



GEODESIA GLOBAL DAS NAÇÕES UNIDAS CENTRO DE EXCELÊNCIA

MODERNIZAÇÃO DO SISTEMA DE REFERENCIA
GEOESPACIAL
OFICINA DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES

Opções para os países da Ásia-Pacífico alinharem
seus repositórios de dados com o ITRF

Nicholas Brown
Chefe do Gabinete, UN-GGCE

COMO

Dia 1, Sessão 4 [1_4_2]

Agradecimentos: Zuheir Altamimi (FRA); Jan Dostal (UN-GGCE); Guorong Hu (AUS).

Summary

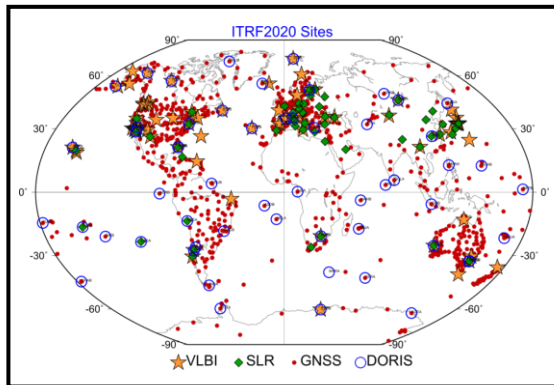
- If you don't have a regional reference frame, you can link your national geodetic datum to the International Terrestrial Reference Frame (ITRF) by analysing GNSS data with International GNSS Service products (orbit, clocks, Earth Rotation Parameters) all expressed in, and consistent with, the ITRF.
- An example is shown how this is done using the online GPS processing tool – AUSPOS – which uses Bernese processing software.



Como alinhar o NGD com o ITRF

ITRF2020

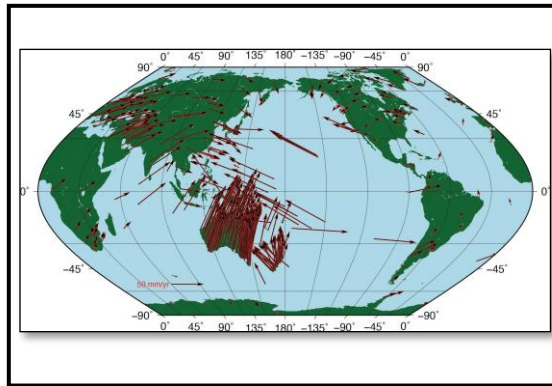
VLBI + SLR + GNSS + DORIS



- Sistema de Referência Terrestre Internacional
- Dependente do tempo
- Desenvolvido pela IAG Services

Sistema de Referência Regional

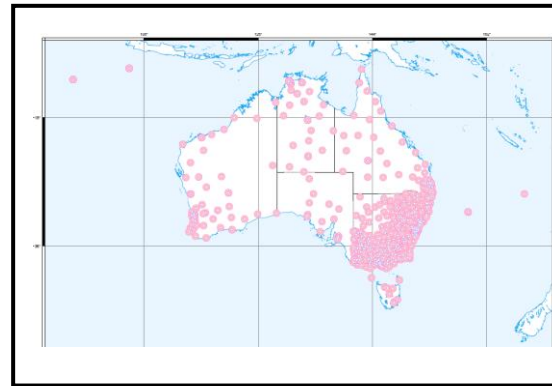
GNSS



- Sistema de Referência da Ásia-Pacífico
- Dependente do tempo
- Desenvolvido por organizações científicas regionais (Geoscience Australia)

Rede Nacional GNSS

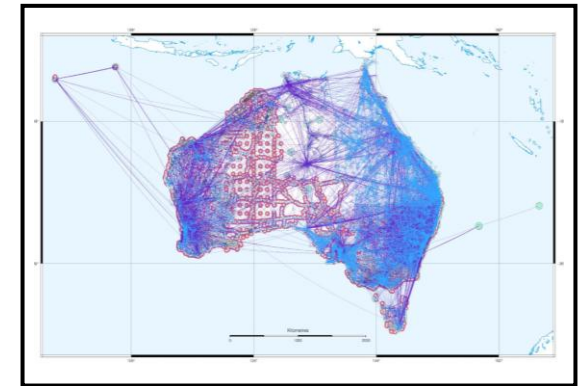
GNSS



- Rede australiana GNSS CORS na placa continental australiana
- Dependente do tempo
- Desenvolvido por organizações científicas regionais (Geoscience Australia)

Repositório de Dados Geodésico Nacional

GNSS + Terrestre



- Ajuste geodésico australiano
- Restrito à rede GNSS CORS na placa continental australiana
- Repositórios de dados dependentes do tempo (ATRF) e repositórios de dados estáticos (GDA2020)
- Desenvolvido por organizações científicas regionais (Geoscience Australia)

Como alinhar uma rede GNSS nacional ao ITRF

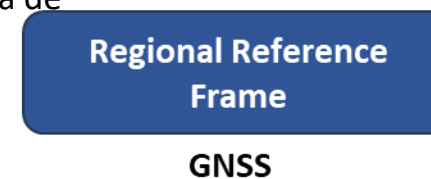
1. Selecione Estações de Referência Globais:

- Selecione um conjunto de estações GNSS globais e regionais bem distribuídas com coordenadas conhecidas no ITRF2020.
- Obtenha os dados de observação RINEX correspondentes para essas estações de referência nos centros de dados IGS (por exemplo, CDDIS).
- Acesse produtos GNSS de alta qualidade fornecidos pelo Serviço Internacional de GNSS (IGS), incluindo órbitas precisas, relógios de satélites e estações e Parâmetros de Rotação da Terra (ERPs), todos consistentes com o ITRF2020.

