

APRESENTAÇÃO

Em 2008, o IBGE tornou-se centro de processamento oficial da rede regional GNSS de estações de operação contínua SIRGAS-CON, apoiando as atividades do Grupo de Trabalho I - Sistema de Referência do SIRGAS.

Entretanto, o IBGE já está envolvido no processamento dos dados GNSS coletados desde janeiro de 2003 (semana GPS 1199) com o propósito de avaliação da qualidade dos dados e acompanhamento temporal das coordenadas das estações da Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo dos Sistemas GNSS – RBMC.

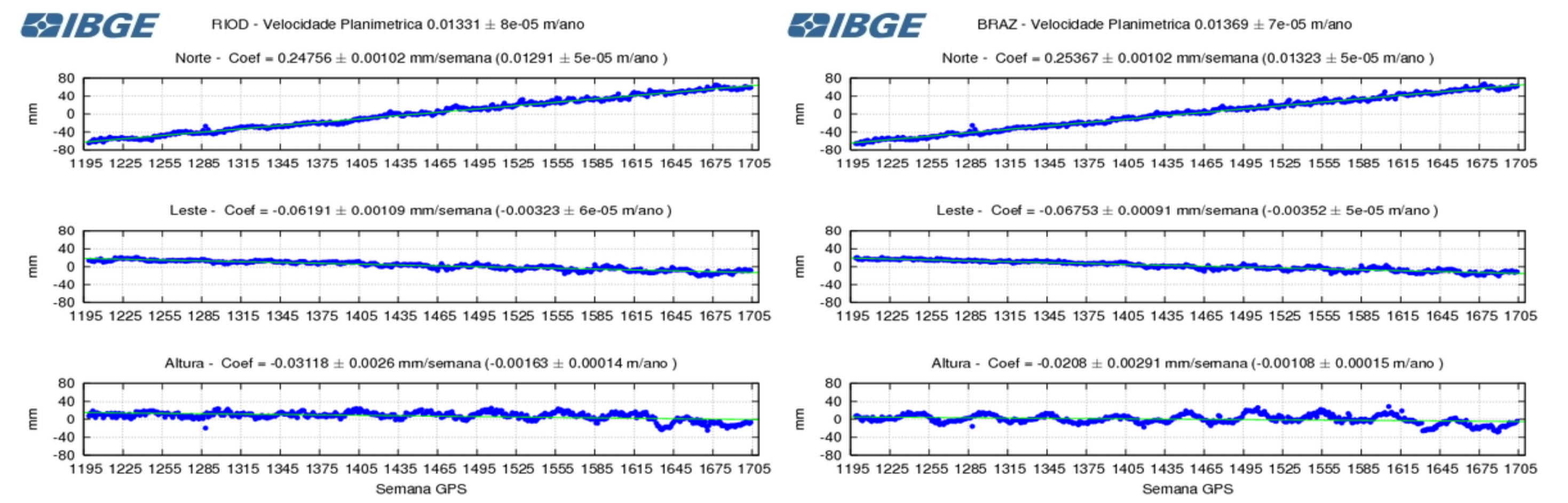
- Responsável:**
Marco Aurélio de Almeida Lima (marco.almeida@ibge.gov.br)
- Equipe de trabalho:**
Alberto Luis da Silva (alberto.luis@ibge.gov.br)
Newton Jose de Moura Júnior (newton.junior@ibge.gov.br)
Paulo Roberto Alonso (paulo.alonso@ibge.gov.br)
Sônia Maria Alves Costa (sonia.alves@ibge.gov.br)

TAREFAS REALIZADAS

O processamento das observações GNSS da rede SIRGAS-CON é realizado sistematicamente para todos os dias da semana, sendo que a solução final enviada para os Centros de Combinação corresponde a uma solução semanal que contém as coordenadas de cada estação processada (figura 1) e a precisão de cada posição. Além disso, também é realizado uma análise da qualidade das observações, onde são identificados possíveis problemas nos equipamentos. As coordenadas são determinadas praticamente sem a definição de um Datum Geodésico (fracassadas injunções) e são disponibilizadas em formato SINEX (*Software/technique Independent EXchange Format*) aos Centros de Combinação responsáveis pela combinação de todas as soluções e pela determinação de coordenadas injunções às soluções semanais da rede global IGS (IGSyyPwww.SNX), compatibilizando assim, a solução final semanal na realização vigente da rede IGS.

