



# Conferência Nacional dos Agentes Produtores e Usuários de Dados

## SOBERANIA NACIONAL EM GEOCIÊNCIAS, ESTATÍSTICAS E DADOS

Riscos e oportunidades  
do Brasil na Era Digital

29 de julho a 02 de agosto de 2024 | UERJ - Rio de Janeiro

# Produção, organização e distribuição de dados geocientíficos pelo SGB

EDGAR SHINZATO



MINISTÉRIO DE  
MINAS E ENERGIA





Conferência Nacional  
dos Agentes Produtores  
e Usuários de Dados

SOBERANIA NACIONAL EM GEOCIÊNCIAS,  
ESTATÍSTICAS E DADOS

Riscos e oportunidades do Brasil na Era Digital

Produção, organização e distribuição de dados  
geocientíficos pelo SGB

# PRODUÇÃO E DISSEMINAÇÃO DE DADOS GEOCIENTÍFICOS

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL

HÁ 54 ANOS GERANDO E  
DISSEMINANDO CONHECIMENTO  
GEOCIENTÍFICO PARA O  
DESENVOLVIMENTO DO PAÍS



MINISTÉRIO DE  
MINAS E ENERGIA





Conferência Nacional  
dos Agentes Produtores  
e Usuários de Dados

SOBERANIA NACIONAL EM GEOCIÊNCIAS,  
ESTATÍSTICAS E DADOS

Riscos e oportunidades do Brasil na Era Digital

## Produção, organização e distribuição de dados geocientíficos pelo SGB

# PRODUÇÃO E DISSEMINAÇÃO DE DADOS GEOCIÊNCIAS

**GEOLOGIA,  
RECURSOS  
MINERAIS  
E MEIO  
AMBIENTE**

**38**

Desde 1996 foram realizados **38 estudos para Reavaliação do Patrimônio Mineral do SGB-CPRM** em áreas para licitação e com grande potencial de atração de novos investimentos privados no setor mineral brasileiro.

**71**

Desde a década de 1990 foram realizados **71 estudos de Avaliação de Recursos Minerais do Brasil** com o objetivo de aumentar as oportunidades de áreas potenciais e reduzir o risco do investidor privado.

**248**

Desde a década de 1990 foram realizados **248 estudos de potencial para exploração** dos quais 67 de Rochas e Minerais Industriais, 146 de Minerais Estratégicos, incluindo Platina e Ouro, e 35 de Insumos Minerais para a Agricultura. Estes estudos visam fomentar o investimento e desenvolvimento do setor mineral nacional e geração de emprego e renda para a população brasileira.



Conferência Nacional  
dos Agentes Produtores  
e Usuários de Dados

SOBERANIA NACIONAL EM GEOCIÊNCIAS,  
ESTATÍSTICAS E DADOS

Riscos e oportunidades do Brasil na Era Digital

## Produção, organização e distribuição de dados geocientíficos pelo SGB

# PRODUÇÃO E DISSEMINAÇÃO DE DADOS GEOCIÊNCIAS

51

Entre 2006 e 2020 foram produzidos **51 Mapas Geodiversidade**, dos quais 26 de todos os estados brasileiros, 3 em áreas de fronteira, 10 em áreas especiais, 1 em parte da plataforma continental brasileira e áreas adjacentes, 8 em escalas de 1:50.000 a 1:100.000 e Mapa Geodiversidade do Brasil, nas escalas 1:2.500.000 e 1:5.000.000, sendo estes produtos com informações imprescindíveis para gestão e planejamento territorial.

**GEOLOGIA,  
RECURSOS  
MINERAIS  
E MEIO  
AMBIENTE**

**5.478.420,1 Km** de levantamentos aerogeofísicos realizados entre 1971 e 2014 recobrando **44% do Brasil continental e 92% do cristalino brasileiro**, com dados imprescindíveis para fomento de investimentos para pesquisa de depósitos minerais, para subsidiar a pesquisa hidrogeológica, estudos acadêmicos e promover avanços do conhecimento geológico e desenvolvimento do Brasil.



