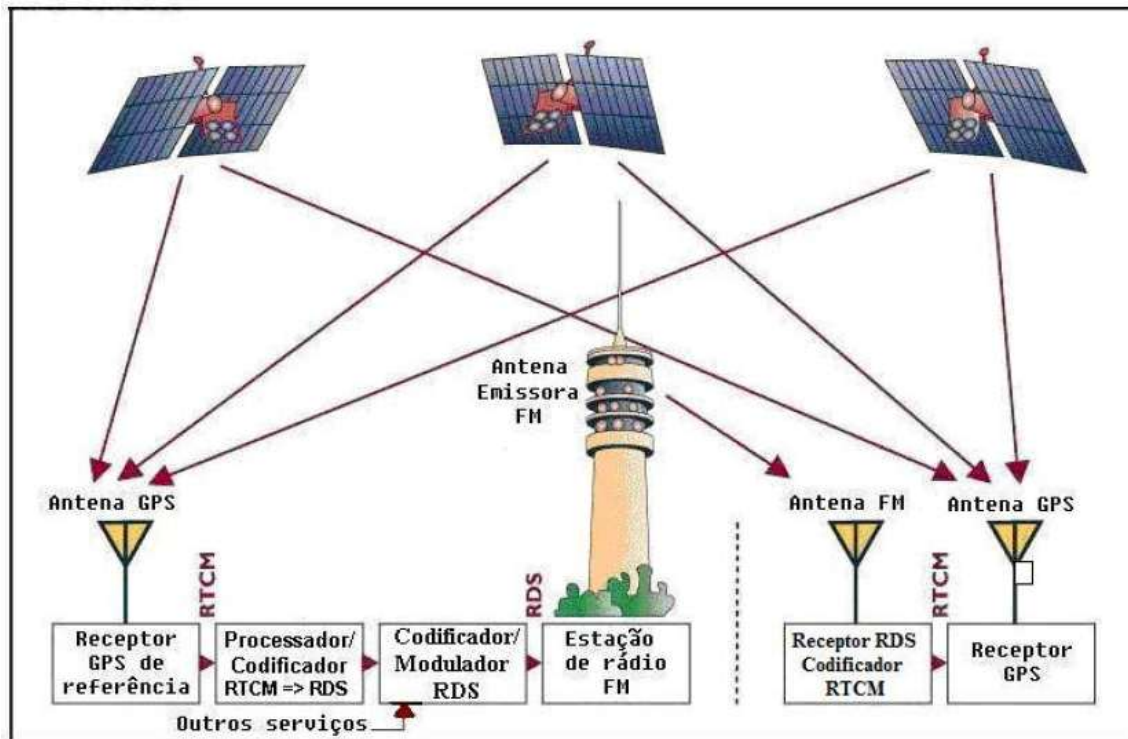
Apresentador: Prof. Dr. Jaime Freiberger Jr.  
Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)  
Santa Maria-RS

Prof.Dr.Eno D Saatkamp (UFSM)  
Prof.Dr.Mauricio I. Sejas (IFC)

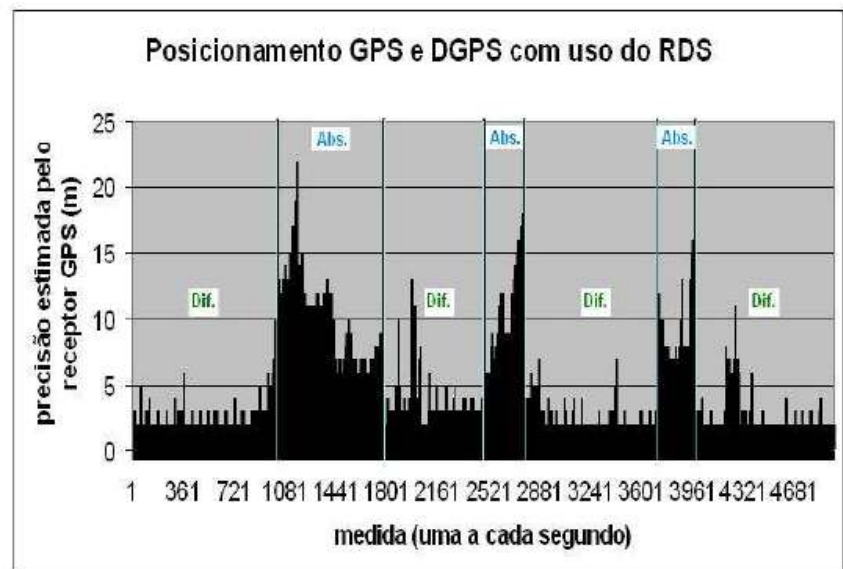
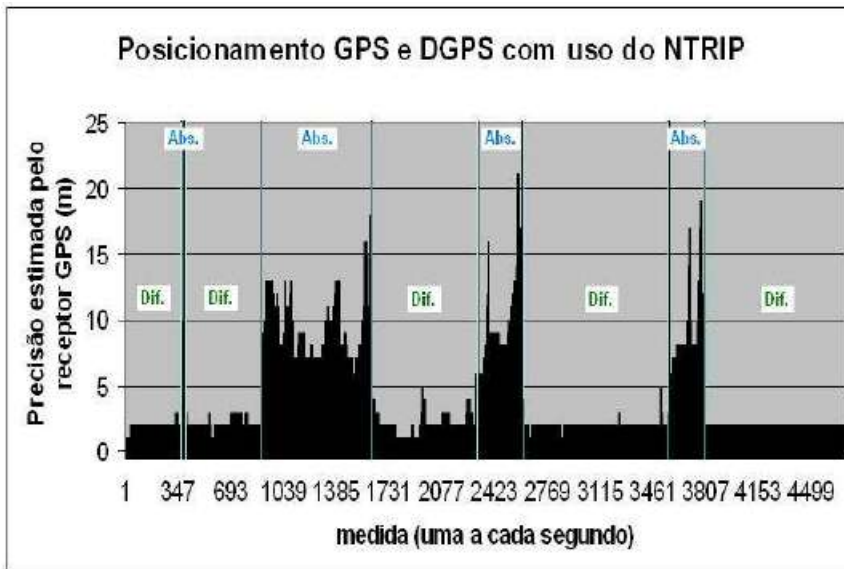
# RDS *(Radio Data System)*