2. Processe sua rede GNSS nacional com o software GNSS:

- Use software de processamento GNSS de alta precisão (por exemplo, Bernese, GAMIT/GLOBK, GIPSY).
- Em seu processamento:
 - Inclua suas estações GNSS nacionais juntamente com as estações de referência ITRF2020 selecionadas em uma solução combinada.
 - Corrija as órbitas, relógios e ERPs fornecidos pelo IGS para garantir o alinhamento com o ITRF2020.
 - Restrinja (ou fixe) as coordenadas das estações de referência a seus valores ITRF2020 publicados.
- Através do processamento combinado e das restrições, suas estações GNSS nacionais serão posicionadas em relação ao sistema de referência fixo, alinhando-as assim com o ITRF2020.
- As coordenadas de saída de suas estações nacionais serão expressas no sistema de referência ITRF2020.

- *No caso dos países da Ásia-Pacífico, você poderia usar todas ou um subconjunto das estações APREF.*
- *Obtenha os dados RINEX da Geoscience Australia, que é um centro de dados regional do IGS.*
- *Acesse produtos GNSS de alta qualidade fornecidos pelo Serviço Internacional de GNSS (IGS), incluindo órbitas precisas, relógios de satélites e estações e Parâmetros de Rotação da Terra (ERPs), todos consistentes com o ITRF2020.*
- *Essa etapa requer algum conhecimento especializado sobre processamento GNSS.*
- *Considere estabelecer uma parceria com outro país que tenha competências nessa área.*



Como alinhar uma rede de inquéritos nacional ao ITRF (sem rede GNSS)

- Para países que não possuem estações de referência GNSS em operação contínua (CORS) permanentes, é possível realizar campanhas geodésicas GPS regionais anuais para oferecer uma oportunidade de participar de análises geodésicas de alta precisão usando dados GNSS coletados em campanhas durante curtos períodos a cada ano.
- Por meio do processamento e da análise regional da campanha, os países participantes recebem coordenadas precisas das estações e estimativas de velocidade vinculadas ao sistema de referência regional (SIRGAS-CON) e, portanto, à mais recente realização do Sistema de Referência Terrestre Internacional.
- As observações da campanha GNSS não são obviamente feitas em cada marca de levantamento no país, mas você pode considerar fazer observações em pontos importantes em todo o país, que são a *espinha dorsal* de seus repositórios de dados nacionais.
- Isso melhora seus repositórios de dados geodésicos nacionais, apoia o monitoramento do movimento da crosta terrestre e contribui para uma melhor avaliação e mapeamento de riscos.
- Além disso, os países obtêm acesso a conhecimentos e dados regionais compartilhados, fortalecendo sua capacidade técnica e integração em iniciativas geoespaciais mais amplas.

Observações da campanha

- A campanha anual do Projeto Geodésico Regional da Ásia-Pacífico (APRGP) é uma atividade do Grupo de Trabalho (WG) sobre Referências Geodésicas do Comitê Regional das Nações Unidas para a Gestão da Informação Geoespacial Global para a Ásia e o Pacífico (UN-GGIM-AP).
- Análise dos dados da campanha APRGP GPS realizada durante uma semana (aproximadamente) na mesma época do ano (meados de setembro).
- Em 2023, os dados GPS da campanha coletados em 124 locais em nove países da região Ásia-Pacífico foram processados usando a versão 5.2 do software Bernese GNSS em uma rede regional, juntamente com locais selecionados do IGS (Serviço Internacional de GNSS).
- A solução GPS foi restringida ao sistema de referência ITRF2020, adotando coordenadas IGS20 em locais de referência IGS selecionados e utilizando os parâmetros finais de orientação da Terra IGS e produtos de efemérides de satélite.