Conferência Nacional  
dos Agentes Produtores  
e Usuários de Dados

SOBERANIA NACIONAL EM GEOCIÊNCIAS,  
ESTATÍSTICAS E DADOS

Riscos e oportunidades do Brasil na Era Digital

## Produção, organização e distribuição de dados geocientíficos pelo SGB

# PRODUÇÃO E DISSEMINAÇÃO DE DADOS GEOCIENTÍFICOS



**4.084.565 km<sup>2</sup> e 2.212.690 km<sup>2</sup> do território nacional recoberto por mapeamentos geológicos sistemáticos** nas escalas 1:250K e 1:100k, respectivamente, gerando conhecimento essencial para promover novas descobertas minerais e expansão da contribuição da mineração ao PIB brasileiro, e fundamental para subsidiar a gestão de recursos hídricos, o ordenamento territorial e o planejamento da ocupação do solo, bem como a identificação de áreas de risco e prevenção de catástrofes.

**5.000.000 km<sup>2</sup> de levantamentos geoquímicos**, equivalentes a aproximadamente **60% do território nacional**, visando dar suporte ao mapeamento geológico e a identificação da presença de depósitos minerais. A partir de 2009 passaram a ser executados também levantamentos de geoquímica multiuso, visando ampliar e consolidar o conhecimento do meio físico atendendo a objetivos de cunho ambiental, , prospecção mineral, agricultura e saúde pública, incluindo o levantamento de áreas afetadas pelos rompimentos das barragens de Brumadinho e Mariana.

**GEOLOGIA,  
RECURSOS  
MINERAIS  
E MEIO  
AMBIENTE**



Conferência Nacional  
dos Agentes Produtores  
e Usuários de Dados

SOBERANIA NACIONAL EM GEOCIÊNCIAS,  
ESTATÍSTICAS E DADOS

Riscos e oportunidades do Brasil na Era Digital

# Produção, organização e distribuição de dados geocientíficos pelo SGB

## PRODUÇÃO E DISSEMINAÇÃO DE DADOS GEOCIENTÍFICOS

SGB-CPRM Mapeamento Geológico: Estado da Arte 1969-2023 (54 anos)

