



GEODESIA GLOBAL DAS NAÇÕES UNIDAS CENTRO DE EXCELÊNCIA

MODERNIZAÇÃO DO SISTEMA DE REFERÊNCIA
GEOESPACIAL
OFICINA DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES

Ações da UN-GGCE

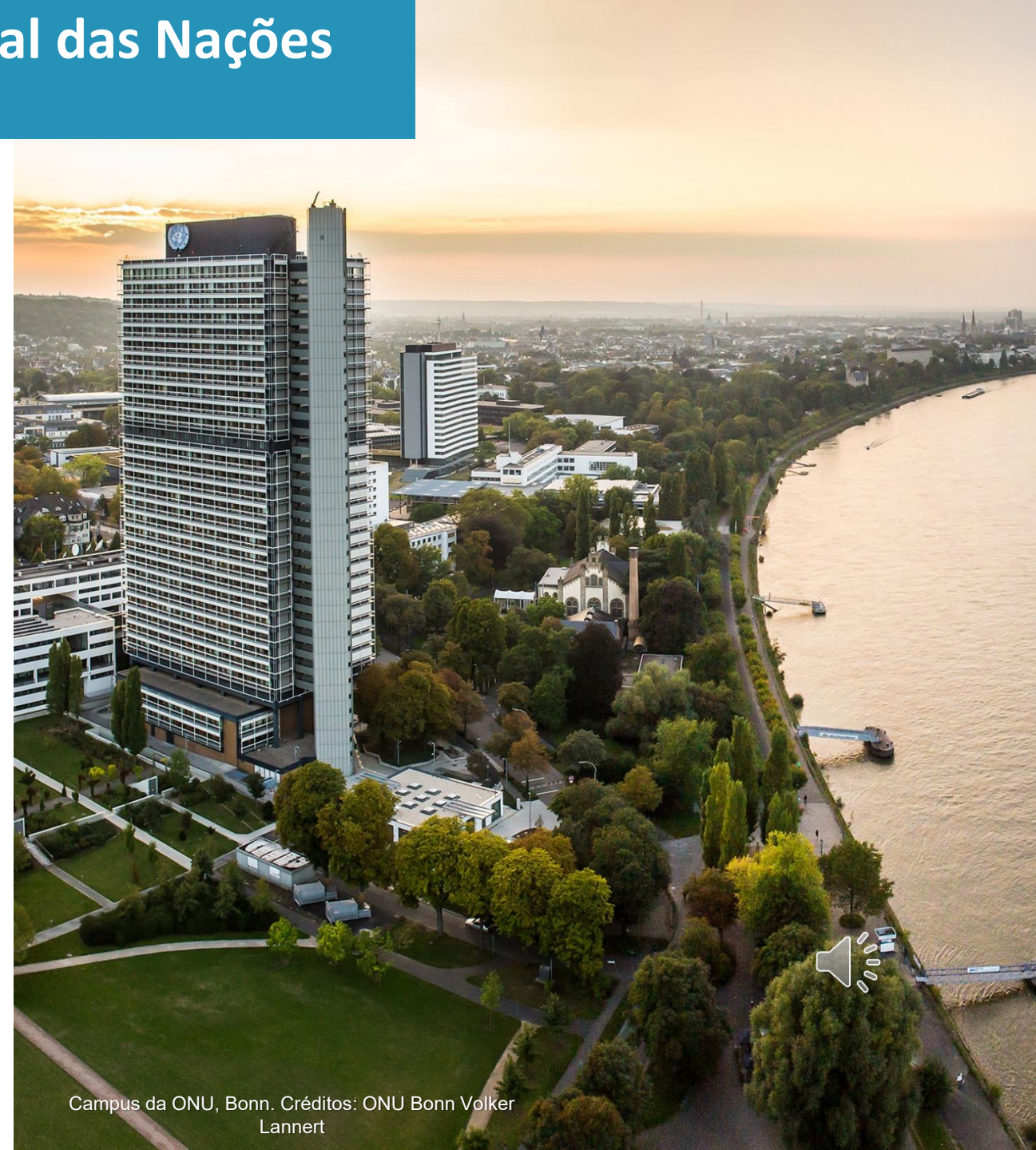
Nicholas Brown
Chefe do Gabinete, UN-GGCE

COMO

Dia 1, Sessão 2 1_2_3

A nossa visão

Todos os países contam com um **forte apoio político** para a geodesia.



Campus da ONU, Bonn. Créditos: ONU Bonn Volker Lannert



Operação de infraestruturas críticas

“15 dos 18 setores de infraestrutura crítica e recursos essenciais dependiam do Sistema de Posicionamento Global (GPS), incluindo telecomunicações, serviços de emergência e bolsas financeiras.”

*~ Departamento de Segurança Interna
dos Estados Unidos*



Impulsionando o crescimento econômico

“Na próxima década, as receitas provenientes do GNSS, da observação da Terra e das telecomunicações por satélite (80% das receitas do mercado da indústria espacial) terão uma taxa de crescimento de cerca de 9%”.