- Transporte das mensagens RTCM via RDS;
- Experimentos com RDS no Brasil (Saatkamp, 2002, 2009);

Estrutura básica para o posicionamento DGPS utilizando o FM-RDS:



# Estimativas de precisão posicional técnicas de transmissão de correções diferenciais NTRIP e RDS



# DPGS em rede

- Conceitos

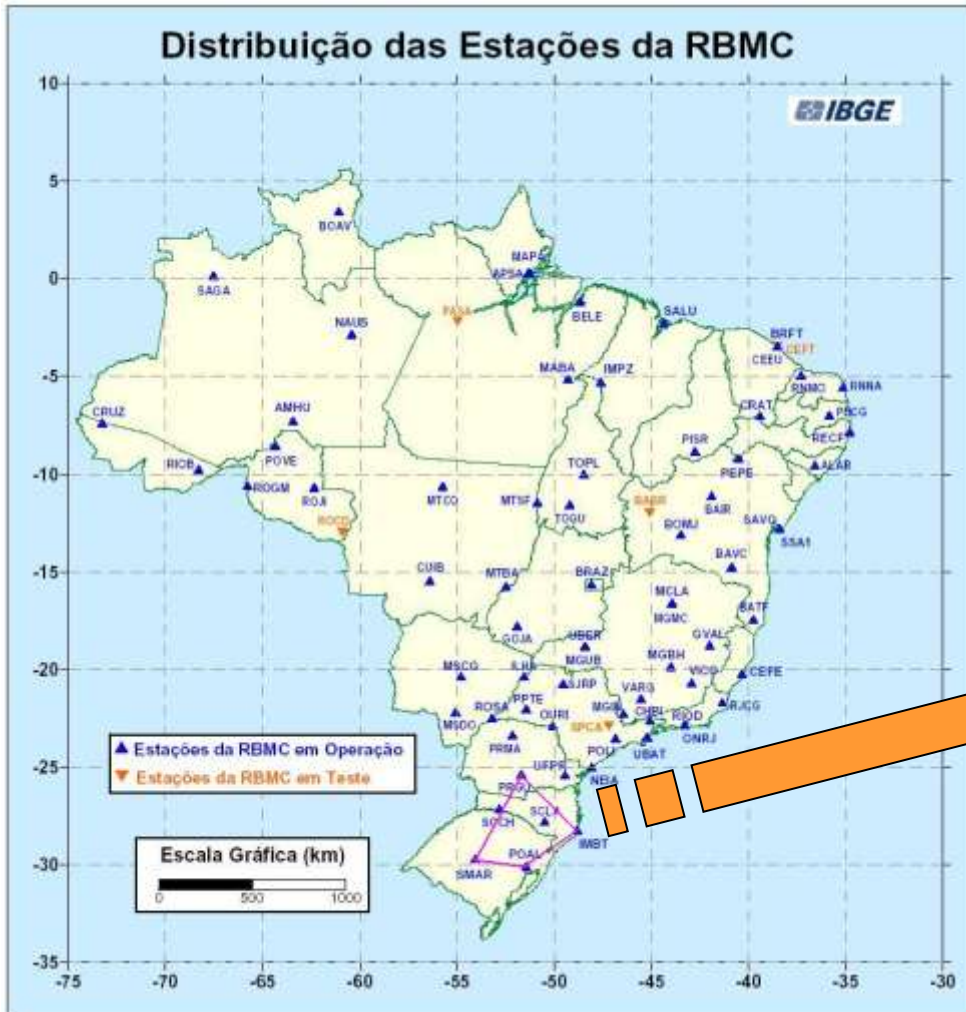
- interpolação dos erros estimados em rede;
- modelos matemáticos, por exemplo polinômios:

$$y = ax + by + c$$

- equação de observação: conhecidas as coordenadas geodésicas da estação de referência R

