



Terceiro Workshop do Projeto Temático GNSS-SP

Processo FAPESP
2006/04008-2

20/06/2013



MundoGeo#Connect Latin America 2013
Centro de Convenções Frei Caneca



Projeto Temático - FAPESP

- **Projeto Temático**

- É uma modalidade de **Auxílio à Pesquisa** que se destina a apoiar propostas de pesquisa com objetivos suficientemente ousados, que justifiquem a duração de **até cinco anos** e as condições especialmente favorecidas de apoio e financiamento, incluindo a possibilidade de **concessão de solicitações complementares** vinculadas ao projeto.

- Mais detalhes: <http://www.fapesp.br/176#4599>

O projeto temático FAPESP – GNSS/SP

**GNSS: INVESTIGAÇÕES E APLICAÇÕES
NO POSICIONAMENTO GEODÉSICO,
NOS ESTUDOS RELACIONADOS COM A
ATMOSFERA E NA AGRICULTURA DE
PRECISÃO**

Cadastrado no Agilis da FAPESP

Início: 01/10/2008



:: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo ::

Agilis JOAO FRANCISCO GALERA MONICO Home Logout

Processos Apolo Meus dados

Início: 31/07/2013

Solicitações Elaborar Prestação de Contas Extrato Financeiro

Dados do Processo

Nº Processo	2006/04008-2 Auxílio Pesquisa - Projeto Temático		
Beneficiário	JOAO FRANCISCO GALERA MONICO		
Título	GNSS: INVESTIGAÇÕES E APLICAÇÕES NO POSICIONAMENTO GEODÉSICO, EM ESTUDOS RELACIONADOS COM A ATMOSFERA E NA AGRICULTURA DE PRECISÃO		

Relatórios Pendências Vínculos Valores Importação

Detalhes Histórico Correspondências Declarações

Dados Cadastrais

Vínculo Institucional	FAC CIÊNCIAS E TECNOLOGIA PRESIDENTE PRUDENTE/UNESP		
Área	Geodésias	GEODÉSIA	GEODÉSIA
Início Previsto	01/10/2008	Término Previsto	31/07/2013
		Data de Habilitação	01/08/2006

Pesquisadores Principais (*)

Nome	Benefício Complementar	
	Data de Início da Vigência	Data de Término da Vigência
PAULO DE OLIVEIRA CAMARGO	01/04/2010	31/07/2013

(*) são exibidos os Pesquisadores Principais com BC concedido (vigente ou não)

Palavras-Chave

- AGRICULTURA DE PRECISÃO
- ATENUAÇÃO DE ERROS GNSS
- EFEITOS IONOSFÉRICOS
- GPS METEOROLOGIA
- MODELAGEM DA TROPOSFERA
- NÍVEL MÉDIO DOS MARES

Situação

Concedido em 31/08/2008
Assinatura do Termo de Outorga Registrada em 06/11/2008
Em Andamento

Pesquisadores

- Responsáveis/Principais
 - João Francisco Galera Monico (Coordenador – UNESP PP);
 - Paulo de Oliveira Camargo (UNESP PP – Ionosfera)
 - Luiz Fernando Sapucci (CPTEC/INPE – Troposfera)
 - Denizar Blitzkow (EPUSP – Modelo Geoidal e NMM);
 - José Paulo Molin (ESALQ/USP – Agricultura de Precisão)

Pesquisadores

- Colaboradores
 - Daniele Barroca Marra Alves UNESP PP);
 - Haroldo Antonio Marques (UFPE);
 - Eniuce Menezes (UEM);
 - Claudinei Aguiar (UFTPR);
 - Gabriel Nascimento (EPUSP)
 - Jorge Alves Trabanco (UNICAMP);

Objetivo geral

- O objetivo geral desse projeto temático:
 - Investigar os vários aspectos envolvidos na tecnologia GNSS, desde o desenvolvimento e avaliação de softwares, proposição e avaliação de metodologias para caracterização do desempenho de receptores em usos específicos, aplicações em estudos da atmosfera, avaliações e definições vinculadas ao sistema altimétrico (alturas geoidais, NMM, altitudes científicas) e outros métodos geodésicos;
 - Pretende-se com isto colocar o Estado de São Paulo como líder nos vários aspectos envolvidos na área da tecnologia GNSS.