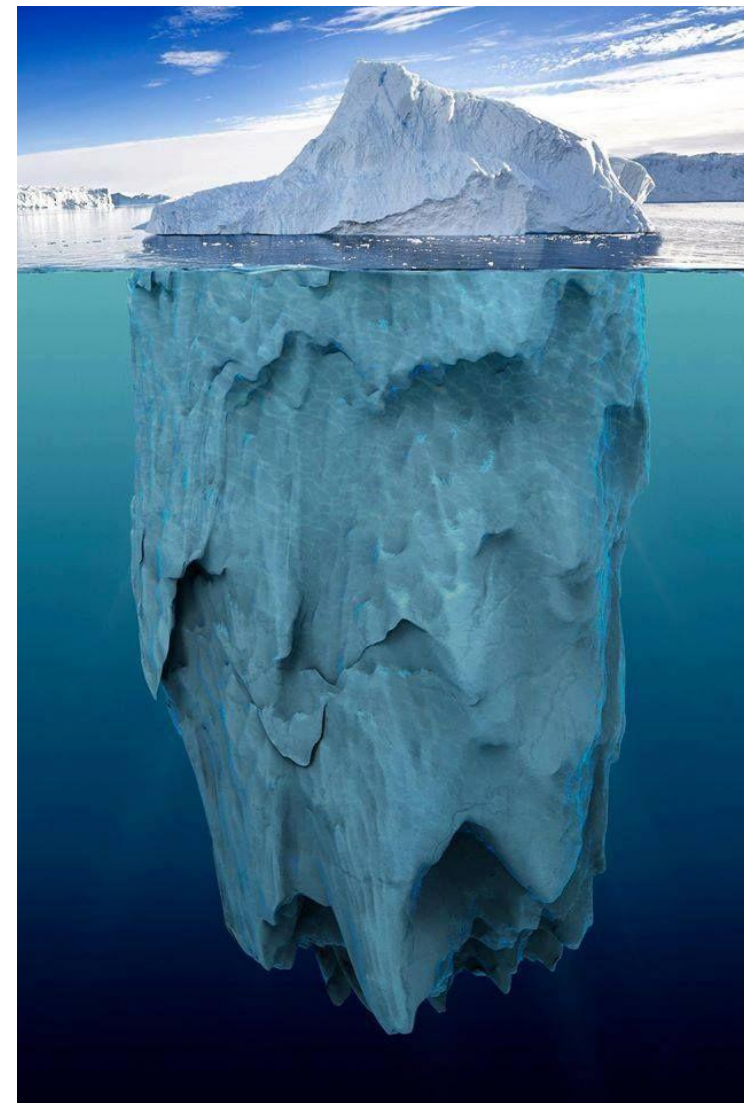
~ Relatório de mercado da EUSPA e Euroconsult



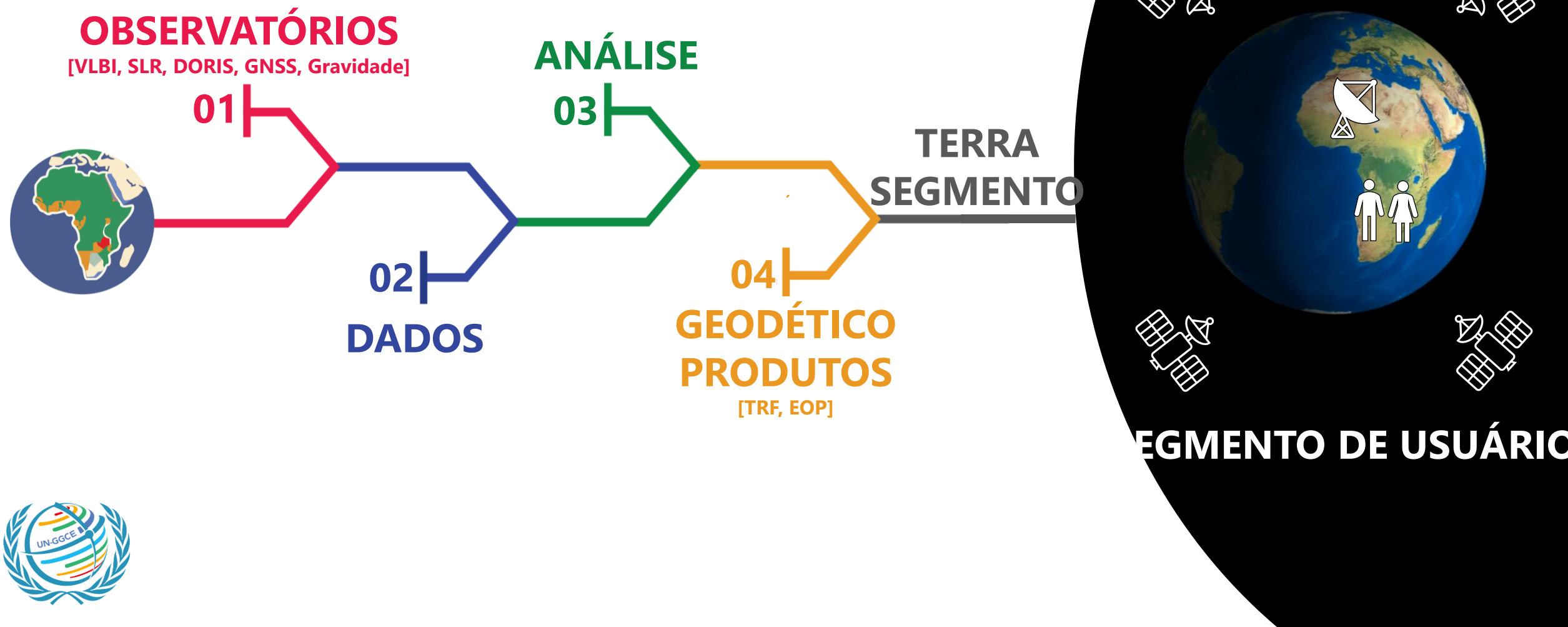
Risco oculto

O risco de que alguns Estados-Membros, agências espaciais e operadores de satélites não estejam cientes de que ameaçam o uso de satélites e todas as aplicações derivadas deles.