Cobertura de Mapeamento Geológico no Brasil

Escala de Mapeamento  
100.000, 250.000

Instituição Executora  
Nenhuma categoria selecionada

Ciclo de Mapeamento  
Nenhuma categoria selecionada

Ciclo de Mapeamento

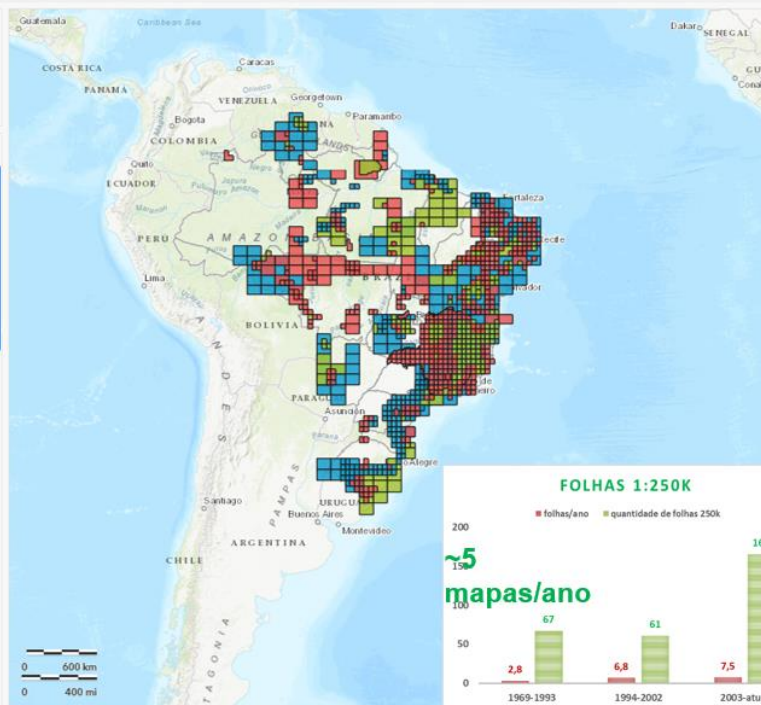


~21 mapas/ano

Número de Folhas Cartográficas-Áreas mapeadas por Escala

1.162

Percentuais de Execução no Brasil



1:250k Embasamento  
1,3%/ano, + ~24 anos

1:250k Brasil  
0,9%/ano, + ~57 anos

FOLHAS 1:100K



FOLHAS 1:250K



1:100k Embasamento  
0,8%/ano, + ~126 anos

1:100k Brasil  
0,5%/ano, + ~147 anos

[https://www.sgb.gov.br/mapeamento\\_geologico/](https://www.sgb.gov.br/mapeamento_geologico/)



MINISTÉRIO DE  
MINAS E ENERGIA





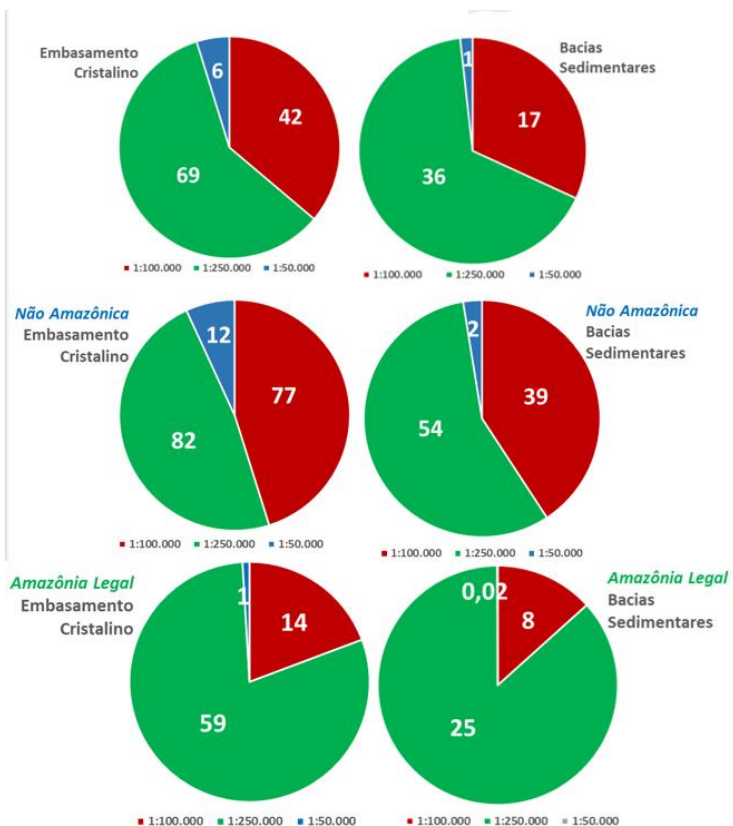
Conferência Nacional  
dos Agentes Produtores  
e Usuários de Dados

SOBERANIA NACIONAL EM GEOCIÊNCIAS,  
ESTATÍSTICAS E DADOS

Riscos e oportunidades do Brasil na Era Digital

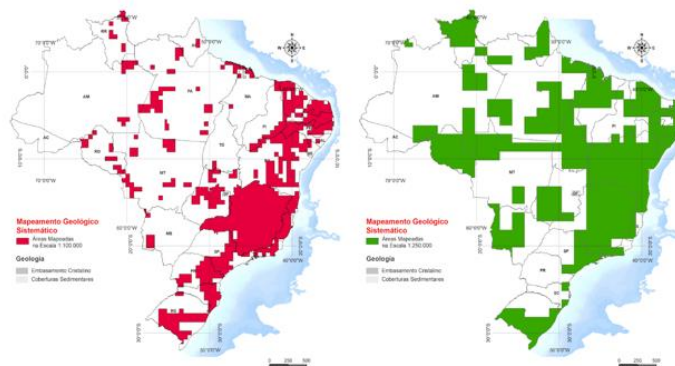
# Produção, organização e distribuição de dados geocientíficos pelo SGB