SÉRIE TEMPORAL DAS ESTAÇÕES

As séries temporais de cada estação da Rede SIRGAS-CON são geradas através dos resultados obtidos nas soluções semanais do centro de processamento. Através destas séries, é possível detectar problemas que possam ter ocorrido em alguma estação, avaliar o comportamento geodinâmico local, determinar a velocidade das estações devido ao movimento das placas litosféricas.



Com a determinação das séries temporais é possível calcular o vetor velocidade das estações da rede SIRGAS-CON, conforme apresentado na figura 2. Nota-se que o comportamento para as estações localizadas no Brasil apresenta concordância entre si, o que não ocorre com as estações localizadas nos Andes, as quais sofrem uma grande influência da placa litosférica Nazca.

A velocidade com que as estações brasileiras se deslocam é de aproximadamente 1,2 cm/ano, enquanto que para a estação CONZ localizada no Chile, esse deslocamento é de aproximadamente 3,8 cm/ano.



Figura 1 – Estações processadas pelo CP-IBGE

http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geodesia/centros_apres.shtm

Exemplo de estações SIRGAS-CON



CEEU– Euzébio / Ceará BRASIL



MGCL- Montes Claros / Minas Gerais BRASIL

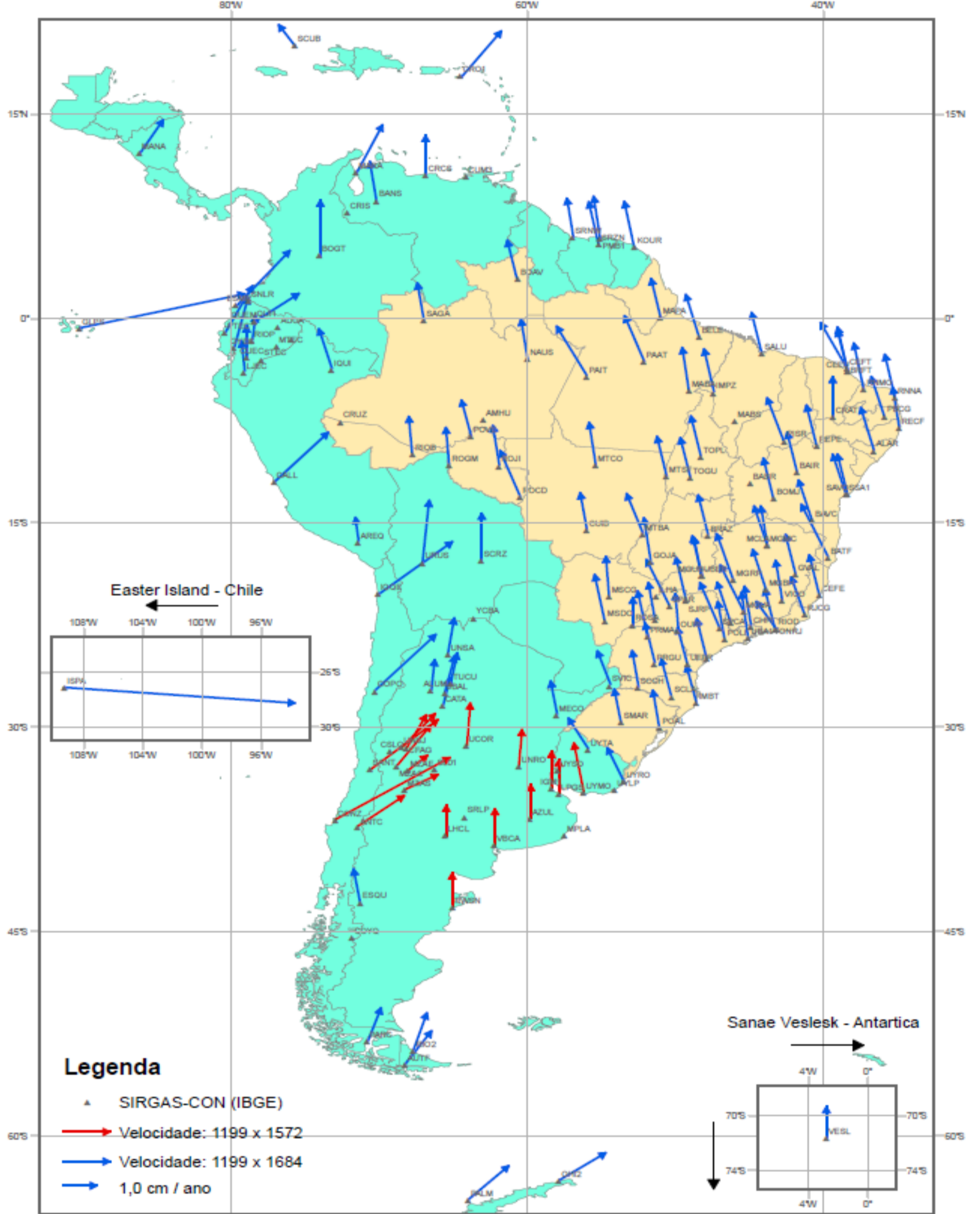


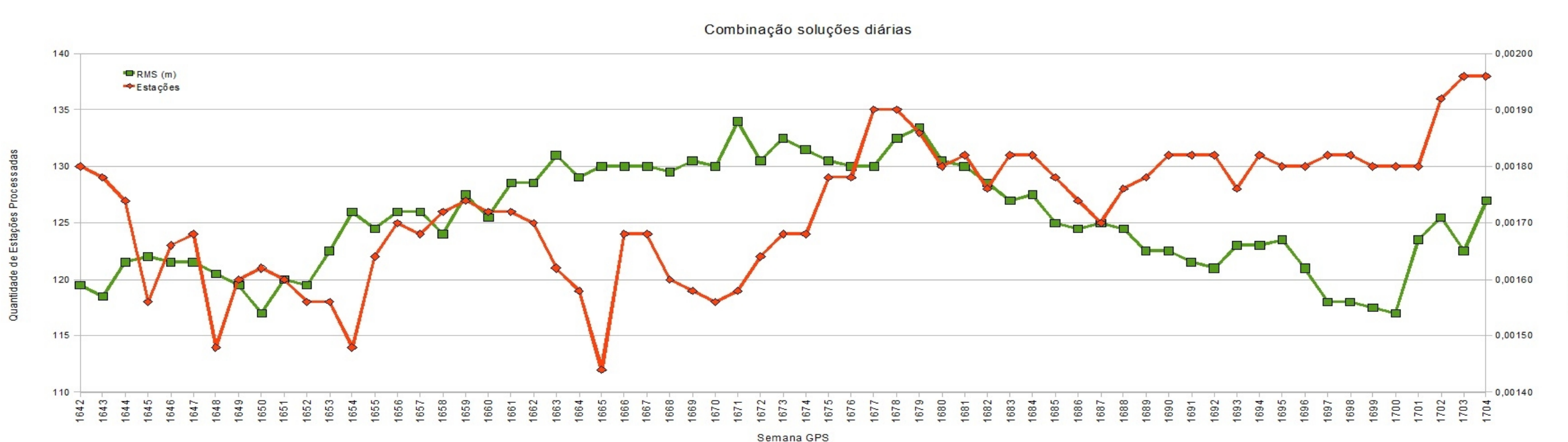
Figura 2 - vetor velocidade das estações da rede SIRGAS-CON

As principais características do processamento realizado pelo IBGE com o software Bernese 5.0 são listadas no quadro abaixo:

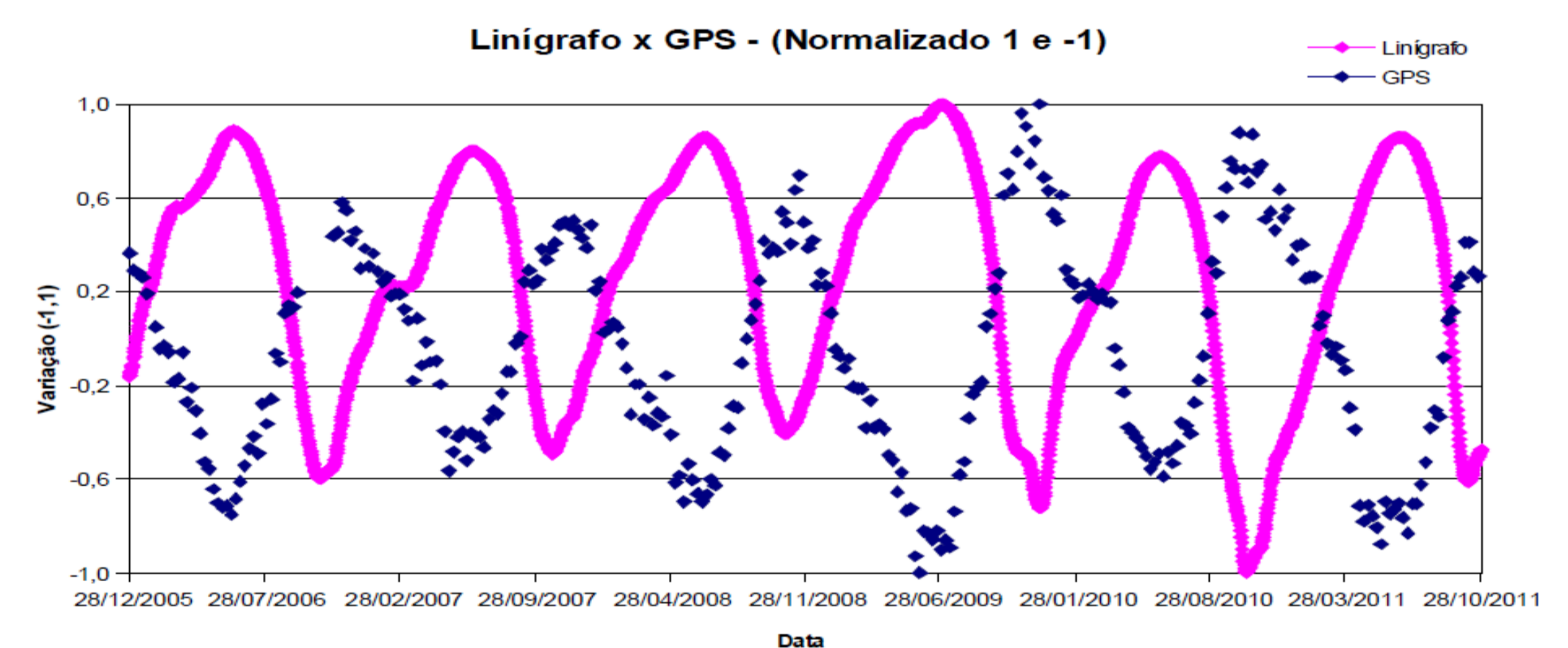
Número de estações:	155
Observações:	Dobles diferencias (L3)
Software:	Bernese 5.0 (módulo BPE)
Taxa de coleta:	30 seg
Máscara de elevación:	03°
Estrategia de líneas bases:	OBS-MAX
Órbita/EOP:	final IGS - IGS08 EOP semanales
Modelo troposférico a priori:	Niell dry component
Troposfera:	Retardo zenital estimado cada 2 hours (12 correcciones diarias por estación) Correcciones del retraso troposférico zenital – función de mapeo Niell (component wet)
Ambigüedades:	Estrategia QIF com Modelos Globais da Ionosfera - GIM disponibles en lo CODE (Center for Orbit Determination in Europe)
Modelo de Carga Oceánica:	FES2004
Variación de los centros de fase:	Absolute (IGS_08)
Coordenadas y Velocidades:	IGS08_R
Soluciones diarias:	Soluciones semilibres (σ = 1m) Archivos: SINEX Mapas Troposféricos
Soluciones semanales:	Soluciones semilibres (σ = 1m) Archivos: SINEX