Mais fortes. Juntos.



Cadeia de abastecimento global de geodesia



Resolução da Assembleia Geral da ONU (2015)

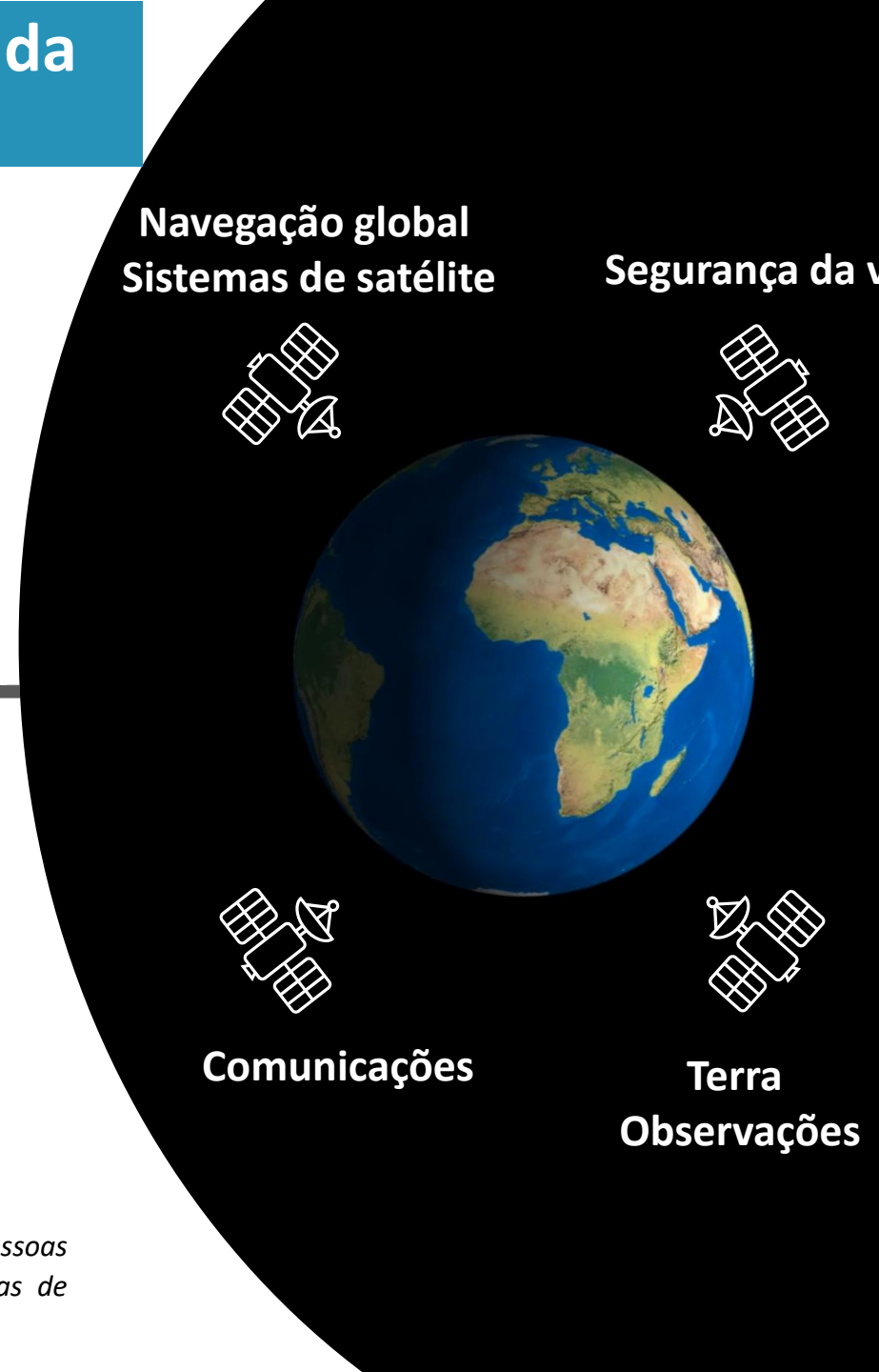
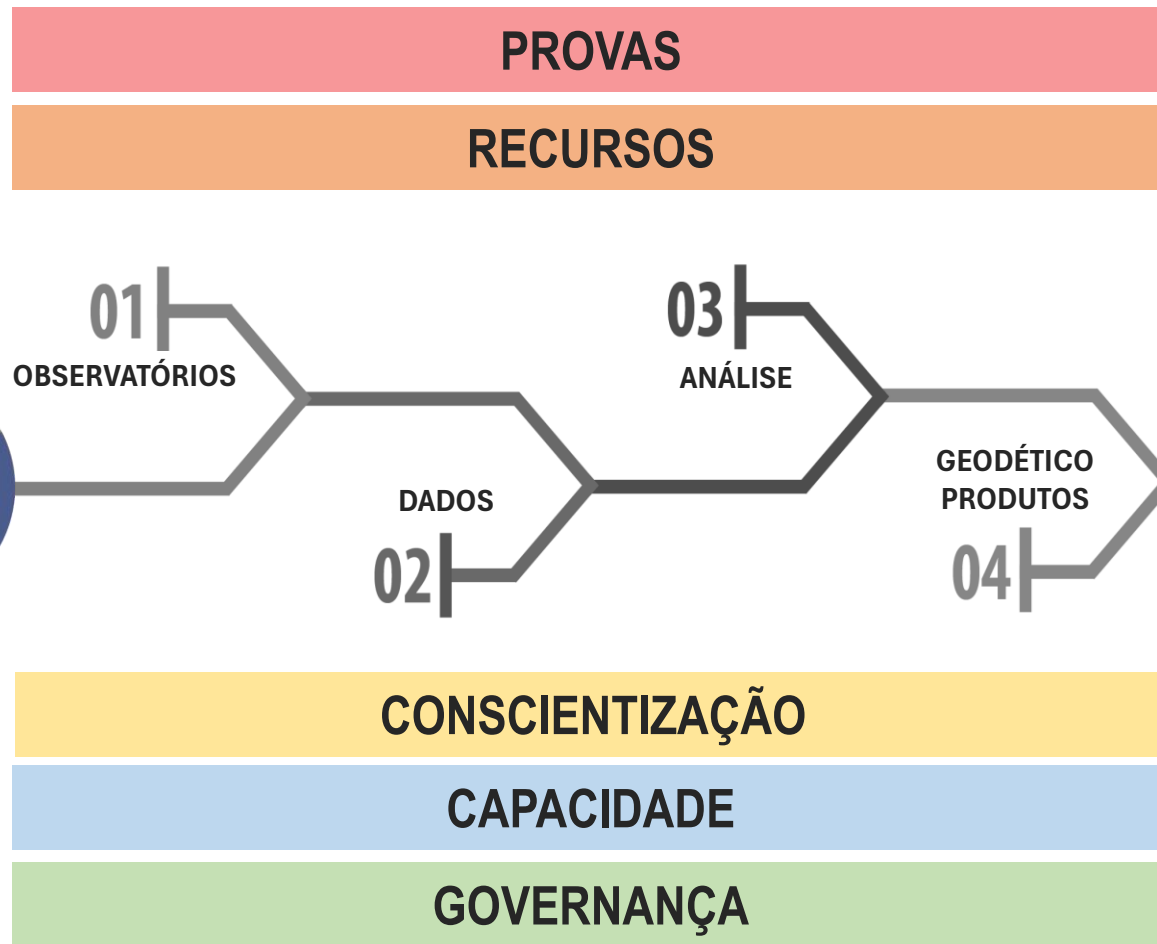