$$PRC_R^S(t) = a^S(t) \cdot \varphi_R + b^S(t) \cdot \lambda_R + c^S(t)$$

# DGPS em rede

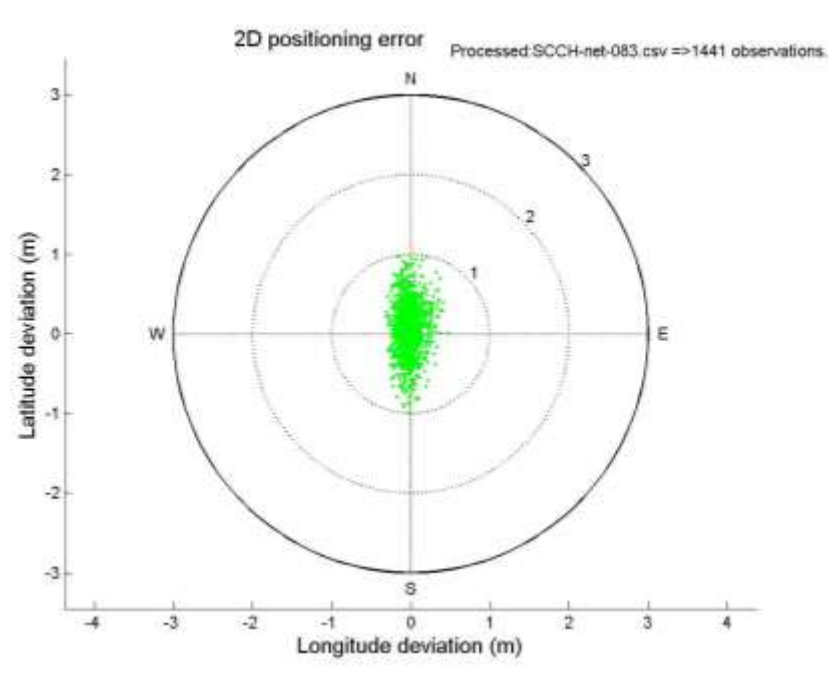
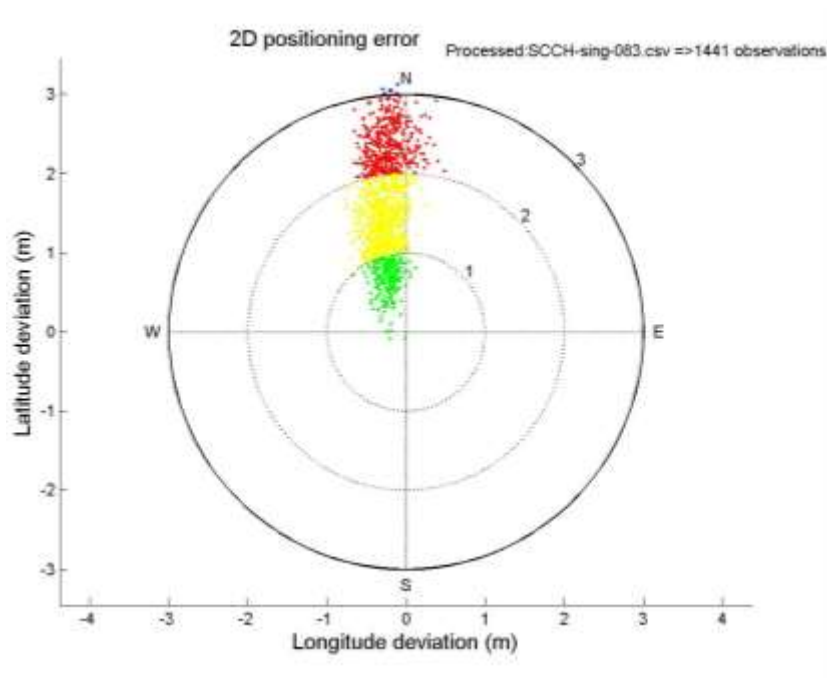


