

Universidade de São Paulo

Escola Politécnica



Departamento de Engenharia de Transportes - PTR

Laboratório de Topografia e Geodésia – LTG

PTR3511 – Navegação por GNSS

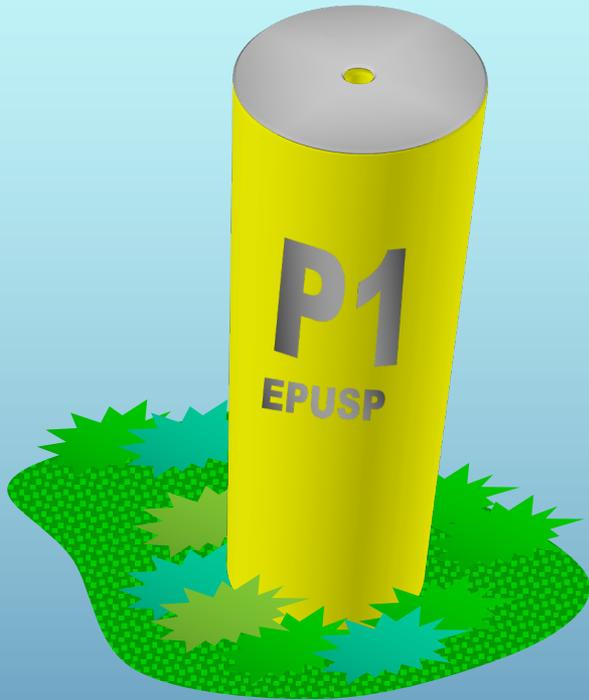
A Rede Geodésica Brasileira

SISTEMA GEODÉSICO DE REFERÊNCIA

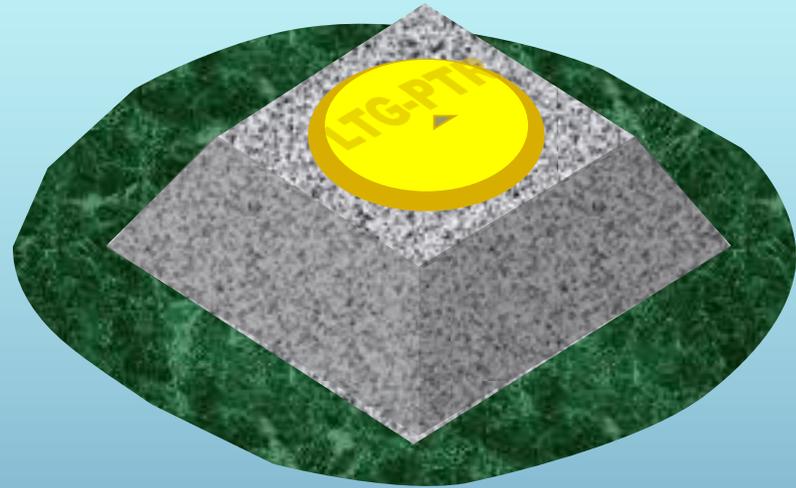
- **Nova conceituação de sistema geodésico de referência**
 - Atualmente os sistemas geodésicos de referência são constituídos por REDES DE REFERÊNCIA. São pontos materializados no terreno cujas coordenadas são determinadas através de técnicas espaciais.
 - A redes podem ser: globais (IGS), continentais (SIRGAS), nacionais (RBMC), regionais (Rede GPS do estado de São Paulo).

SISTEMA GEODÉSICO DE REFERÊNCIA

- **Pontos materializados no terreno para referência**



Marco Estável de centragem forçada,
típico de uma rede nacional
(exemplo: pontos alinhados junto à Raia
Olímpica da USP)



Marco típico de uma rede local
(exemplo: pontos espalhados pelo
campus da capital da USP, pelo
PTR-LTG para trabalho prático de
topografia)

SISTEMA GEODÉSICO BRASILEIRO

No Brasil, o Datum utilizado para levantamentos geodésicos e topográficos tem sido modificado com o passar dos anos:

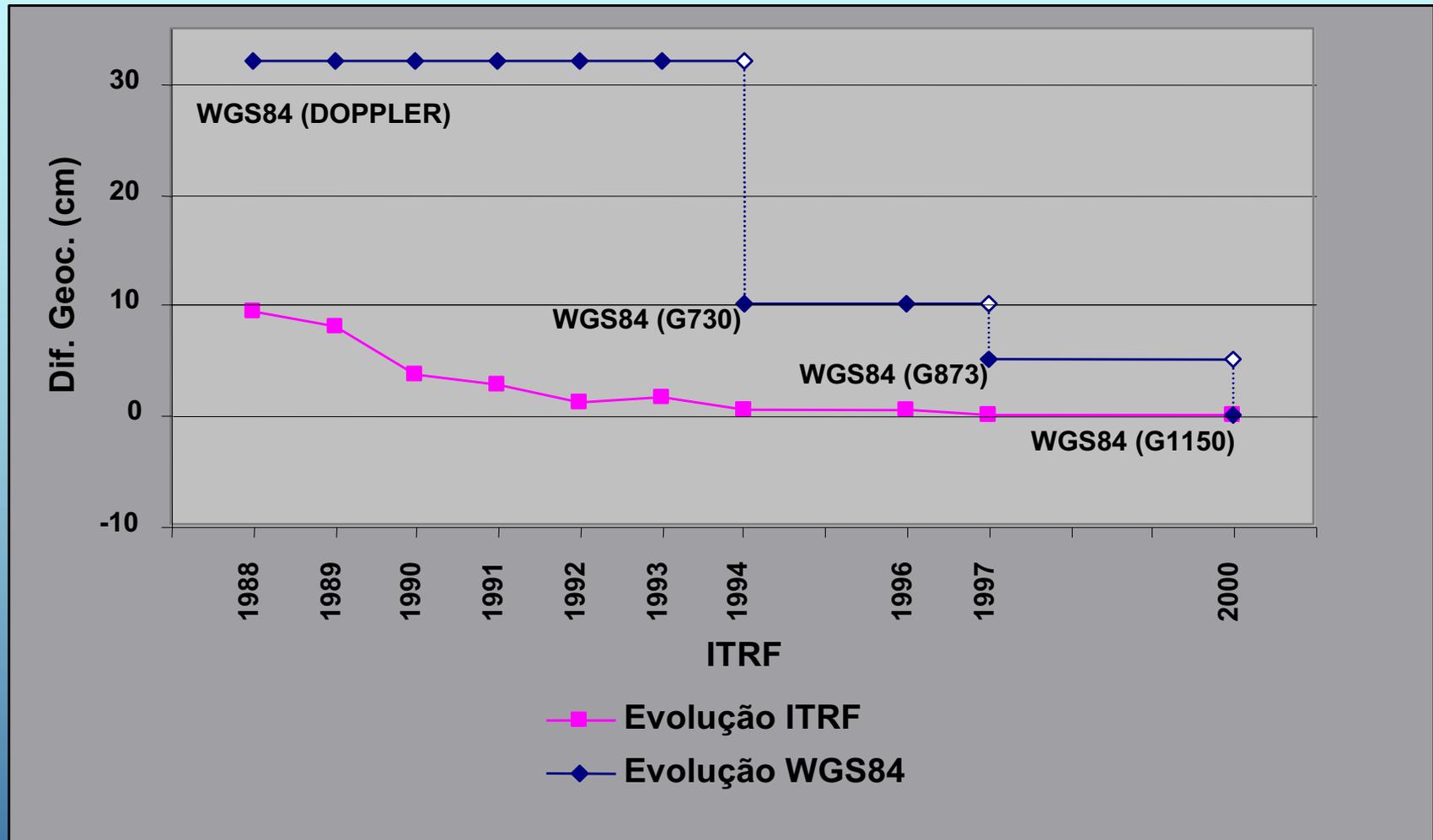
- Até 1979
 - Origem: Córrego Alegre (não geocêntrico)
 - Elipsóide: Hayford (internacional)
 - a (semi-eixo maior) = 6.378.388 m
 - achatamento = $1 / 297,00$
- De 1979 até a janeiro de 2005
 - Origem: Chuá (não geocêntrico)
 - Elipsóide: UGGI 1967.
 - a = 6.378.160 m
 - achatamento = $1 / 298,25$

Obs.: Grande parte do mapeamento do Estado de São Paulo e de outros estados está referido ao sistema Córrego Alegre.