Resolução da Assembleia Geral da ONU (2015) “Um sistema de referência geodésico global para o desenvolvimento sustentável”

Mais fortes. Juntos.

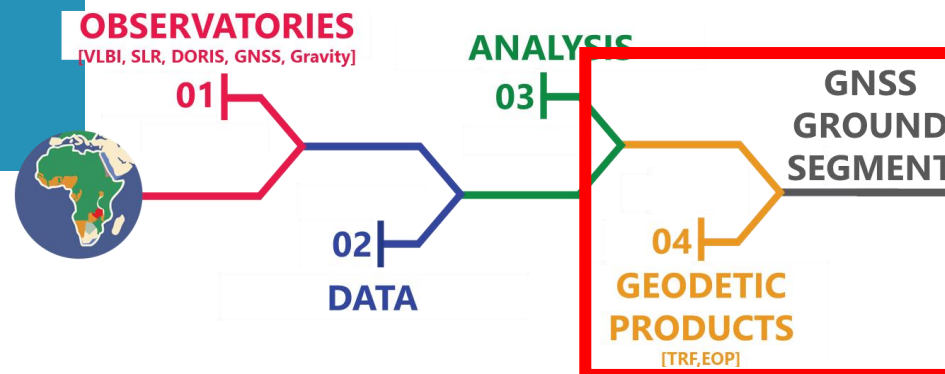


Pontos fracos na cadeia de abastecimento global da geodesia



**As perspectivas de 500 pessoas de 110 países, provenientes de 11 sessões de escuta online com pessoas de organizações científicas, órgãos industriais, agências políticas, agências científicas e agências de defesa.*

Segmento terrestre do GNSS



Segmento terrestre do GNSS

- Monitorar satélites GNSS (posição, integridade, status)
- Comando e Controle
 - Atualização da efeméride (a cada poucas horas)
 - As estações de controle terrestre GNSS utilizam os parâmetros de orientação da Terra para calcular com precisão as posições e órbitas dos satélites GNSS e as correções de tempo aplicadas antes que a efeméride seja enviada aos satélites.
 - Como a orientação e a rotação da Terra podem mudar ligeiramente ao longo do tempo, os EOPs são essenciais para garantir que as posições dos satélites sejam calculadas com alta precisão em relação a um sistema de referência fixo (Sistema de Referência Terrestre (TRF)).
 - Dependências: Sistema de referência terrestre e parâmetros de orientação da Terra



Os produtos geodésicos são robustos?

- **Sistema de Referência Terrestre**
 - Tem uma precisão de 5 mm com estabilidade de 0,5 mm/ano (Altamimi et al., 2023).
 - **Baixa preocupação - é suficientemente preciso para os requisitos operacionais do GNSS** (operações de infraestruturas críticas e setores de recursos essenciais)
 - É suficientemente confiável?