# Acurácia do posicionamento

## Estação SCCH

Estação de referência isolada

DGPS em rede

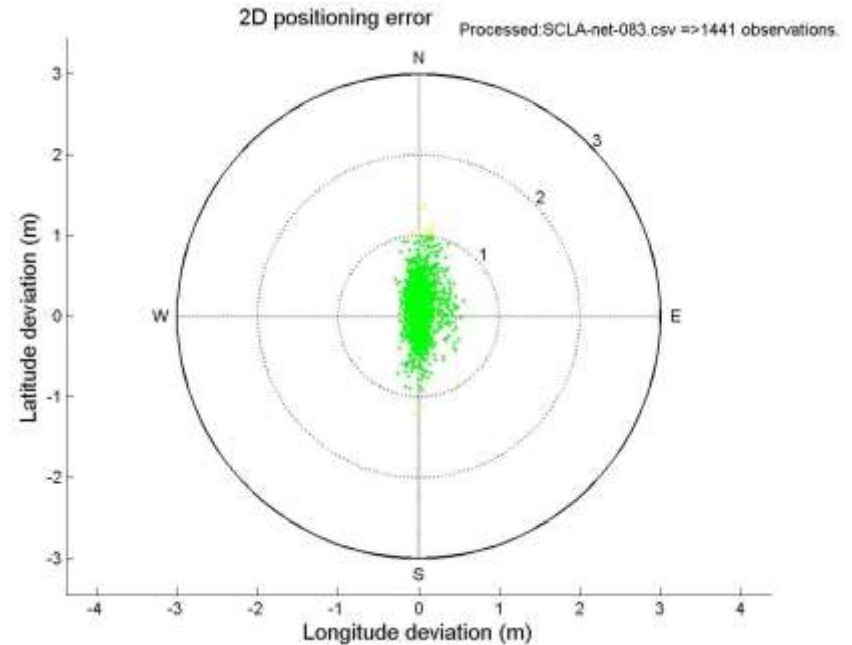
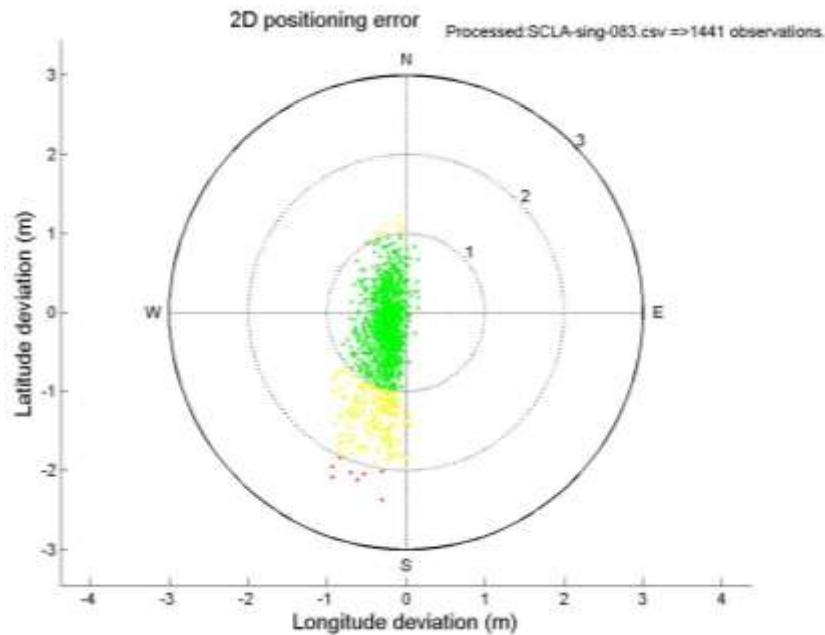