Objetivos dos sub-grupos

- Investigações relacionadas com o desenvolvimento e melhorias de algoritmos e metodologias para fins de **posicionamento geodésico no modo relativo e PPP buscando a integração com os resultados** advindos da modelagem da troposfera e da ionosfera, além de oferecer subsídios para todas as aplicações envolvidas no projeto:
- (FCT/UNESP – Coordenador: João Francisco Galera Monico);

Objetivos dos grupos

- Investigações relacionadas com a avaliação do **modelo geoidal, sistemas de altitude e monitoramento vertical da crosta para a estimativa desta componente no NMM**
- **(EPUSP) Coordenador: Denizar Blitzkow);**

Objetivos dos grupos

- Investigações relacionadas com a utilização de uma rede de receptores GNSS integrada com sensores meteorológicos para o monitoramento de valores de IWV sobre o estado de São Paulo visando sua assimilação nos modelos de PNT e conseqüentes melhorias na **modelagem da troposfera (ZTD)**, bem como para aferição e controle de qualidade dos valores IWV obtidos a partir do satélite GOES
- (CPTEC – Luiz Fernando Sapucci);

Objetivos dos grupos

- Investigações relacionadas com a utilização do sinal GNSS nos estudos do **comportamento e modelagem da ionosfera, considerando suas variações diárias e sazonais e aquelas relacionadas ao ciclo de manchas solares, as explosões solares, as tempestades geomagnéticas e os efeitos da anomalia equatorial e da cintilação, visando o desenvolvimento de algoritmos e metodologias para a produção sistemática de mapas da ionosfera e série temporal do TEC**
- (FCT/UNESP – Paulo de Oliveira Camargo);

Objetivos dos grupos

- Investigações sobre proposição de metodologias e avaliação do desempenho de receptores de GNSS nas diferentes condições ligadas com as aplicações em **agricultura de precisão no Brasil**
- (ESALQ/USP - José Paulo Molin).

O que se esperar ao final do projeto?

- *Centro de Dados GNSS* de alto desempenho;
- RTK e RTK e DGPS em rede na forma operacional;
 - In-house & Comercial;
- PPP em tempo real – infraestrutura e software;
- PPP on line – *com solução da ambiguidade*;
- ZTD disponível para o Brasil (Am. Sul) em tempo quase real e sua assimilação nos modelo de PNT;
- Modelagem da Ionosfera (TEC & ROT) em tempo quase real e disponibilização para os usuários;
- Melhor entendimento sobre a cintilação ionosférica;

- Sistema para análise de série temporal de coordenadas e ZTD;
- Software GNSSeq disponível para uso;
- Modelo geoidal para o Estado de São Paulo com boa acurácia para utilização com GNSS;
- Monitoramento do NMM;
- Avaliar desempenho do GNSS na Agricultura de Precisão...
- Publicações ...