## PRODUÇÃO E DISSEMINAÇÃO DE DADOS GEOCIENTÍFICOS



### 0005 - Mapeamento Geológico Básico

ÁREAS RECOBERTAS POR CARTOGRAFIA GEOLÓGICA BÁSICA NO BRASIL  
E percentual mapeado por unidade da federação  
Projetos do Serviço Geológico do Brasil-CPRM e parceiros



percentual mapeado por unidade da federação

Estado	% 100K	% 250K
Acre	6%	2%
Alagoas	15%	66%
Amazona	6%	55%
Amazonas	3%	14%
Bahia	43%	37%
Ceará	79%	80%
Distrito Federal	2%	6%
Espírito Santo	6%	57%
Goiás	37%	42%
Maranhão	3%	59%
Mato Grosso	16%	33%
Mato Grosso do Sul	6%	44%
Minas Gerais	38%	67%
Pernambuco	15%	37%
Paraná	1%	75%
Pernambuco	43%	3%
Piauí	2%	65%
Rio de Janeiro	25%	29%
Rio Grande do Norte	40%	62%
Rio Grande do Sul	41%	65%
Roraima	22%	57%
Roraima	22%	9%
Roraima	18%	72%
Santa Catarina	37%	18%
São Paulo	33%	48%
Sergipe	22%	86%
Tocantins	6%	81%

\*\* Área calculada utilizando a WGS\_Cylindrical\_Equal\_Area (WKID - 53034)  
\* Fonte do Limite das Estadas (IGCE, 2022) <https://www.igpe.gov.br/geociencias/fofos-ou-producao-geociencias/1574-matias.html>  
Atualizado em 01 de setembro de 2023



Conferência Nacional  
dos Agentes Produtores  
e Usuários de Dados

**SOBERANIA NACIONAL EM GEOCIÊNCIAS,  
ESTATÍSTICAS E DADOS**

Riscos e oportunidades do Brasil na Era Digital

# Produção, organização e distribuição de dados geocientíficos pelo SGB

## PRODUÇÃO E DISSEMINAÇÃO DE DADOS GEOCIENTÍFICOS

### OCEANOS E ZONA COSTEIRA

PROJETOS DA GEOLOGIA MARINHA  
PROPORÇÃO EM FOLHA 1:100.000

#### PROGRAMA PROAREA

- PROERG: 101 folhas | 305.525 Km<sup>2</sup>
- PROCORDILHEIRA: 40 folhas | 121.000 Km<sup>2</sup>

#### PROGRAMA REMPLAC

- PLATAFORMA RASA: 17 folhas | 51.000 Km<sup>2</sup>
- PROFOSFORITA: 03 folhas | 6.075 Km<sup>2</sup>
- PROJEQUITINHONHA: 01 folha | 3.025 Km<sup>2</sup>