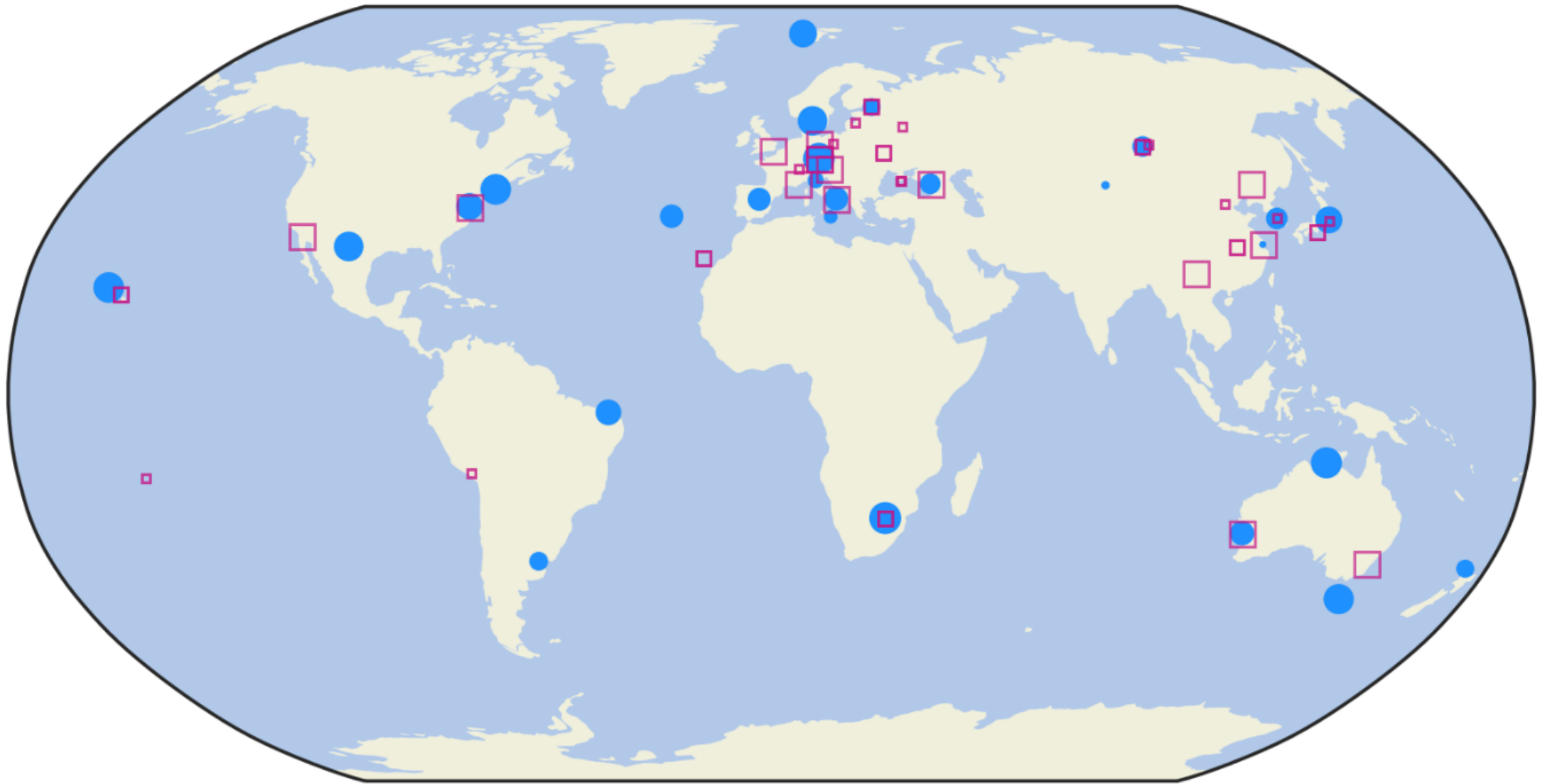


Figura: Localização das estações VLBI terrestres e SLR estações SLR. O tamanho dos círculos e quadrados é aproximadamente proporcional à quantidade de dados que cada estação fornece à cadeia de abastecimento geodésica global. Os dados são de 2023-2024.

Os produtos geodésicos são robustos?

- **Sistema de Referência Terrestre**

- Tem uma precisão de 5 mm com estabilidade de 0,5 mm/ano (Altamimi et al., 2023).
 - Baixa preocupação - é suficientemente preciso para os requisitos operacionais do GNSS (operações de infraestruturas críticas e setores de recursos essenciais)
- É suficientemente confiável?
 - A rede de observatórios terrestres possui redundância e consistência?
 - Preocupação média - não é suficientemente robusto.



Os produtos geodésicos são robustos?

- Sistema de Referência Terrestre
- Parâmetros de orientação da Terra
 - Precessão e nutação – altamente previsíveis – baixa preocupação
 - Duração do dia – dinâmica – preocupação média
 - Movimento polar – dinâmico – preocupação média
 - UT1-UTC – dinâmico – alta preocupação

** É discutível com que frequência esses parâmetros precisam ser atualizados antes de causar perda de precisão ou confiabilidade nos serviços de satélite; no entanto, mesmo que demore três anos para que os problemas ocorram, VLBI, SLR e DORIS são necessários.*



Os produtos geodésicos são robustos?

“A cadeia de abastecimento geodésica global apresenta uma estabilidade extremamente frágil e pode entrar em colapso facilmente devido a uma série de preocupações relevantes e não relevantes.”