# Acurácia do posicionamento

## Estação SCLA

Estação de referência isolada

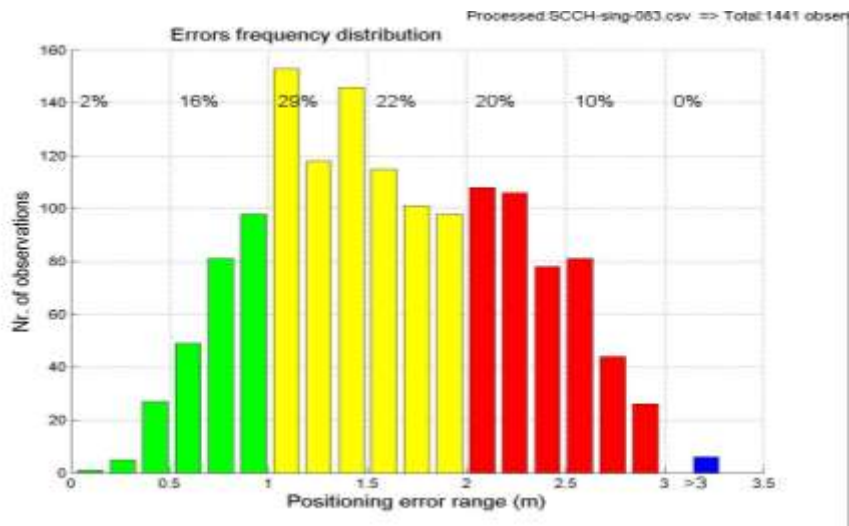
DGPS em rede



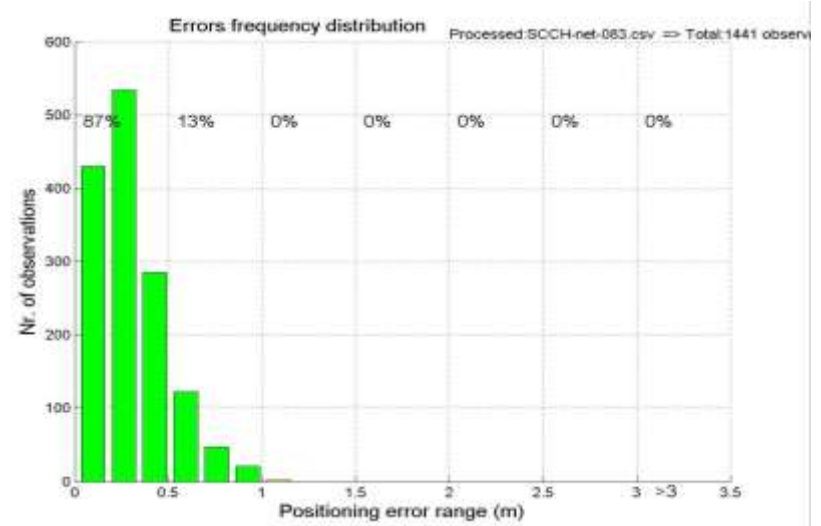
# Distribuição dos erros

## Estação SCCH

Estação de referência isolada



DGPS em rede

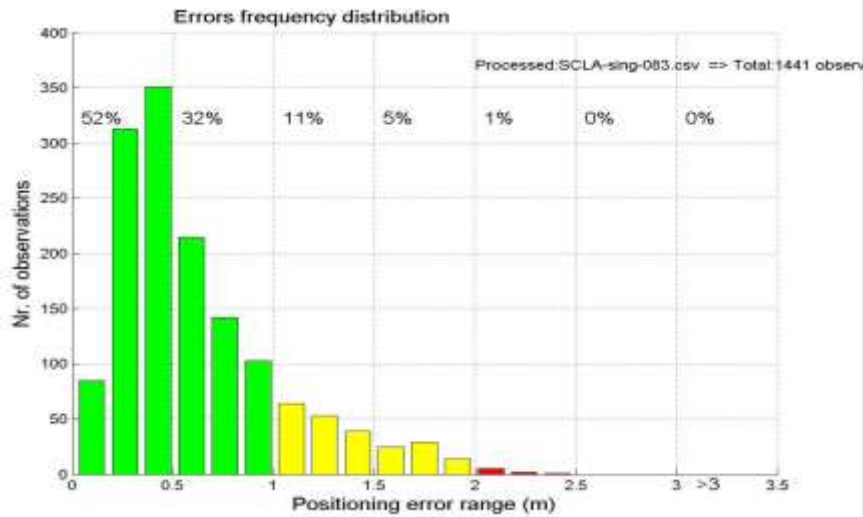




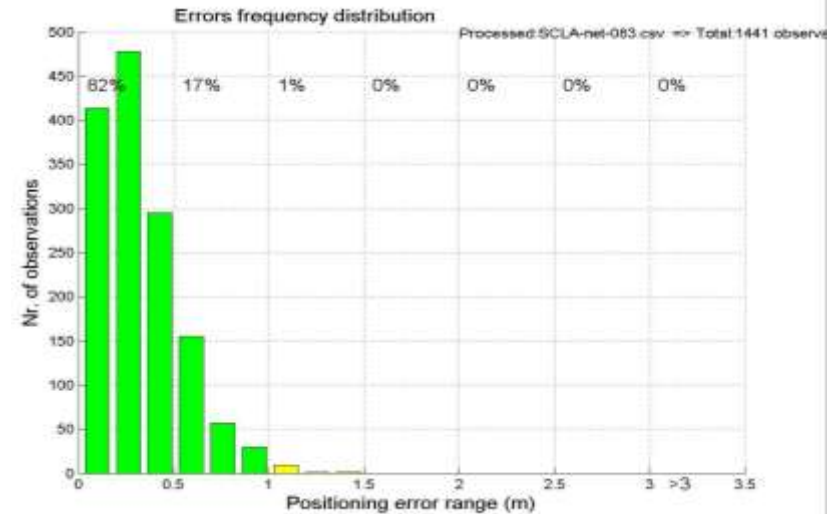
# Distribuição dos erros

## Estação SCLA

Estação de referência isolada



DGPS em rede



# Resultados

<b>Estação</b>	<b>Item</b>	<b>DGPS isolado</b>	<b>DGPS em rede</b>	<b>Redução do erro</b>
<b>SCCH</b>	<b>Acurácia</b>	1,61 m	0,27 m	6 vezes
	<b>Desvio-padrão</b>	0,68 m	0,34 m	2 vezes
<b>SCLA</b>	<b>Acurácia</b>	0,57 m	0,29 m	2 vezes
	<b>Desvio-padrão</b>	0,61 m	0,37 m	1,6 vez

# Investigações complementares:

## Levantamentos pelas técnicas RTK e NTRIP na UFSM

Objetivo:

Analisar a acurácia do posicionamento pelas técnicas NTRIP e RTK realizadas concomitantemente:

- 1) levantamento estático
- 2) levantamento cinemático

=> Levantamento pelo NTRIP com emprego de dados gerados pela estação **SMAR (RMBC)**.