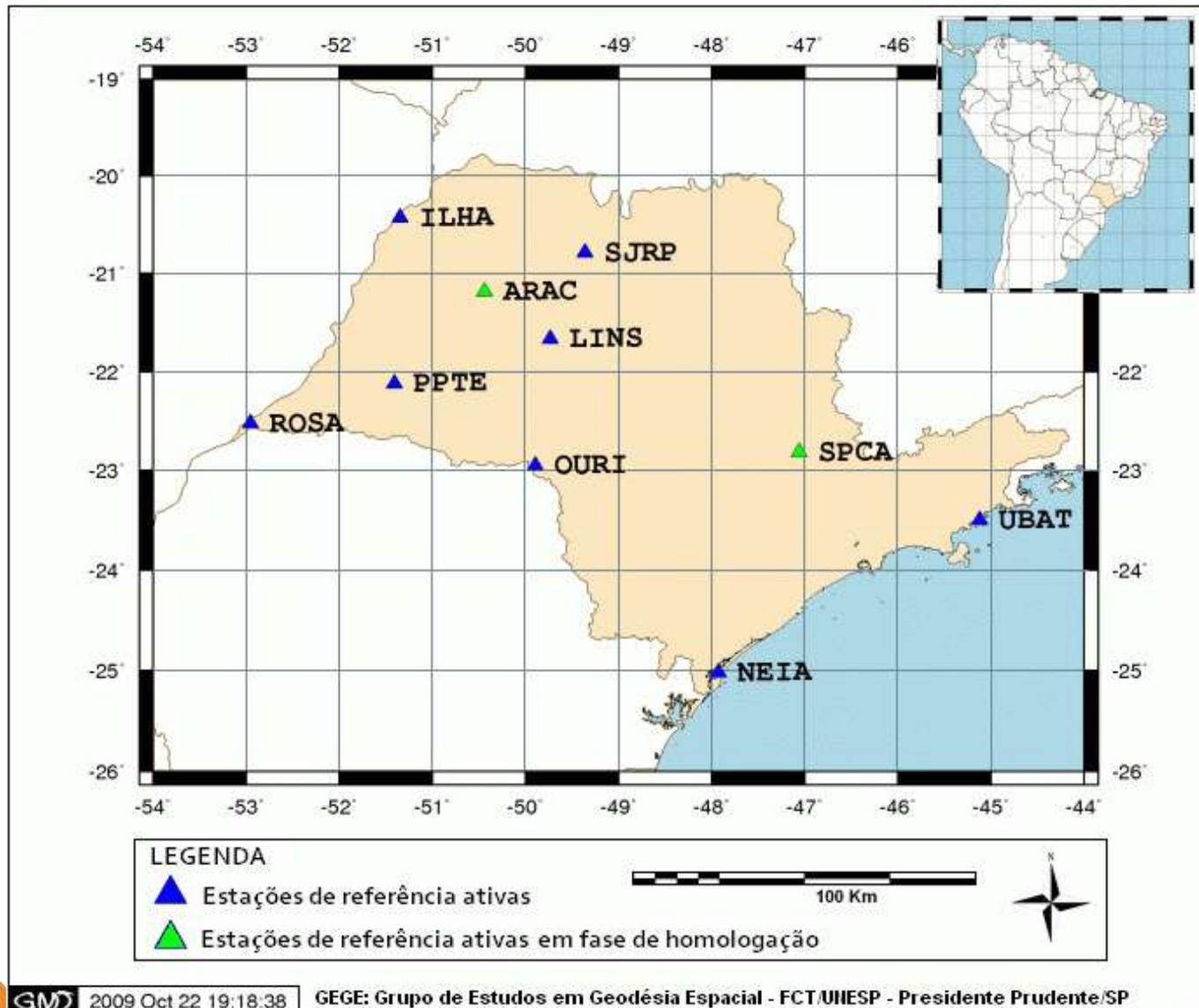
- Onde Chegamos? ... Iremos ver no decorrer das apresentações...

Infraestructura

Computacional

- O centro de processamento, desenvolvimento e armazenamento dos dados está concentrado no LGE da FCT/UNESP. Centro de dados – disponível;
 - Backup em funcionamento;
 - 2 servidores e 2 storages da HP;
 - Há uma apresentação sobre o assunto!

Rede GNSS – SP/ Primeiro Workshop



Rede GNSS – SP/Segundo Workshop



- Estações de referência ativas homologadas pelo IBGE
- Estações de referência ativas a serem instaladas e/ou homologadas pelo IBGE
- Estações de referência ativas da RBMC (próximas à Rede GNSS SP)