- JN Markiel [Agência Nacional de Inteligência Geoespacial dos EUA]

- Reunião de consulta de especialistas sobre o fortalecimento da cadeia de abastecimento geodésico global (abril de 2024)

1.º Plano de Desenvolvimento Conjunto para a Geodésia Global

- Disponível agora em 6 idiomas da ONU
<https://ggim.un.org/UNGGCE/#documents>
- **Plano de ação** (ligado a uma estratégia) para abordar as deficiências na cadeia de abastecimento geodésica global
 1. Evite uma maior degradação da cadeia de abastecimento (suporte os requisitos operacionais atuais)
 2. Robusto (melhorar a confiabilidade)
 3. Próxima geração (atende a requisitos mais ambiciosos)
- Inclui atividades para o UN-GGCE, Estados-Membros e parceiros



1st Joint Development Plan for Global Geodesy



Version 1.0



Phase 1: Avoid further degradation of the global geodesy supply chain

Objective 1.1 – Member States are engaged in geodesy governance

Outcomes

- 1.1.1 Member States have improved governance arrangements within their country including a workplan to manage strategic, operational, and technical geodetic risks.
- 1.1.2 Governments, science organizations, industry, and universities understand their roles in the global geodesy supply chain, as well as how they relate to other elements of the chain.
- 1.1.3 Member States understand their dependency, on the global geodesy supply chain, as well as the impact of loss due to failure or degradation of the global geodesy supply chain.
- 1.1.4 Risks associated with weaknesses in the global geodesy supply chain are beginning to be mitigated.

Proposed Activities of Member States

- 1. Establish, or strengthen an existing, country level geodesy working group which includes representatives from government (science, policy, defence), industry and academia.
- 2. Lead the development and implementation of a country level strategy and action plan to:
 - Assess strategic, operational and technical risks associated with weaknesses in the global geodesy supply chain.

- Increase awareness of the global geodesy supply chain.
- Address risks that, if realised, would have significant economic, social, and environmental consequences.

Proposed Activities of UN-GGCE

- 3. Develop and share guidance material which can be used by Member States to establish or strengthen country level working groups, strategies and action plans.
- 4. Establish a website for Member States to voluntarily report on the Activities assigned to them in the Joint Development Plan, monitor their progress and provide summary statistics of Member State activities.
- 5. Engage with Member State representatives and assist them to establish or strengthen country level working groups, strategies and action plans.

Proposed Activities of Partners

- 6. Engage with Member State representatives and assist them to establish or strengthen country level working groups, strategies and action plans.



Resumos de políticas



POLICY BRIEF NO001

Hidden Risk

How weaknesses in the global geodesy supply chain could have catastrophic impacts on critical infrastructure and national economies

INTRODUCTION

Modern society is dependent on satellites. In many countries, satellite information is essential for economic growth, the operation of critical infrastructure, and is a cornerstone of national defence forces.

In some cases, the dependence is so strong that countries have developed sovereign space systems. For example, several countries or regions, e.g., the European Union (EU), have their own Global Navigation Satellite System (GNSS) to provide Positioning, Navigation and Timing (PNT) services for civilian and defence applications including the Global Positioning System (GPS; USA), GLONASS (Russian Federation), Galileo (EU) and BeiDou (PRC). These countries recognize that a loss of PNT services, either due to technological failures or malicious activity, would have catastrophic and cascading effects for their economy and critical infrastructure. This reliance and need for control is not limited to GNSS satellites which provide PNT services, but extends to telecommunications satellites and Earth Observation (EO) satellites.

Observing the Earth

Satellites providing vital defence and civilian applications are reliant on constant updates about their 'place in space' (satellite orbit information) and the Earth's 'place in space' (shape, orientation, gravity field, and coordinate reference frame).

This Earth and satellite 'place in space' information are collectively known as geodetic products. Constant updates to the geodetic products are needed because the Earth and satellites are always moving. Without updates to geodetic products, satellite applications that society takes for granted, and all the benefits they provide would degrade or fail.

GLOBAL GEODESY SUPPLY CHAIN

The geodetic products are created through the global geodesy supply chain (Figure 1) which includes:

- ground observatories and scientists who constantly observe the movement of the Earth and satellites;

Key Messages

- Society's dependence on satellite services for economic development, the operation of critical infrastructure, and defence applications is very high and growing at a rapid pace.
- Satellite services are at risk of degradation or failure due to the lack of resources provided to the global geodesy supply chain.
- For satellites to operate accurately and reliably, their 'place in space' and Earth's 'place in space' need to be observed and analyzed constantly. This information is provided through the global geodesy supply chain.
- The global geodesy supply chain is the collection of ground observing stations, data centres, analysis centres and highly qualified experts who observe the Earth and convert these observations into geodetic products which are essential to communicate accurately and reliably with satellites.
- Although the supply chain is a vital foundation of the space sector, it is relatively unknown and therefore under-resourced. Less than 0.05% of the revenue generated from GNSS and EO services are reinvested in the global geodesy supply chain.
- Member States and partners are forming a Joint Development Plan describing how they will work together to strengthen the supply chain to enhance the reliability and integrity of the geodetic products.
- Key activities for Member States include: strengthening national awareness and governance in geodesy, recognizing the global geodesy supply chain as national critical infrastructure and engaging in bilateral or multilateral agreements with other Member States.

- data centres and data centre operators who quality check the data from observatories and make it available to the global geodesy analysis community; and,
- analysis centres, correlation centres and analysts who translate the raw data into geodetic products.

It is a *global* geodesy supply chain because the observatories and highly qualified people need to be distributed around the world to achieve the required accuracy and reliability of the geodetic products.