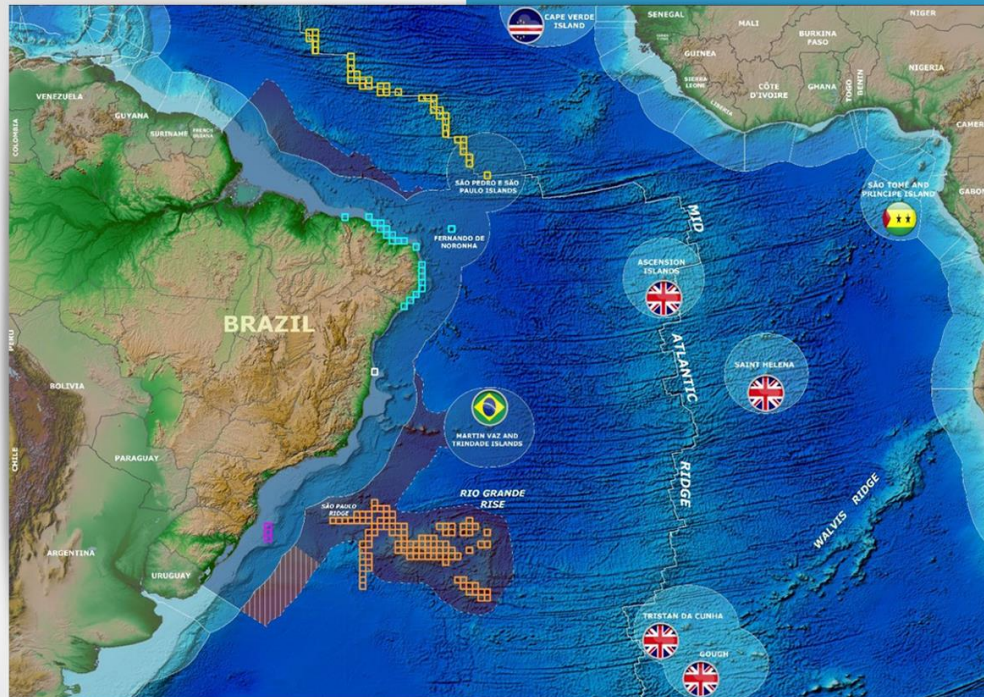
Total: 162 folhas de 1:100.000  
Aproximadamente: 490.050 km<sup>2</sup>



Suécia  
450.295 km<sup>2</sup>



Estado de São Paulo  
248.209 km<sup>2</sup>







Conferência Nacional  
dos Agentes Produtores  
e Usuários de Dados

SOBERANIA NACIONAL EM GEOCIÊNCIAS,  
ESTATÍSTICAS E DADOS

Riscos e oportunidades do Brasil na Era Digital

## Produção, organização e distribuição de dados geocientíficos pelo SGB

# PRODUÇÃO E DISSEMINAÇÃO DE DADOS GEOCIENTÍFICOS

## GESTÃO DE RISCOS E DESASTRES



Mapeamento de **1.788 municípios** com setorização de áreas de risco e a identificação de um total de quase **4 MILHÕES** de pessoas vivendo nestas áreas.



Não obstante, **518 municípios** com mapeamento de suscetibilidade a deslizamentos, quedas de blocos, corridas de massa, enxurradas e inundações, beneficiando mais de **87 MILHÕES** de pessoas.

Finalmente, **82 CURSOS** para Percepção/Setorização de Riscos realizados, com mais de **2.700 PESSOAS CAPACITADAS** da defesa civil e prefeituras.



**16 Sistemas de Alerta de Cheias e Inundações** em operação, que atendem atualmente **63 municípios** e beneficiam mais de **07 MILHÕES** de pessoas.



Conferência Nacional  
dos Agentes Produtores  
e Usuários de Dados

SOBERANIA NACIONAL EM GEOCIÊNCIAS,  
ESTATÍSTICAS E DADOS

Riscos e oportunidades do Brasil na Era Digital

## Produção, organização e distribuição de dados geocientíficos pelo SGB

# PRODUÇÃO E DISSEMINAÇÃO DE DADOS GEOCIÊNCIAS

## RECURSOS HÍDRICOS

**340.686**

**poços cadastrados em todo o território brasileiro no Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (SIAGAS), que constitui a principal base nacional de informações sobre águas subterrâneas.**

**395**

**poços de monitoramento nos principais aquíferos brasileiros, a Rede Integrada de Monitoramento das Águas Subterrâneas - RIMAS é uma das principais ferramentas para a ampliação do conhecimento hidrogeológico e de grande importância para o uso sustentável dos aquíferos.**





Conferência Nacional  
dos Agentes Produtores  
e Usuários de Dados

SOBERANIA NACIONAL EM GEOCIÊNCIAS,  
ESTATÍSTICAS E DADOS

Riscos e oportunidades do Brasil na Era Digital

## Produção, organização e distribuição de dados geocientíficos pelo SGB

# PRODUÇÃO E DISSEMINAÇÃO DE DADOS GEOCIENTÍFICOS

## RECURSOS HÍDRICOS

Operação e manutenção de **84% da Rede Hidrometeorológica Nacional - RHN**, cujos dados hidrológicos gerados são essenciais à gestão e ao aproveitamento racional dos recursos hídricos brasileiros.