MundoGEO

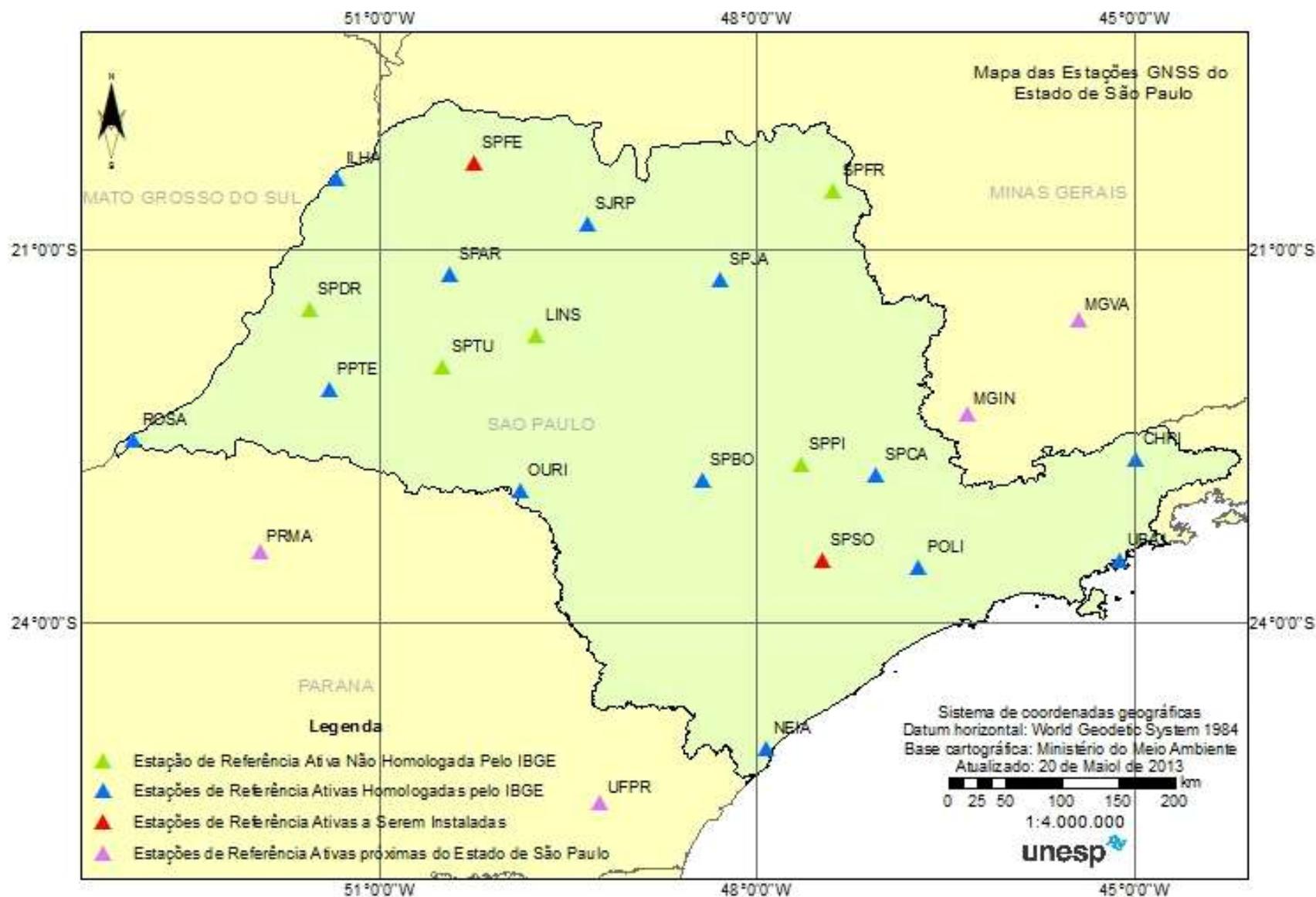
#connect

LatínAmerica 2013



Grupo de Estudos de Geodésia Espacial

Rede GNSS – SP/Terceiro Workshop



Estação GNSS Integrada com medidores de PTU

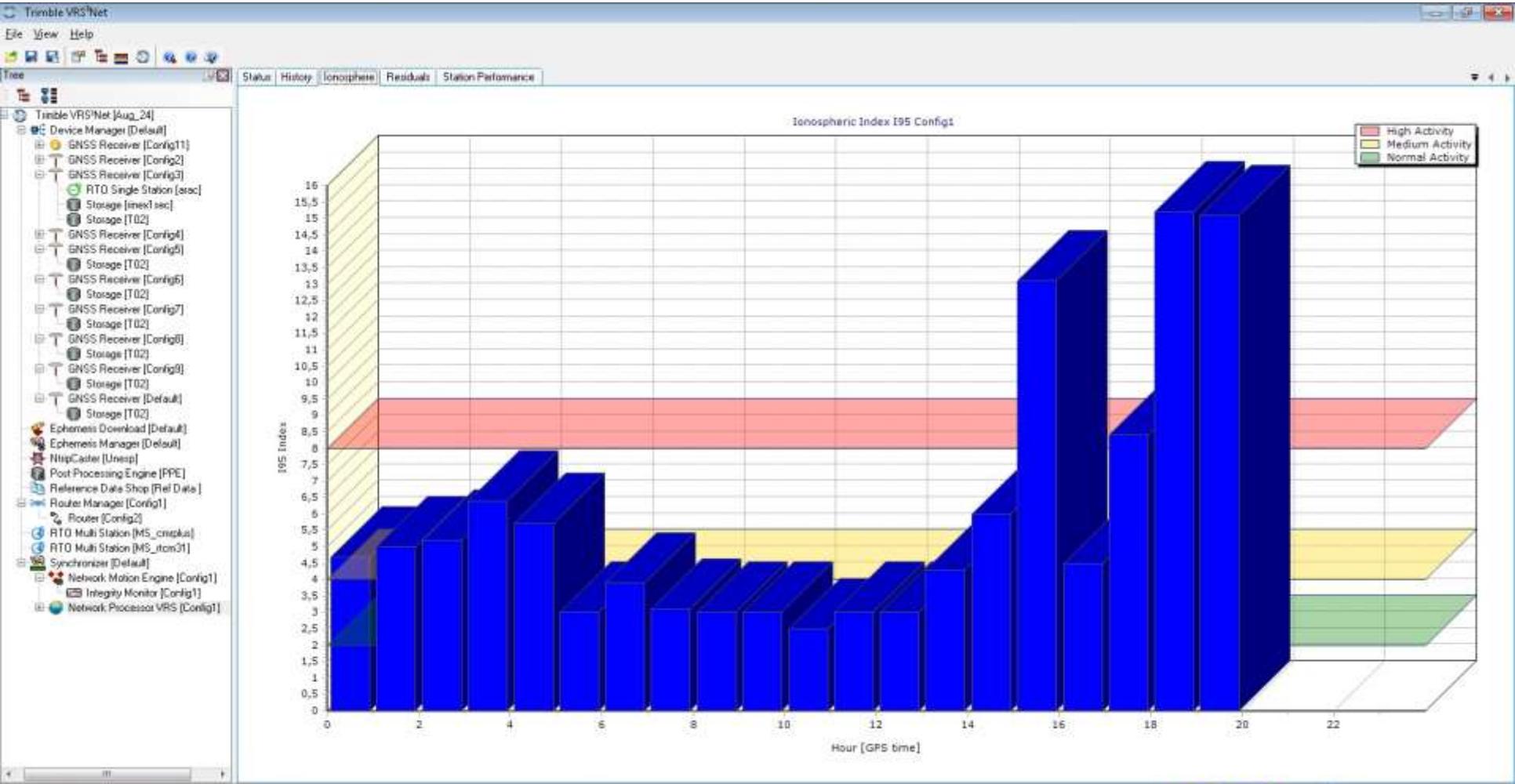


VRS Comercial – em início de operação

The screenshot displays the Trimble VRSNet software interface. On the left, a tree view lists various GNSS receivers and their associated storage units, organized by device manager. The main window shows a network map with a grid background. The map displays several VRS stations connected by lines, representing a network. The stations are labeled with names and coordinates, such as ALHA, NEIA, POLI, and others. A scale bar at the bottom indicates 100000 m. The interface includes a menu bar (File, View, Help) and a toolbar with various icons. The status bar at the bottom shows the system configuration, including the saved system configuration name "PPGCC", the date and time (13/05/2013 16:12:31), and the local time.

Tree View:

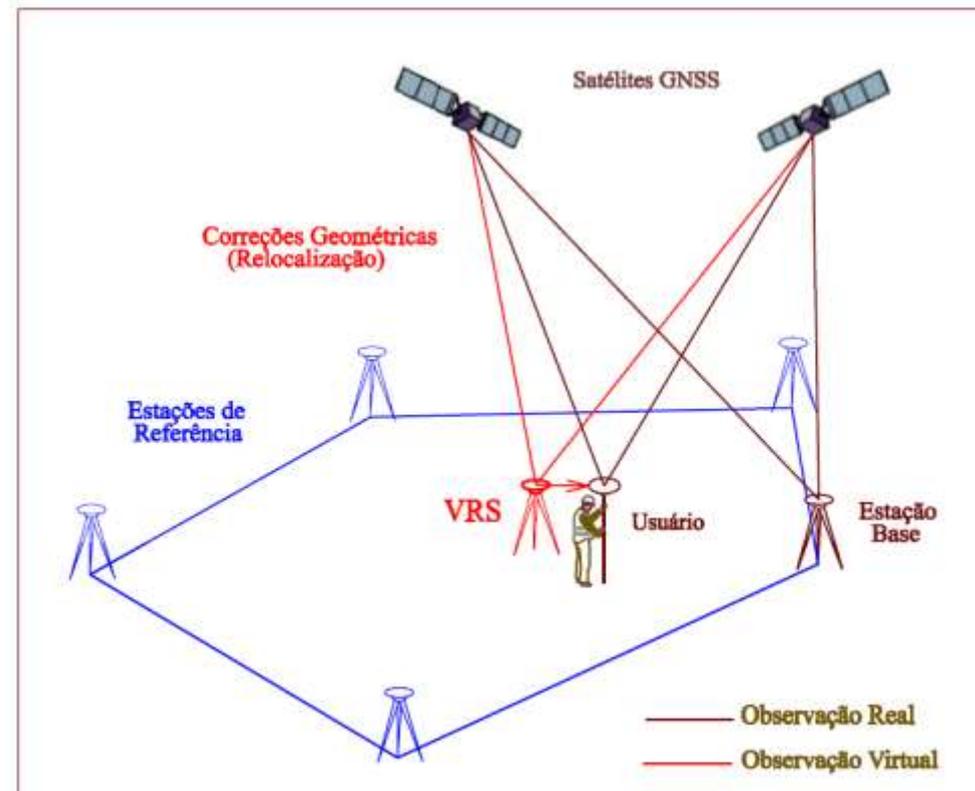
- Trimble VRSNet (PPGCC)
 - Device Manager (Default)
 - GNSS Receiver (LHA)
 - RTO Single Station (LHA_RTCM30_8000)
 - Storage (RNEX_1a)
 - GNSS Receiver (NEIA)
 - RTO Single Station (NEIA_RTCM30_8011)
 - Storage (RNEX_1a)
 - GNSS Receiver (DURI)
 - RTO Single Station (DURI_RTCM30_8001)
 - Storage (RNEX_1a)
 - GNSS Receiver (POLI)
 - RTO Single Station (POLI_RTCM30_8013)
 - Storage (RNEX_1a)
 - GNSS Receiver (PPTI)
 - RTO Single Station (PPTI_RTCM30_8002)
 - Storage (RNEX_1a)
 - GNSS Receiver (PRMA)
 - RTO Single Station (PRMA_RTCM30_8003)
 - Storage (RNEX_1a)
 - GNSS Receiver (RDSA)
 - RTO Single Station (RDSA_RTCM30_8004)
 - Storage (RNEX_1a)
 - GNSS Receiver (SIRP)
 - RTO Single Station (SIRP_RTCM30_8005)
 - Storage (RNEX_1a)
 - GNSS Receiver (SPAR)
 - RTO Single Station (SPAR_RTCM30_8005)
 - Storage (RNEX_1a)
 - GNSS Receiver (SPCA)
 - RTO Single Station (SPCA_RTCM30_8007)
 - Storage (RNEX_1a)
 - GNSS Receiver (SPDR)
 - RTO Single Station (SPDR_RTCM30_8014)
 - Storage (RNEX_1a)
 - GNSS Receiver (SPFR)
 - RTO Single Station (SPFR_RTCM30_8008)
 - Storage (RNEX_1a)
 - GNSS Receiver (SPJA)
 - RTO Single Station (SPJA_RTCM30_8009)
 - Storage (RNEX_1a)
 - GNSS Receiver (SPLI)
 - RTO Single Station (SPLI_RTCM30_8012)
 - Storage (RNEX_1a)
 - GNSS Receiver (SPTU)
 - RTO Single Station (SPTU_RTCM30_8015)
 - Storage (RNEX_1a)
 - GNSS Receiver (UBAT)
 - RTO Single Station (UBAT_RTCM30_8010)
 - Storage (RNEX_1a)
 - Ephemeris Download (Default)
 - Ephemeris Manager (Default)



VRS – *in-house* sistema (UNESP)

RTK em Rede / Sistema da UNESP

- Um sistema está sendo desenvolvido utilizando o conceito de VRS.