SISTEMA GEODÉSICO BRASILEIRO

- Nova sistema adotado no Brasil: SIRGAS 2000
 - Elipsóide: GRS 80 (geocêntrico)
 - $a = 6.378.137$ m
 - achatamento = $1 / 298,257222101$
 - OBS: Teve seu período de transição, de 10 anos iniciado em 25 de fevereiro de 2005 e terminado em 24 de fevereiro de 2015.
- O GPS se utiliza do WGS 84 (G1150)
 - Elipsóide: WGS 84
 - $a = 6.378.137$ m
 - achatamento = $1 / 298,2572235630$

Comparação entre o Sistema WGS 84 e o sistema ITRF (SIRGAS 2000)

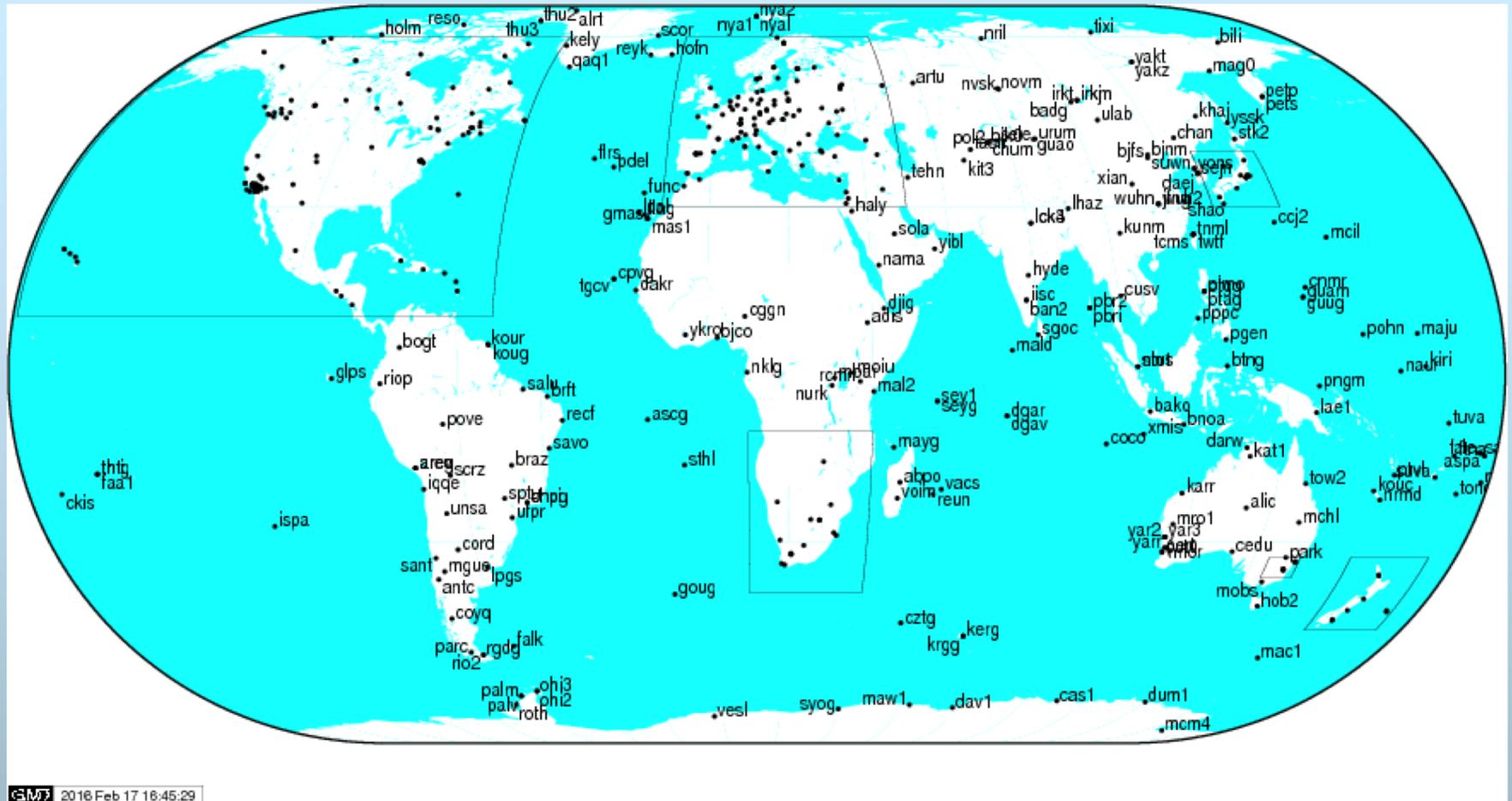


Redes para Apoio Geodésico

- Atualmente as Redes Referência para apoio aos levantamentos geodésicos, cartográficos, topográficos, etc podem ser divididas em duas categorias:
 - Redes ativas
 - Redes Passivas

- Tais redes podem ser:
 - globais (IGS);
 - continentais (SIRGAS);
 - nacionais (RBMC);
 - regionais (Rede GPS do estado de São Paulo)
 - Locais (Rede do município da cidade de São Paulo).