**5.568** municípios beneficiados por Estudos em Hidrologia (com sobreposições de produtos com aplicações distintas) e mais de **21 milhões de km<sup>2</sup>** de **Cartografia Hidrogeológica**, em diferentes escalas (com sobreposições), que subsidiam a gestão de recursos hídricos no Brasil e apresentam importantes informações para definição de políticas de planejamento necessárias à uma exploração sustentável dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos.





Conferência Nacional  
dos Agentes Produtores  
e Usuários de Dados

**SOBERANIA NACIONAL EM GEOCIÊNCIAS,  
ESTATÍSTICAS E DADOS**

Riscos e oportunidades do Brasil na Era Digital

**Produção, organização e distribuição de dados  
geocientíficos pelo SGB**

## PRODUÇÃO E DISSEMINAÇÃO DE DADOS GEOCIENTÍFICOS



## RECUPERAÇÃO AMBIENTAL DA BACIA CARBONÍFERA

**191,6 hectares**

recuperados e em monitoramento na Bacia Carbonífera de Santa Catarina, agregando benefícios ambientais e econômicos para a sociedade.



Conferência Nacional  
dos Agentes Produtores  
e Usuários de Dados

SOBERANIA NACIONAL EM GEOCIÊNCIAS,  
ESTATÍSTICAS E DADOS

Riscos e oportunidades do Brasil na Era Digital

Produção, organização e distribuição de dados  
geocientíficos pelo SGB

## PRODUÇÃO E DISSEMINAÇÃO DE DADOS GEOCIENTÍFICOS



### QUALIDADE DA ÁGUA MINERAL NO PAÍS

**Rede de Laboratórios de Análises Minerais (Rede LAMIN)** que garante o atendimento exclusivo às demandas da Agência Nacional de Mineração (ANM) para **análise e classificação das águas minerais** comercializadas no Brasil, tendo realizado mais de 8.841 estudos in loco de fontes hidrominerais desde 2003.