Após a conclusão do processamento semanal é realizado uma combinação das sete soluções diárias onde todas as coordenadas das estações são injunções em ± 1 m, produzindo assim, uma solução de rede livre. Os arquivos SINEX da solução semanal contém as coordenadas e a respectiva matriz variância-covariância, além de algumas informações estatísticas, tais como número de observações, número de incógnitas, variância da unidade de peso a posteriori. As soluções semanais são disponibilizadas aos centros de combinação, os quais realizarão a combinação das soluções de todos os centros de processamento, gerando assim um resultado único para a Rede SIRGAS-CON a cada semana. As soluções semanais calculadas pelo IBGE são disponibilizadas nos seguintes locais:

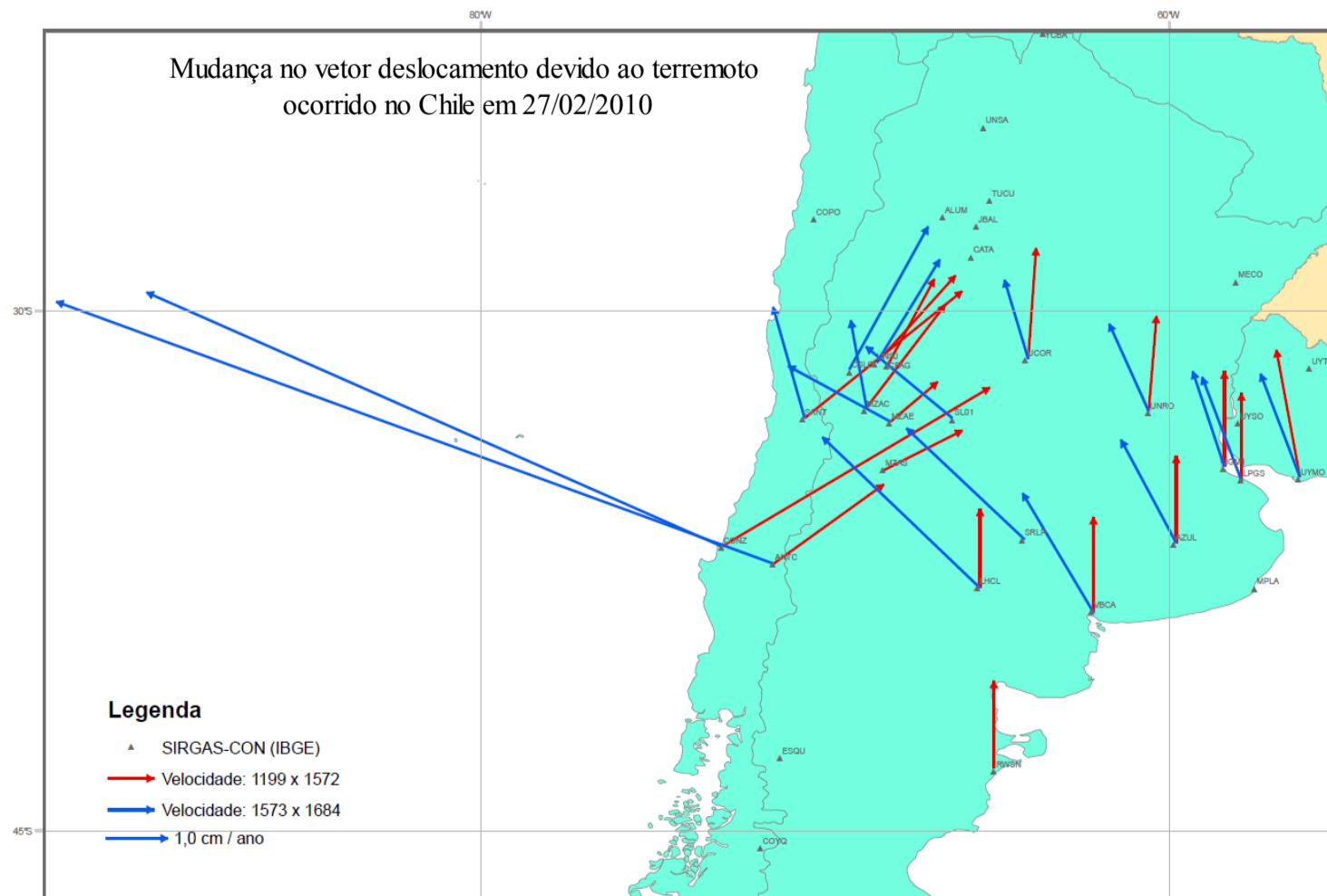
<ftp://geofp.ibge.gov.br/SIRGAS/>
http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geodesia/centros_apres.shtm