**NTRIP**



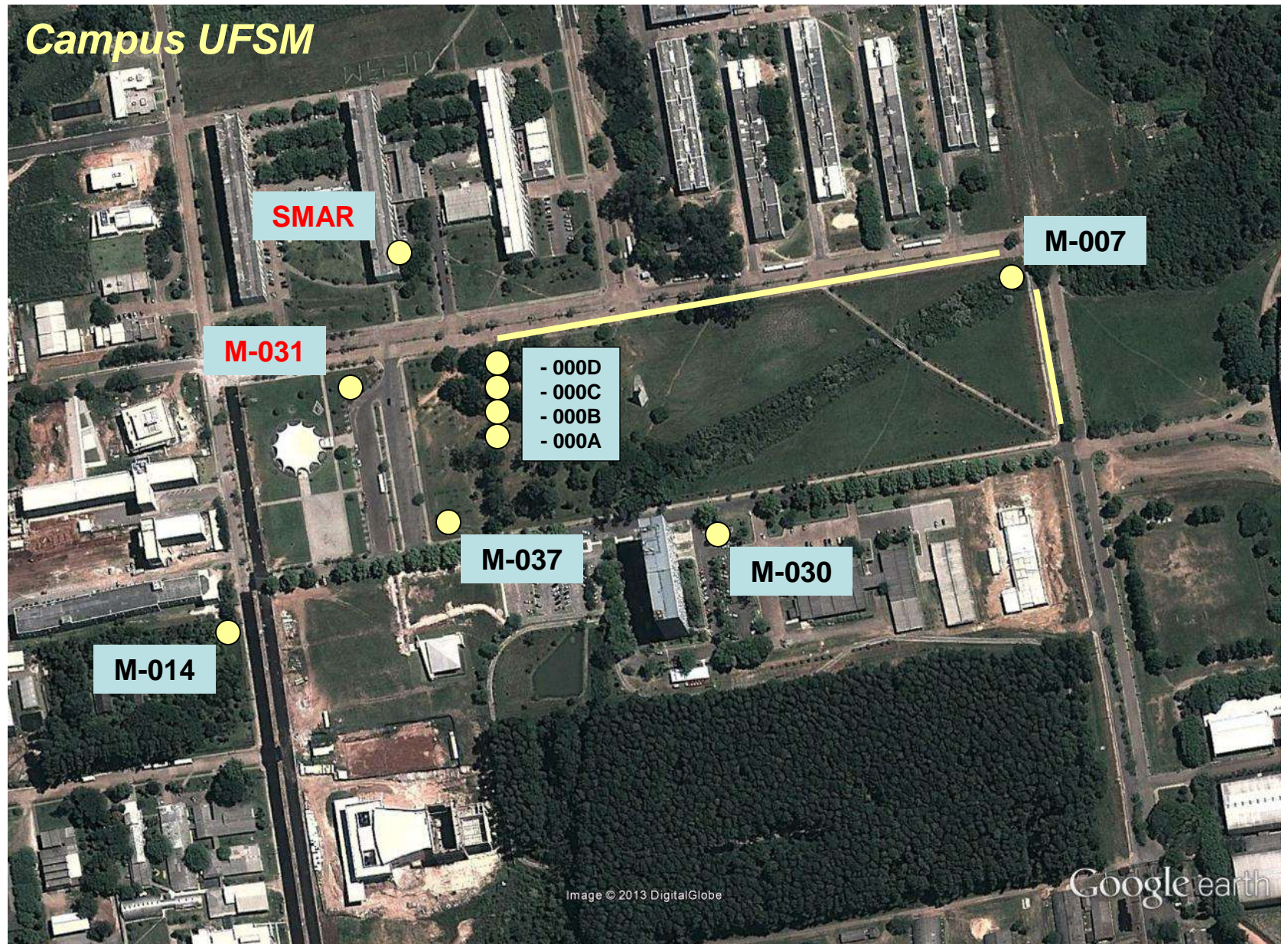
**RTK**



24 4 2013



# Campus UFSM



**SMAR**

**M-031**

**M-037**

**M-030**

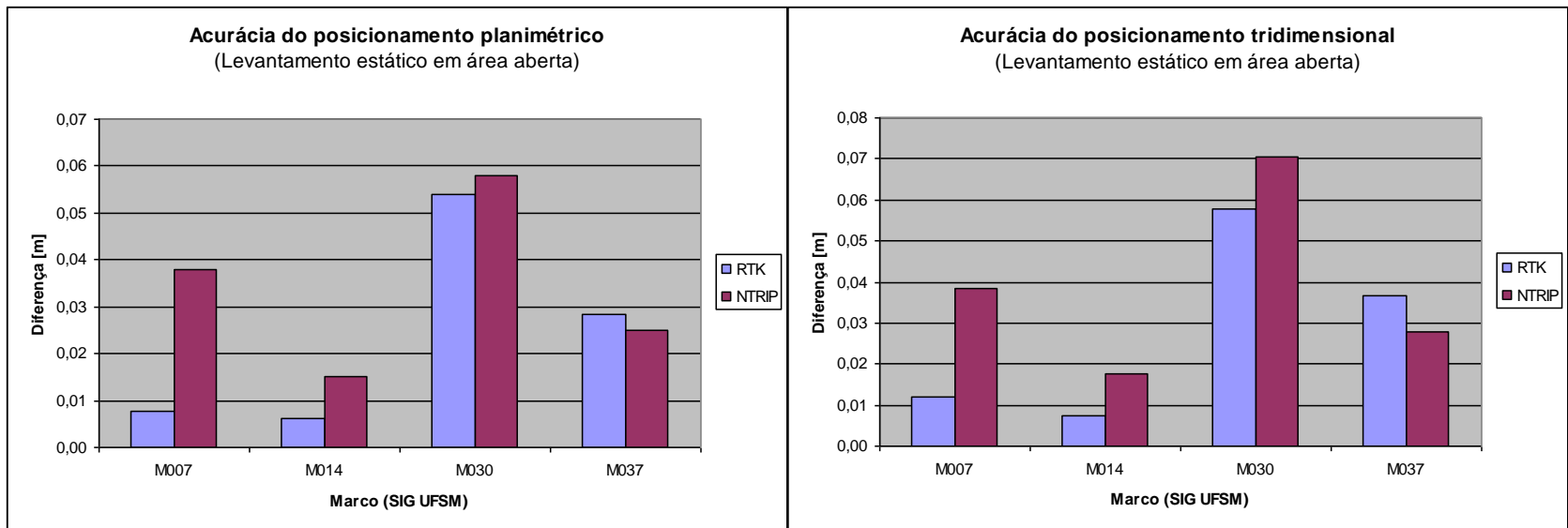