Recognizing the risk of a degrading supply chain, the United Nations General Assembly adopted resolution 69/266 in 2015, entitled 'A Global Geodetic Reference Frame for Sustainable Development'. The resolution encourages Member States to

Authors: Nicholas Brown and Sarah Kowal, United Nations Global Geodetic Centre of Excellence, UN DESA.

June 2024

United Nations Global Geodetic Centre of Excellence

1

1. Risco oculto: Como as fraquezas na cadeia de abastecimento geodésica global podem ter impactos catastróficos em infraestruturas críticas e economias nacionais.
2. Confiança na cadeia de abastecimento geodésica global para a ciência climática.
3. Necessidade de proteger partes do espectro de radiofrequências (em colaboração com a União Internacional de Telecomunicações).

MAIS
FORTES.
JUNTOS

Envolvimento da indústria



Em uma discussão do Grupo de Trabalho Conjunto, o Centro de Excelência Geodésica Global das Nações Unidas (UN-GGCE) destacou as deficiências na cadeia de suprimentos geodésica global; em particular, questões relacionadas a confiabilidade de produtos geodésicos, como os Parâmetros de Orientação da Terra (EOP) e futuras realizações do Sistema de Referência Terrestre Internacional, que são essenciais para a operação dos satélites GNSS. Os membros do ICG reconheceram abertamente os riscos destacados pelo UN-GGCE e reconheceram que o fortalecimento da cadeia de abastecimento geodésica global deve ser priorizado para garantir que os serviços GNSS sejam mais robustos.

-- 18ª reunião do Comitê Internacional sobre GNSS (2024)

Política e Envolvimento na Defesa



Defesa (EUA, Reino Unido, Alemanha, Iraque)

Política (EUA, Alemanha, Iraque, Noruega, Reino Unido, Finlândia, Espanha, França)

Ciências

“Os Estados-Membros reconhecem os riscos associados a falha ou degradação da Cadeia de Abastecimento Geodésica Global (GGSC).”

-- Projetos de decisões da reunião de consulta de especialistas sobre o fortalecimento da cadeia de abastecimento geodésico global (22-23 de abril de 2024)

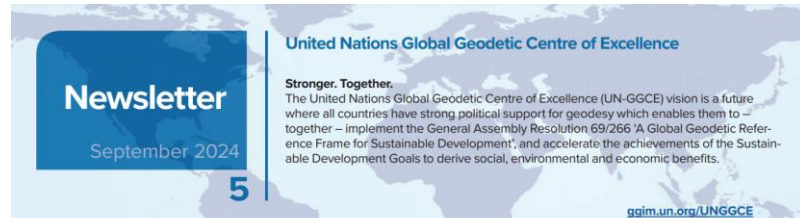
**MAIS
FORTES.
JUNTOS**

Disposições mais rigorosas em matéria de governação

1. **Memorando de Entendimento Multilateral [liderado pela UN-GGCE]**
 - Órgãos/departamentos governamentais, organizações, associações, setor privado
 - Não vinculativo
 - O rascunho foi enviado
 - Em funcionamento a partir de 10 de março de 2025
2. **Acordos bilaterais/ regionais**
3. **Organização Intergovernamental**



Boletins informativos



GLOBAL GEODESY SUPPLY CHAIN

Steps towards international commitments

The UN-GGCE outlines new opportunities for government agencies around the world. "We propose they join together and take steps towards strengthening international cooperation and commitments for the global geodesy supply chain", says Nick Brown, UN-GGCE Head of Office.

The UN-GGCE envisions a future where Member States collaborate on the global geodesy supply chain and ensure it is operated in a sustainable manner for the benefit of all people.

World geodetic organization

In this vision Nick Brown sees a United Nations world geodetic organization or an equivalent governance structure, like the World Meteorological Organization (WMO), as a long-term objective. "This is ambitious, and we recognize this will take time and money," says Nick Brown, "however, it is necessary to start taking steps in this direction to enhance the governance of the global geodesy supply chain; in particular, raising awareness of the issues to senior leaders in government agencies."

Record breaking geodesy interventions

When the United Nations Committee of Experts on Global Geospatial Information Management (UN-GGIM) held its 14th session this summer, from 6-8 August, there were a record breaking 40 interventions. Member States, regional committees and observers praised the successful work of UN-GGCE and the UN-GGIM Subcommittee on Geodesy on agenda item 8 – Global geodetic reference frame. In its decisions the Committee of Experts

Stronger. Together.

The United Nations Global Geodetic Centre of Excellence (UN-GGCE) vision is a future where all countries have strong political support for geodesy which enables them to – together – implement the General Assembly Resolution 69/266 'A Global Geodetic Reference Frame for Sustainable Development', and accelerate the achievements of the Sustainable Development Goals to derive social, environmental and economic benefits.

ggim.un.org/UNGGCE

among others requested the Subcommittee with support from the UN-GGCE; to identify options to strengthen international cooperation and commitment and mechanisms for appropriate resource mobilization – and to investigate the opportunities to bring the status of, and the need for, a more sustainable geodesy supply chain to the attention of the greater United Nations community.

UN-GGIM 14th session decisions:

<https://ggim.un.org/meetings/GGIM-committee/14th-Session/documents/>

Opportunities to strengthen geodesy

In response to these decisions the UN-GGCE is prepared to guide the way forward with small steps designed to grow awareness and build trust.