Rede IGS - International GNSS Service



Fonte: <http://kb.igs.org/hc/en-us/articles/202484696-IGS-tracking-network>

Rede Ativa

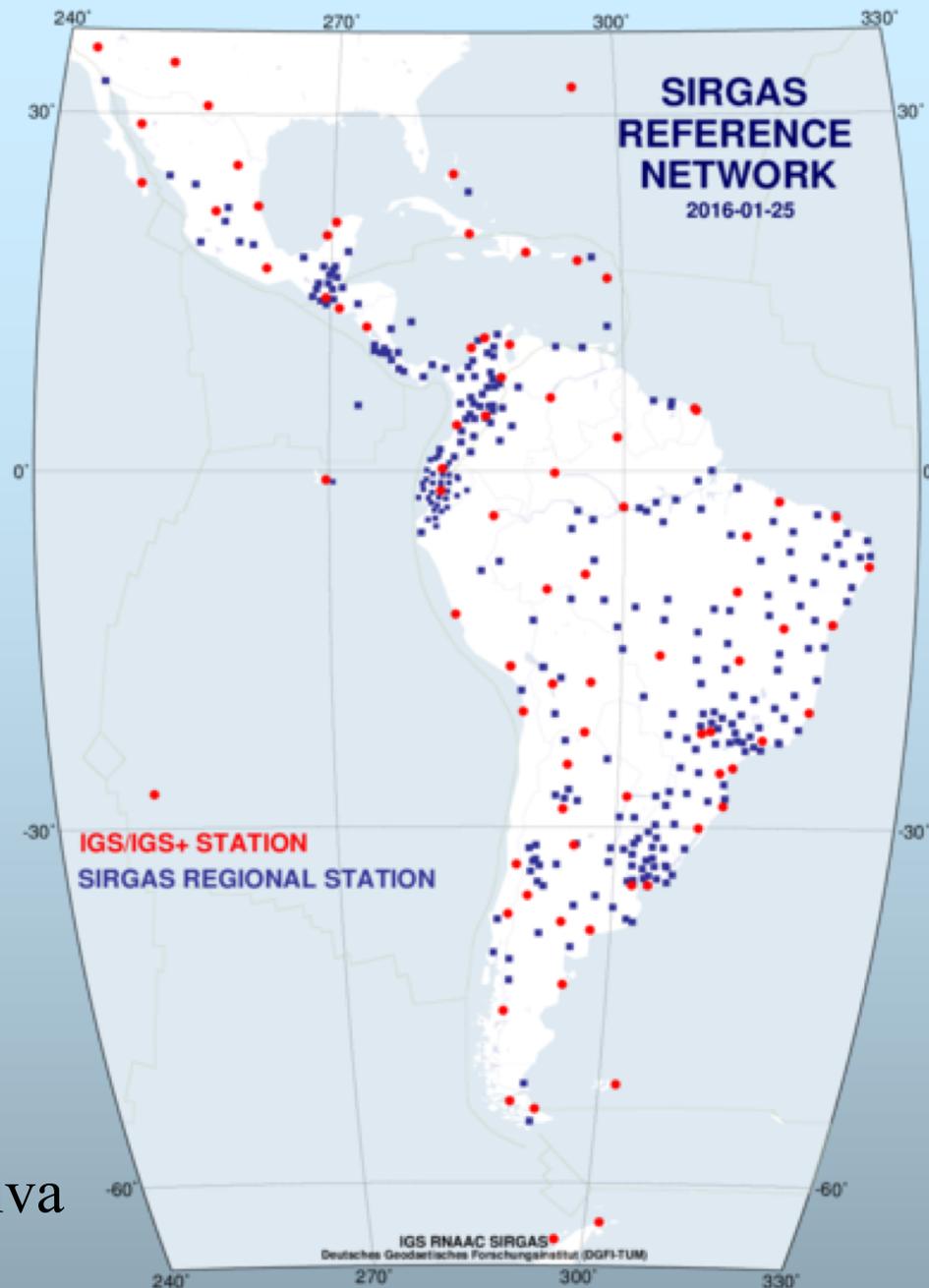
A rede IGS conta atualmente com mais de 400 estações ao redor do planeta