**M-014**

**M-007**

- 000D
- 000C
- 000B
- 000A

# Resultados

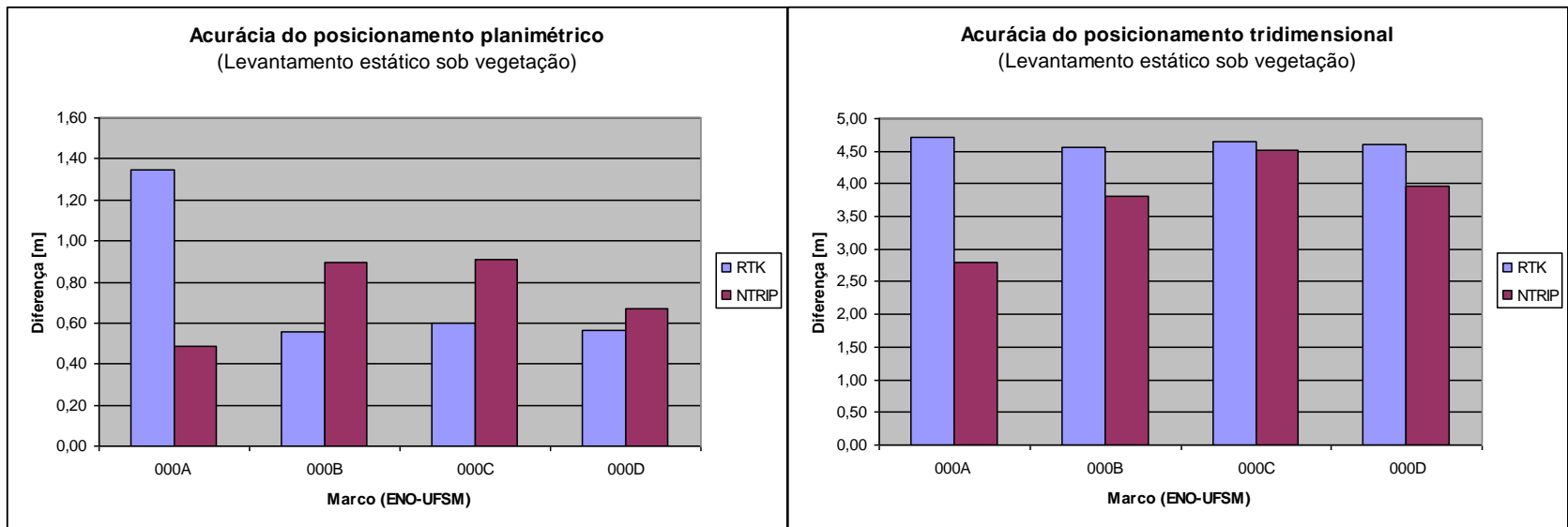
## Posicionamento estático – área aberta



- Ambiguidades fixadas;