Observações da campanha

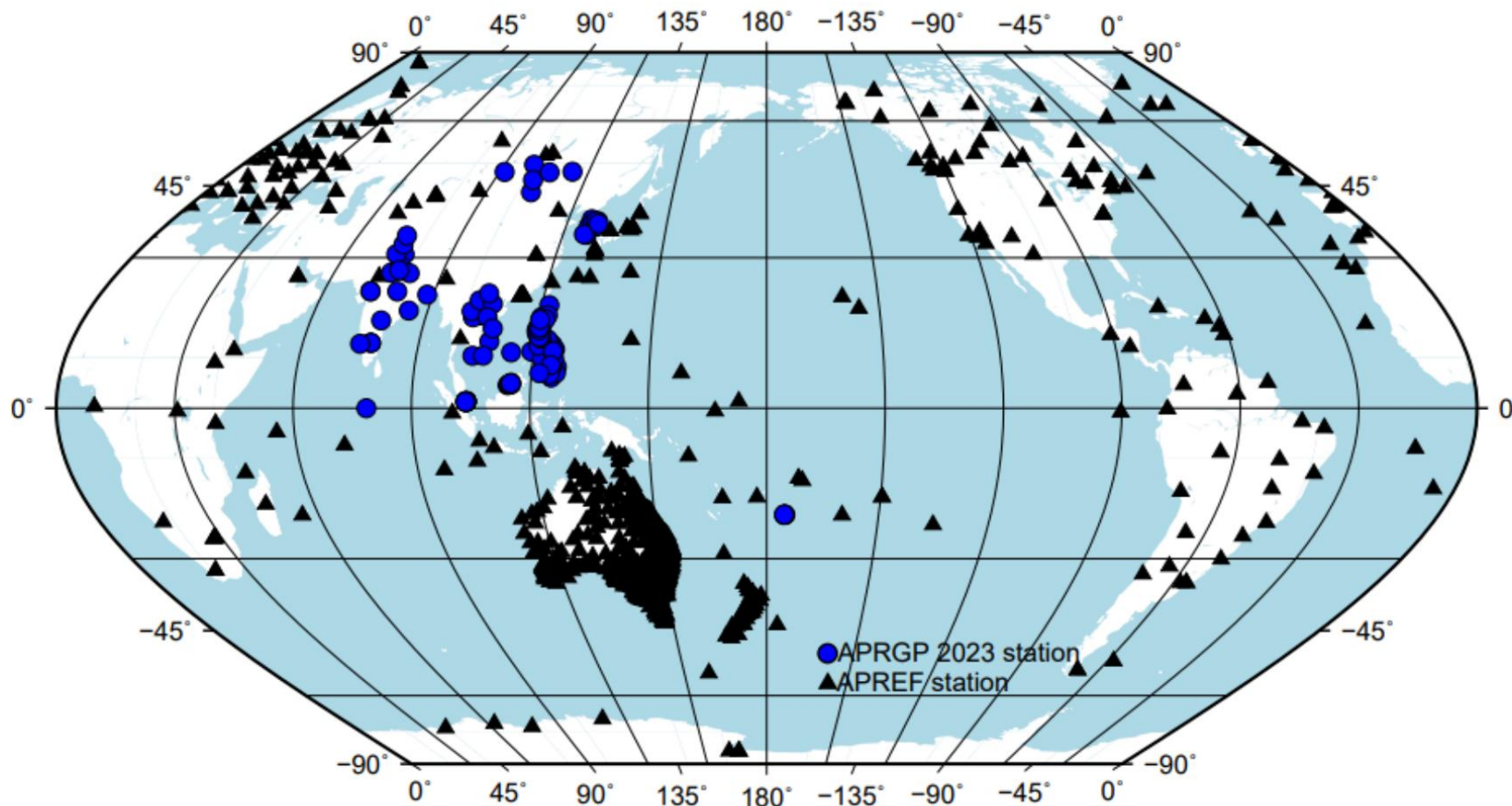


Figure 1 APRGP stations in the APRGP 2023 GPS campaign analysis along with the APREF stations and IGS stations, blue circles are APRGP campaign sites, and black triangles are APREF stations.

Observações da campanha

- Realizado na mesma época todos os anos:
 - reduz os efeitos das variações sazonais (por exemplo, condições atmosféricas, umidade do solo, expansão térmica), garantindo que as mudanças observadas sejam principalmente devidas a fenômenos tectônicos ou geodésicos, e não a ciclos sazonais.
 - padroniza o período de observação, permitindo que os analistas apliquem os mesmos modelos e parâmetros de processamento, o que aumenta a confiabilidade e a comparabilidade dos resultados ao longo dos anos e entre os locais.
 - facilita aos países participantes o planejamento do trabalho de campo, a implantação de equipamentos e o envio de dados, especialmente para aqueles com recursos limitados ou sem infraestrutura GNSS permanente.
- O resultado é um conjunto de coordenadas ITRF e velocidades alinhadas com o APREF, que são pontos críticos no seu país e constituem a *espinha dorsal* de seus repositórios de dados nacionais.

Discussão

- Como você planeja desenvolver seus repositórios de dados geodésicos nacionais modernos, garantindo o alinhamento com o ITRF?
- O que está impedindo você de dar o primeiro (ou próximo) passo?

Mais informações

Lista de verificação de ferramentas e envios da AUSPOS:

<https://www.ga.gov.au/scientific-topics/positioning-navigation/positioning-australia/geodesy/auspos>

Um guia prático para o AUSPOS:

https://www.spatial.nsw.gov.au/data/assets/pdf_file/0015/230622/2022_Janssen_and_McElroy_APAS2022_practical_guide_to_AUSPOS.pdf

Serviço Internacional de GNSS:

<https://igs.org>

Manual do software Bernese GNSS:

<https://www.bernese.unibe.ch/docs/DOCU52.pdf>