Rede SIRGAS

- A campanha SIRGAS 2000 envolveu quase que a totalidade de países das Américas.
- Foi realizada em maio de 2000 e teve duração de 10 dias com rastreamento diário de 24 horas
- Foram ocupadas 184 estações

Fonte: <http://www.sirgas.org/index.php?id=61>

Rede Passiva



RBMC - Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo dos Sistemas GNSS



- A RBMC foi idealizada pelo IBGE
- O início das operações ocorreu no final de 1996
- Conta atualmente com aproximadamente 104 estações operacionais

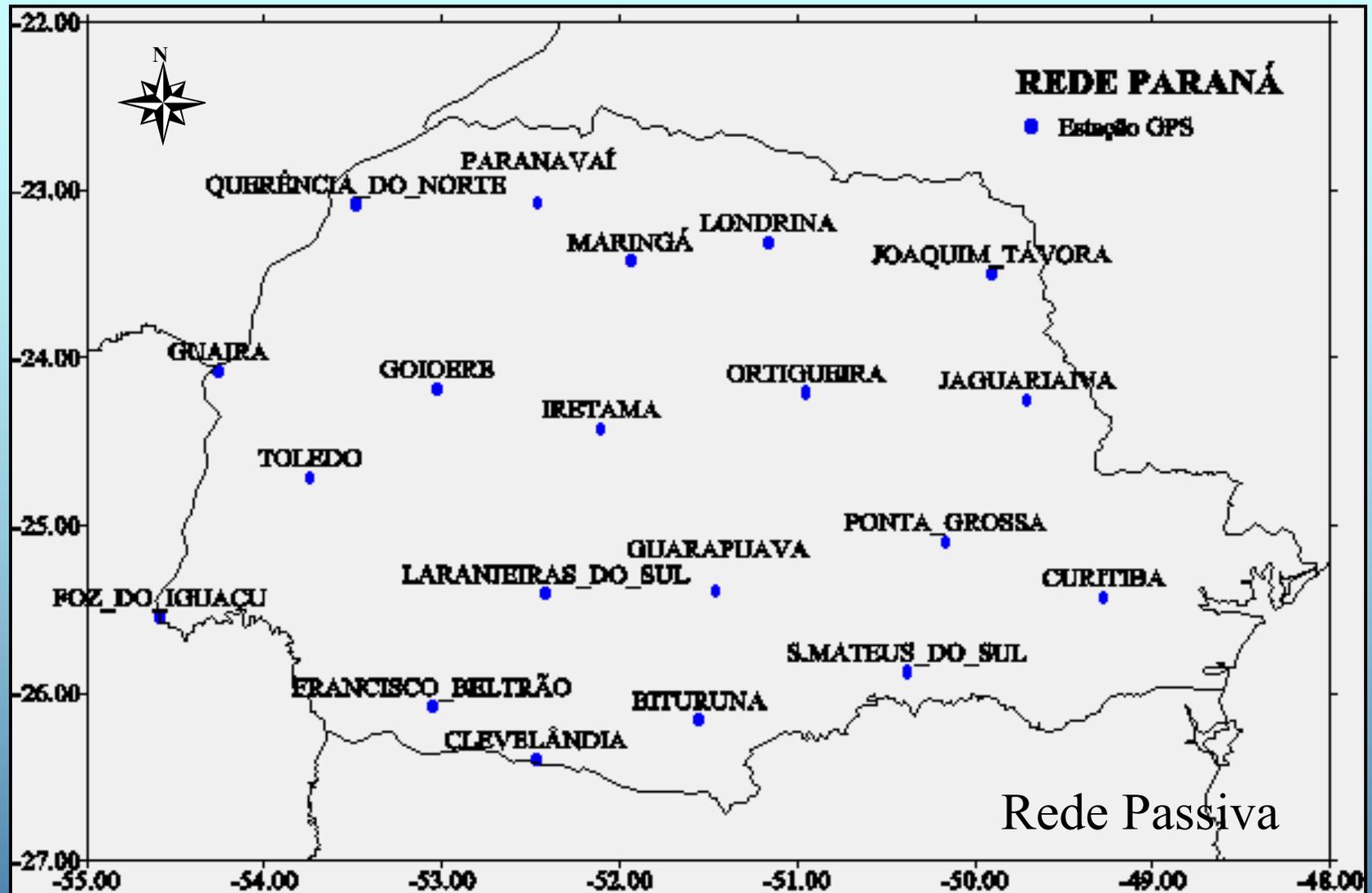
Rede Ativa

Fonte: file:///Users/teste/Downloads/RBMC_2017.pdf

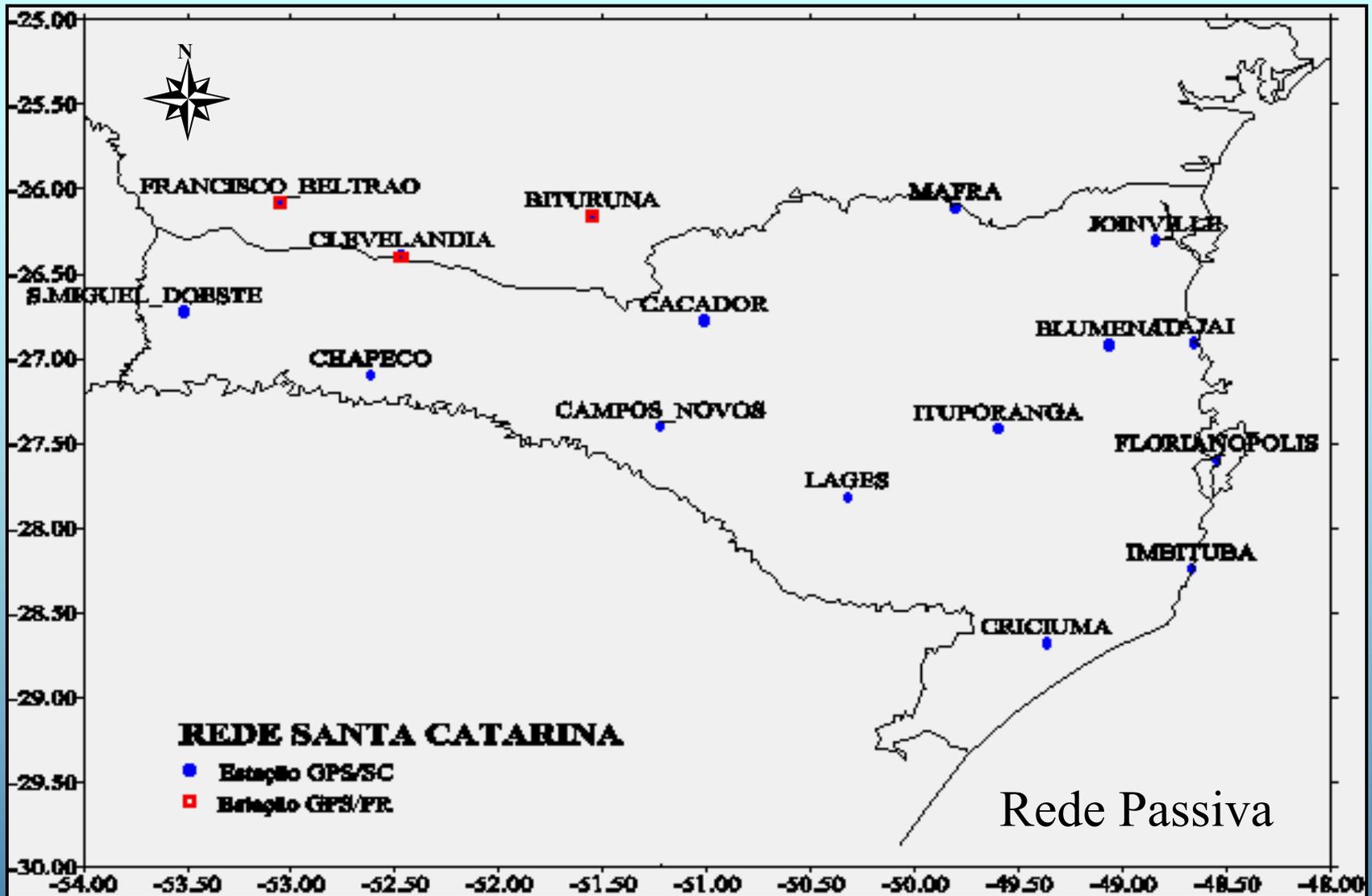
REDE GPS DO ESTADO DE SÃO PAULO



REDE GPS DO ESTADO DO PARANÁ



REDE GPS DO ESTADO DE SANTA CATARINA

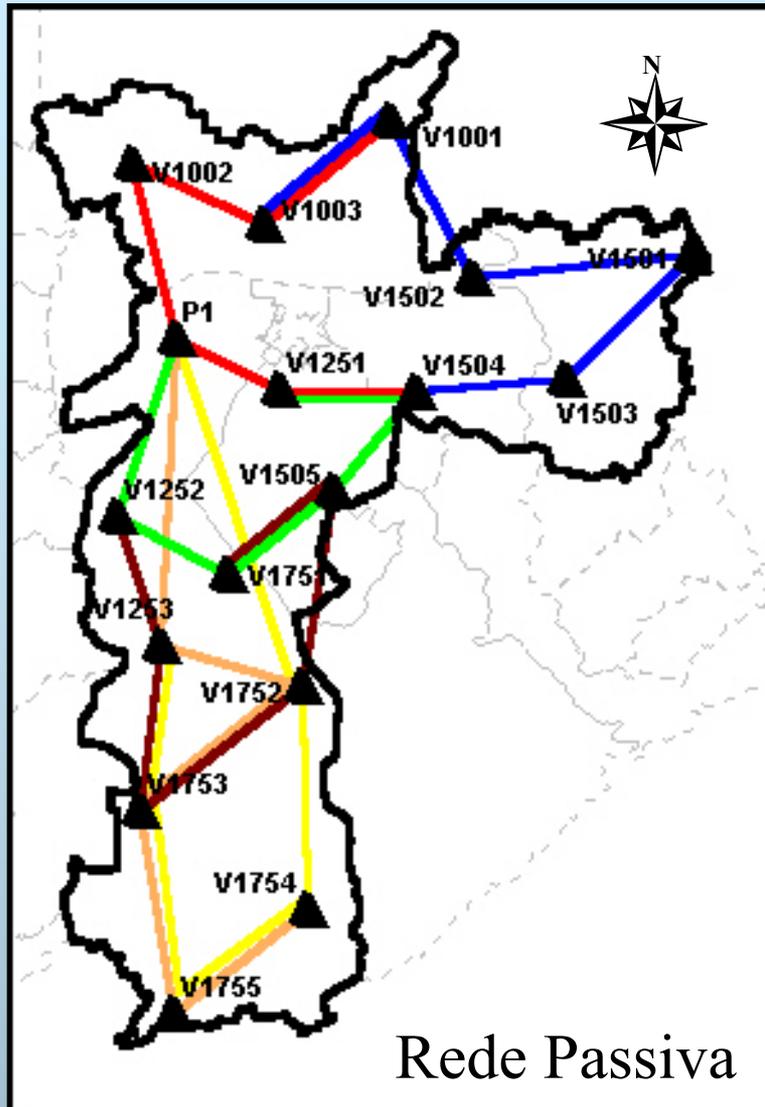


Rede Estadual GNSS



Fonte: file:///Users/teste/Downloads/redesestaduais.pdf

REDE GPS DO MUNICÍPIO DA CIDADE DE SÃO PAULO



- **Rede Principal**

17 vértices

1 vértice / 100 km²

Precisão = 1/500.000

- **Rede Secundária 1**

60 vértice

1 par vértices / 50 km²

Precisão = 1/250.000

- **Rede Secundária 2**

223 vértice

Precisão = 1/100.000

Características dos vértices com dispositivo de centragem forçada





Saiba mais ...



Projeto SIRGAS: <http://www1.ibge.gov.br/home/geografia/geodesico/sirgas/principal.htm>

Dados da RBMC: <http://www.ibge.gov.br/home/geografia/geodesico/rbmcpesq.shtm>

Rede GPS do Estado de São Paulo: <http://www.ptr.poli.usp.br/ltg/proj/RedeSP/Rede-SP.htm>