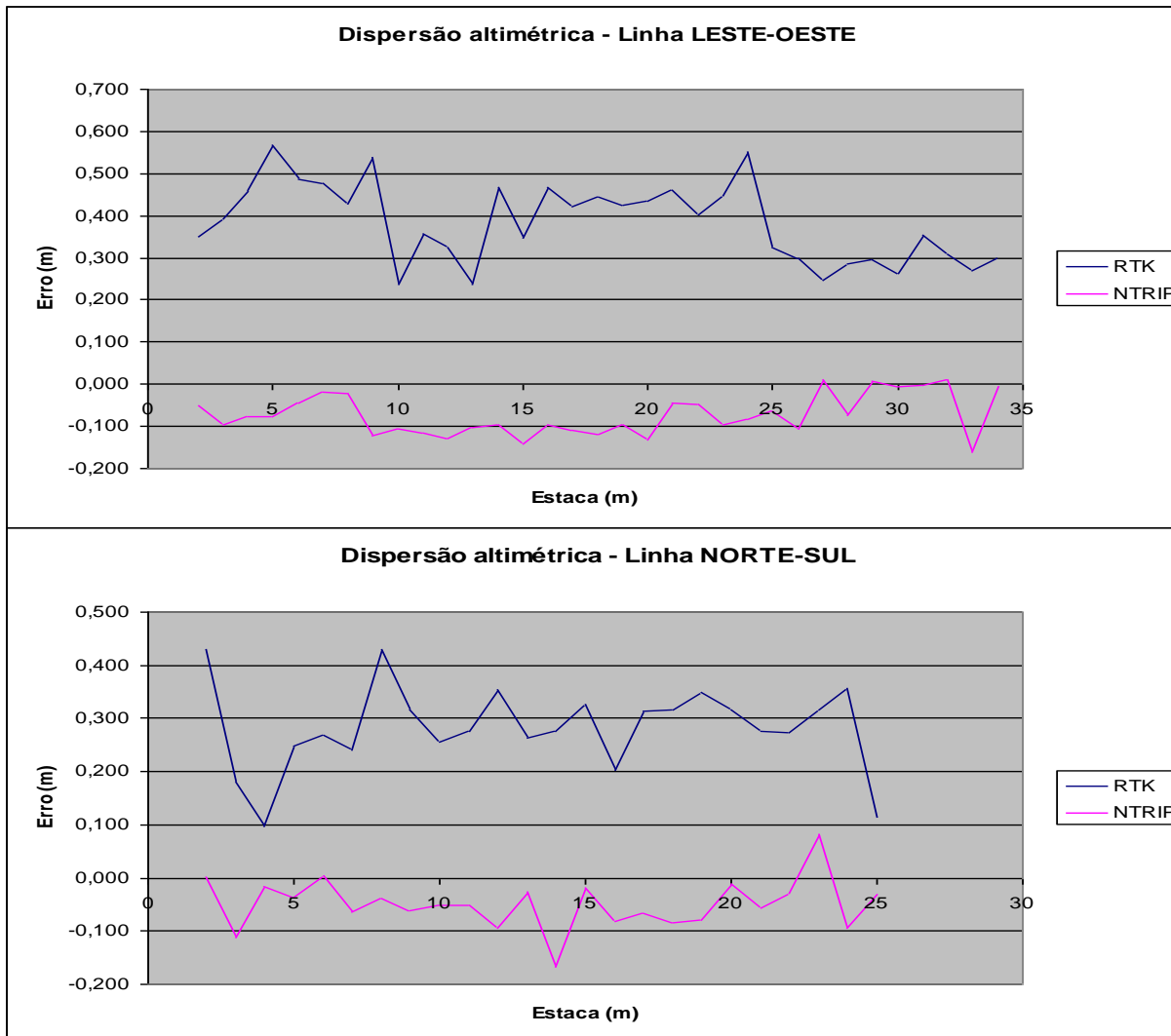
# Resultados

## Posicionamento estático – área coberta



- Ambiguidades flutuantes;

## posicionamento cinemático – Dispersão altimétrica





# CONCLUSÕES

- Acurácia cerca de 15 % melhor na técnica DGPS-NTRIP que a obtida pela técnica DGPS-RDS (=> a transmissão dos dados pelo NTRIP ocorre instantaneamente - em tempo “quase” real - enquanto o RDS transmite o dado de correção diferencial de apenas um satélite em cada quadro enviado, causando degradação diferencial);
- Na técnica implementada pelo DGPS em rede, a aplicação das correções geradas promoveram redução na dispersão dos dados e melhora significativa na distribuição dos erros, que foram inferiores a 1 m em praticamente 100% de épocas. O emprego de correções em rede promoveu melhora na acurácia entre 2 e 6 vezes, e melhora na precisão entre 1,6 e 2 vezes em comparação ao posicionamento por linha de base simples.
- Consistência dos resultados mostra a viabilidade das técnicas DGPS-RDS e DGPS-NTRIP para o estabelecimento de estratégias visando a sistematização da transmissão de correções diferenciais no país. Entretanto, existe a tendência de o DGPS-RDS ser substituído pelo DGPS-NTRIP (especialmente nos países em que o DGPS-RDS foi sistematicamente implementado), que no momento se apresenta como uma das opções mais efetivas para a transmissão das correções diferenciais.

# Referências

FREIBERGER JUNIOR, J. **Análise da degradação do posicionamento em tempo real com o emprego do GNRT**. Curitiba, 2003. 136 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Geodésicas) - Departamento de Geociências, Universidade Federal do Paraná.

GUTERRES, S.D.R. **Investigações sobre posicionamentos pelo método DGPS usando transmissão das correções diferenciais pelo NTRIP e pelo RDS**. Santa Maria-RS, 2009. 98 f. Dissertação (Mestrado em Geomática) – Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós-Graduação em Geomática Universidade Federal de Santa Maria.

SAATKAMP E.D.; FREIBERGER JUNIOR, J. ; SEJAS, M. I. ; MORAES, C. V. ; MAYER, M.; FARRET, J. C. **Differential post-processed positioning base on continuously operating GNSS networks adapted to the Brazilian environment**. 2011. In: 5. Deutsch-Brasilianisches Symposium für Nachhaltige Entwicklung.

SEJAS, M. I.; SAATKAMP, E. D.; FREIBERGER JUNIOR, J. **Posicionamento por DGPS: experimentos para avaliação das técnicas RDS, NTRIP e DGPS em rede**. REVISTA BRASILEIRA DE GEOMÁTICA, v. 1, p. 14-22, 2013.

# Agradecimentos

*PLANAGEO* – Geóg. Guilherme Rocha