"We first propose two opportunities which can be considered by government agencies now," says Brown. The objective is to strengthen international cooperation and commitment and provide resource mobilization in 1) a Multilateral Memorandum of Understanding and 2) a Multilateral Memorandum of Agreement. The UN-GGCE will also assist the Subcommittee on Geodesy in its work to investigate other opportunities related growing awareness throughout the greater UN community, as requested by the Committee of Experts.

Forum on First Joint Development Plan

In the margins of the UN-GGIM 14th session in New York the UN-GGIM Subcommittee on Geodesy and the UN-GGCE jointly convened a Forum on the First Joint Development Plan for Global Geodesy. The objective of this forum in the UN General Assembly Building was to bring representatives from space agencies, industry, defense and science together to discuss options on how representatives will take responsibility for activities outlined in the First Joint Development Plan.



NEW YORK: Jh Markus (from right), Albert Monro, Alison Rose and Richard Gross. Photo: Lubov Pashyvalova-Shubert

The panel members provided excellent insights into how to convince decision makers to fund geodetic programs, described the weaknesses in the global geodesy supply chain that keep them awake at night and explained governance models in other international organizations that the geodesy community could learn from.

The draft plan is out now for consultation and can be found here: https://ggim.un.org/meetings/GGIM-committee/14th-Session/documents/Draft_Joint_development_Plan_v0.2.pdf.

- Sete boletins informativos disponíveis
 - <https://ggim.un.org/UNGGCE/#documents>
- Lista de e-mails em crescimento
- Mais seguidores no LinkedIn
 - Mais de 2.300 seguidores em 12 meses
 - Fonte de comunicação principal



UN-GGCE

United Nations Global Geodetic
Centre of Excellence

ggim.un.org/UNGGCE

YouTube (evidências e treinamento)



UN-GGCE

@UN-GGCE · 123 subscribers · 5 videos

Geodesy - the most amazing science you have never heard of! ...more

Customize channel

Manage videos

Home

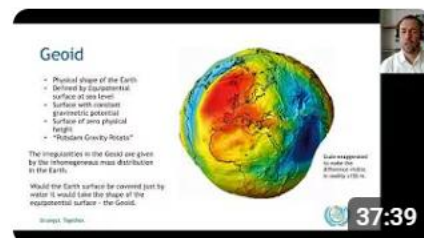
Videos

Playlists

Community



Videos



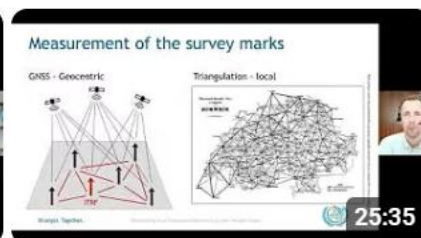
Modernizing your Geospatial Reference System - Part 4 -...

171 views · 2 months ago



Modernizing your Geospatial Reference System - Part 3 -...

355 views · 4 months ago



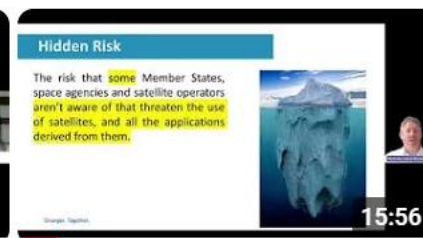
Modernizing your Geospatial Reference System - Part 2 -...

713 views · 5 months ago



Modernizing your Geospatial Reference System - Part 1 -...

452 views · 5 months ago



Hidden Risk - The importance of geodesy in our everyday...

755 views · 7 months ago

Desenvolvimento de Capacidades

Workshop “Unindo Terra e Mar” (Indonésia, dezembro de 2024)

- Desenvolvimento de orientações práticas sobre como alinhar dados terrestres e marítimos para melhorar a tomada de decisões
- Responde a um pedido comum das intervenções dos Estados-Membros nos últimos 10 anos para reunir o trabalho de:
 - Grupo de Peritos em Administração e Gerenciamento Fundiário
 - Grupo de Trabalho sobre Informação Geoespacial para Gerenciamento de Riscos de Desastres
 - Grupo de Trabalho sobre Políticas e Estruturas Jurídicas para o Gerenciamento de Informações Geoespaciais
 - Grupo de Trabalho sobre Informação Geoespacial Marinha
 - Subcomissão de Geodesia
 - ISO/TC211, Consórcio Geoespacial Aberto
 - Academia



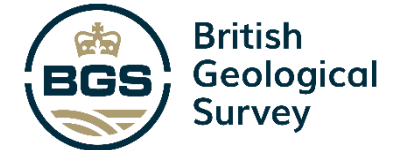
**MAIS
FORTES.
JUNTOS**

Desenvolvimento de Capacidades

- Os Estados-Membros identificaram a necessidade de uma assistência geodésica mais customizada, específica para a capacidade, competência e requisitos dos Estados-Membros.
- Desenvolver a capacidade geodésica em todos os Estados-Membros, com especial enfoque nos Países Menos Desenvolvidos (PMD) e nos Pequenos Estados Insulares em Desenvolvimento (PEID).
- 5 Oficina de Desenvolvimento de Capacidades
 - Europa | 17-21 de fevereiro de 2025 (Bonn, Alemanha)
 - África | 19-23 de maio de 2025 (Nairóbi, Quênia)
 - Ásia-Pacífico | 30 de junho a 4 de julho de 2025 (Bangkok, Tailândia)
 - Américas | 3 a 7 de novembro de 2025 (Santiago, Chile)
 - Estados árabes | TBA 2025 (Riade, Reino da Arábia Saudita)



Parceiros (30 e crescendo)



**MAIS
FORTES.
JUNTOS**