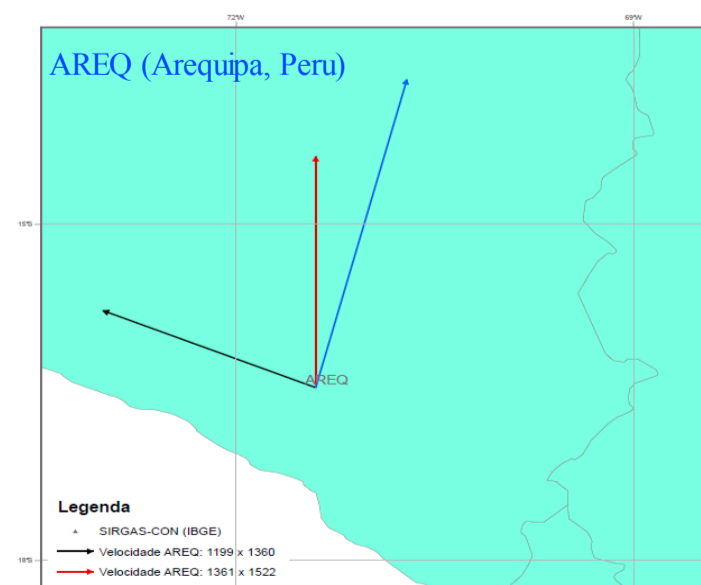
Contribuição no estudo da variação da crosta terrestre devido às mudanças sazonais de massa d'água na Bacia Amazônica. Nas últimas três décadas o GPS revolucionou a geodinâmica, permitindo observar e monitorar as variações de posições na superfície terrestre. Sendo assim, as séries temporais das variações das altitudes geométricas foram estimadas a fim de detectar os deslocamentos verticais locais da litosfera devido à carga da massa d'água (gráfico abaixo).



As figuras abaixo apresentam os vetores velocidades de estações localizadas na região mais afetada pelo terremoto ocorrido no Chile em 27/02/2010. Levando em consideração que os vetores vermelhos correspondem ao deslocamento das estações determinados a partir de observações realizadas antes do terremoto, e que corresponde ao período de 29/12/2002 a 26/02/2010, e que os vetores azuis correspondem ao deslocamento das estações após o terremoto, determinados para o período de 28/02/2010 a 21/04/2012, nota-se uma mudança na direção e no valor do deslocamento para a maioria das estações, evidenciando a necessidade do desenvolvimento de modelo de velocidade para essa região que considere esse novo deslocamento.



Vetor deslocamento da estação AREQ também vem apresentando um comportamento não-linear devido aos terremotos ocorridos em 2011 no Peru. A figura abaixo apresenta os vetores deslocamentos que representam as séries temporais levando em consideração três períodos: 29/12/2002 a 04/02/2006 (8,2 mm/ano), 05/02/2006 a 14/03/2009 (9,7 mm/ano), e 15/03/2009 a 21/04/2012 (1,2 cm/ano).



Séries temporais da estação AREQ