IWV e TEC

**Metodologia desenvolvida e
testada / e em teste**

....

Modelo Geoidal

**Em uso no Estado de São Paulo
com acurácia atendendo várias
aplicações**

....

Demandas GNSS no Brazil & São Paulo

Off shore applications
Air Navigation
Positioning in general
Precision agriculture

....

Agricultura de precisão demanda serviços de RTK 24 horas por dia



Concerning Air Navigation,
Brazilian authorities decided to
invest in GBAS instead of SBAS.

A system from Honeywell
Aerospace is under certification at
Rio de Janeiro Airport (Galeão).

Desafios para essas aplicações GNSS

Ionospheric Scintillation!

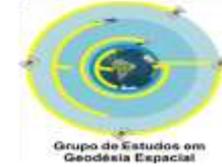
Cintilação Ionosférica !



The University of
Nottingham

INGV PildoLabs

unesp



ConsultGEL

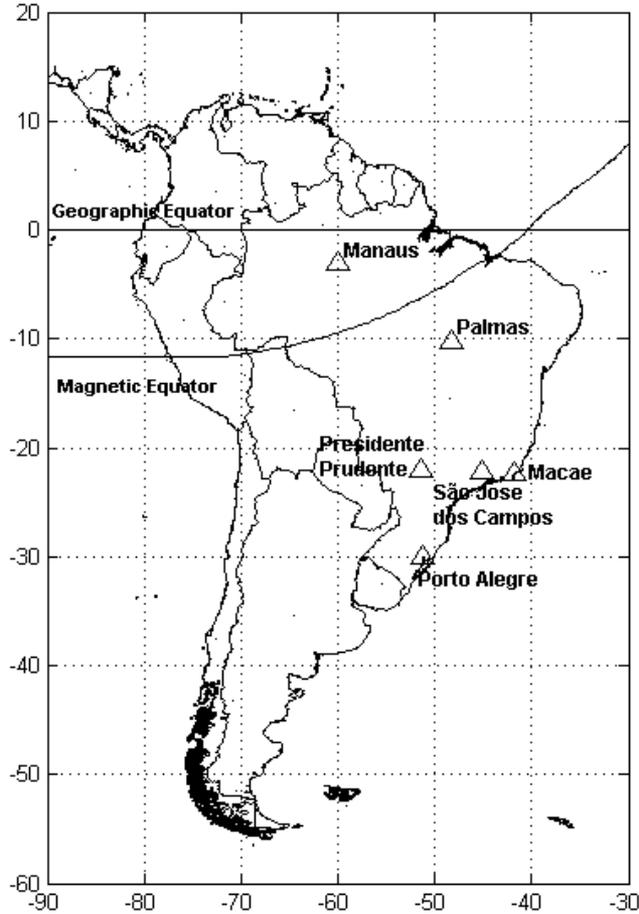
Consultoria de Resultados



- **CIGALA** (Concept for Ionospheric Scintillation Mitigation for Professional GNSS in Latin America) was a project leded by Septentrio NV and co-funded by the European GNSS Supervisory Authority (GSA) through the European 7th Framework Program, will tackle IS problem. Ended in 02/2012



Projeto CIGALA



Continuidade do Projeto CIGALA

- Um novo projeto foi aprovado para dar continuidade.. CALIBRA. KOM foi em 23/11/12
- Countering GNSS high Accuracy applications Limitations due to Ionospheric disturbances in BRAzil
 - *5 estações adicionais na rede CIGALA*
 - *Reduzir efeitos da cintilação no PPP e RTK*



CIGALA/CALIBRA



Apresentações no contexto de Agricultura de Precisão

Publicações ...

Tipo	2009	2010	2011	2012	2013
Artigos em Periódicos	11	11	12	9	
Capítulo de Livros	1	2		2	
Congressos Internacionais	10	22	7	2	
Congressos Nacionais	8	4	29	12	
Teses Doutorado	1	2		1	1
Mestrado	4	6			2

Comentários Gerais

- Projeto Temático GNSS-SP se encerrará em Julho 2013 (quase 5 anos);
- As próximas apresentações mostrarão os principais resultados obtidos ...
- O que virá após o Projeto?
 - Apresentação final de hoje!