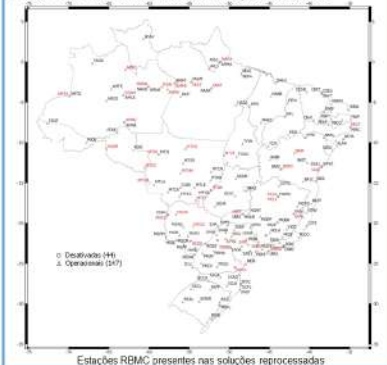


1 – Introdução

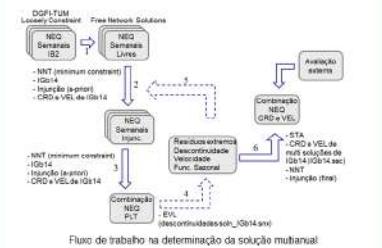
Desde a adoção oficial do referencial geodésico SIRGAS2000 no Brasil, a Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo dos Sistemas GNSS - RBMC ocupou a posição de principal rede de referência, sendo a estrutura geodésica mais precisa do País. Entretanto, em função do processo de densificação da rede, assim como, de fenômenos inerentes a cinemática da crosta terrestre, movimentações locais, terremotos, bem como de sua própria manutenção, como trocas de equipamentos, faz-se necessário uma avaliação de suas coordenadas. Portanto, este trabalho teve como objetivo determinar uma solução multianual para as estações da RBMC, através de um reprocessamento GPS homogêneo, envolvendo dados de janeiro de 2000 a dezembro de 2019, totalizando 1043 soluções semanais combinadas e alinhadas ao referencial IGB14, época 2010.0. Como resultado, um conjunto de coordenadas e velocidades foram estimadas e avaliadas, e as séries residuais disponibilizadas.



2 – Metodologia

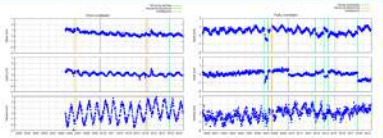
O **Reprocessamento dos dados GPS** foi realizado pelo **DGFI-TUM** utilizando o software Bernese versão 5.2, e produtos JPL reprocessados em IGS14.

Combinação das soluções GNSS semanais semilivres realizado pelo **IBGE** abrangendo todas as 189 estações da RBMC presentes, além de 34 estações IGB14 (7 também são RBMC) e 14 estações SIRGAS-CON. Utilizou-se o software Bernese versão 5.2, e a solução IGB14 como referência.



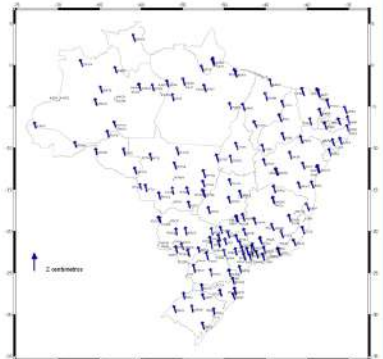
3 – Análises residuais

Os resíduos obtidos do processo de combinação das soluções semanais foram avaliados visando a detecção de soluções indesejáveis e descontinuidades oriundas de trocas de equipamentos, mudanças de velocidades, terremotos e fenômenos desconhecidos. Para isso, foram utilizados limites pré-definidos, análises gráficas e recursos automáticos como o programa *Fodits (Finding Outliers and Discontinuities in Time Series)* do Bernese V.5.2. Ao final deste processo foram removidas 767 observações das quase 95 mil presentes, além de 128 descontinuidades identificadas, passando de 230 estações (34 IGB14 + 196) com 325 soluções para 230 estações com 450 soluções a serem determinadas.



4 – Solução multianual RBMC14

Foram estimadas coordenadas e velocidades de 189 estações brasileiras no referencial IGB14, época 2010.0, totalizando 335 soluções, a partir da combinação das soluções semanais semilivres, aplicando-se a estratégia de injeção mínima com a condição NNT (*No Net Translation*), assim como, a disponibilização de todas as séries residuais geradas.

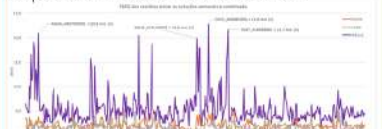


5 – Avaliação da solução multianual

Comparação entre as coordenadas estimadas e *a-priori* das estações IGB14 utilizadas como referência, obtendo-se EMQ de 2 mm nas componentes horizontais e 3 mm na componente vertical.

Indicadores	Resíduos (mm)		
	Norte	Leste	Vertical
EMQ	1,4	1,4	2,7
Média	-0,4	0,0	0,2
Mínimo	-3,7	-3,4	-9,7
Máximo	3,4	3,8	9,0
Número de soluções	65		
EMQ da transformação	1,93 mm		
Transformações e respectivas incertezas			
TX	-0,02 ± 0,21 mm		
TY	0,16 ± 0,21 mm		
TZ	-1,68 ± 0,21 mm		

A precisão das coordenadas foi estimada a partir do EMQ médio das séries residuais, obtendo-se 2 mm nas componentes norte e leste e 5 mm na vertical.



6 – Conclusão

Dada a relevância da RBMC como rede de referência para o posicionamento de precisão no Brasil, bem como a quantidade e a disponibilidade de observações coletadas ao longo de mais de duas décadas, tornou-se possível a determinação de uma solução multianual, produzindo resultados mais homogêneos para os padrões geodésicos atuais em redes de referências como a RBMC, que requerem o contínuo monitoramento por meio das estimativas de coordenadas e velocidades.

Agradecimentos

O IBGE agradece a Laura Sanchez, do DGFI-TUM, por ter disponibilizado as soluções semanais do reprocessamento, bem como pelas discussões sobre a metodologia da combinação de soluções GNSS.