Conferência Nacional  
dos Agentes Produtores  
e Usuários de Dados

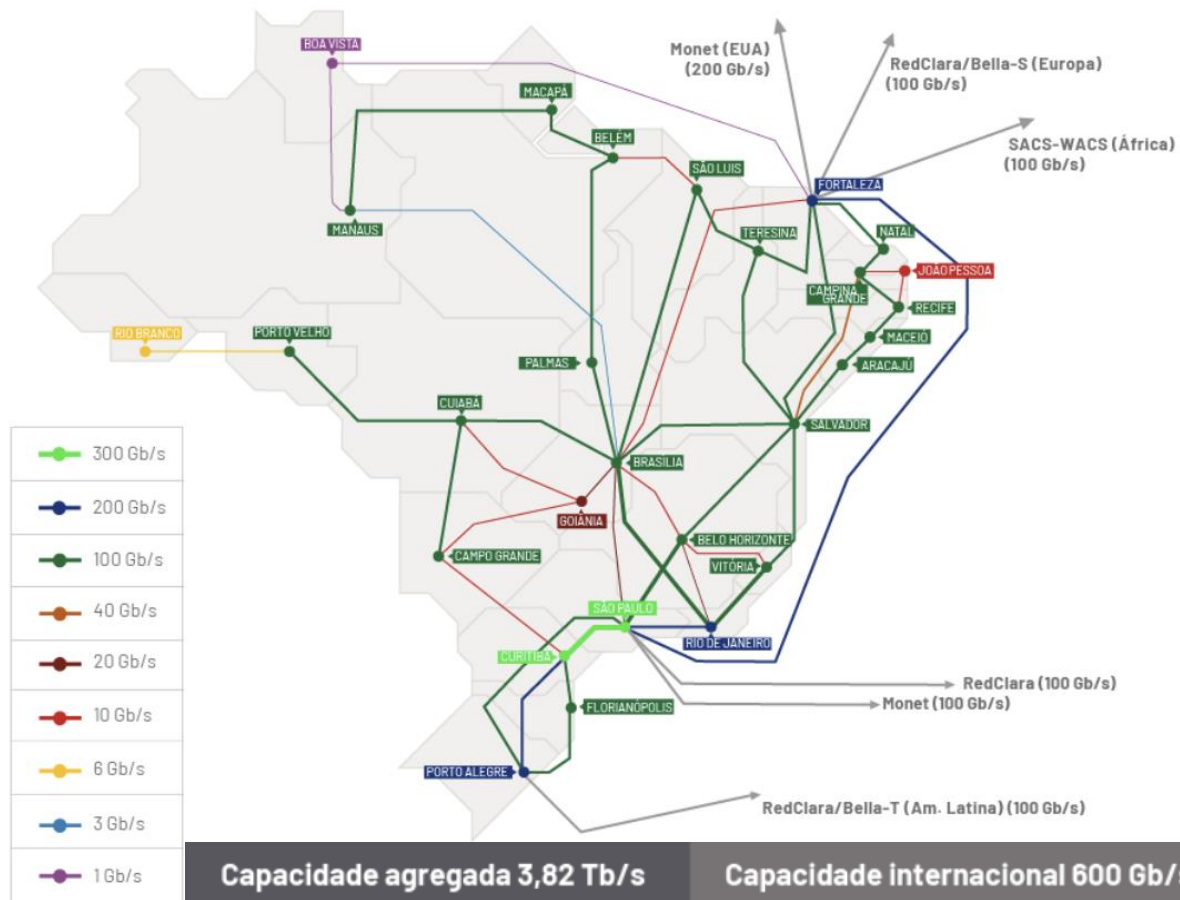
SOBERANIA NACIONAL EM GEOCIÊNCIAS,  
ESTATÍSTICAS E DADOS

Riscos e oportunidades do Brasil na Era Digital

# Produção, organização e distribuição de dados geocientíficos pelo SGB

## PRODUÇÃO E DISSEMINAÇÃO DE DADOS GEOCIENTÍFICOS

### INFRAESTRUTURA de TIC - Rede Ipê da RNP





Conferência Nacional  
dos Agentes Produtores  
e Usuários de Dados

**SOBERANIA NACIONAL EM GEOCIÊNCIAS,  
ESTATÍSTICAS E DADOS**

Riscos e oportunidades do Brasil na Era Digital

## Produção, organização e distribuição de dados geocientíficos pelo SGB

### PRODUÇÃO E DISSEMINAÇÃO DE DADOS GEOCIÊNCIAS

Como são distribuídos os dados do SGB?

- Vetores em formato abertos (shp, kml, kmz) e proprietários;
- Rasters em diferentes formatos como GeoTiff e ArcGRID; alguns em formato proprietário, sem correspondente livre
- Mapas estáticos (pdf);
- WebGIS;
- Dashboards
- Webservices;
- Relatórios técnicos;
- Bibliotecas de símbolos temáticos;
- Artigos e teses;





# PRODUÇÃO E DISSEMINAÇÃO DE DADOS GEOCIENTÍFICOS

Como são armazenados os dados do SGB?

- Dados vetoriais são armazenados em bancos de dados espaciais proprietários (legado) e open source e gerenciados a partir de sistemas especialistas e próprios.
- Dados em formato raster ou arquivos como teses, mapas e documentos são guardados em servidores diferentes visando o custo do armazenamento e a melhor eficácia na distribuição.
- Bibliotecas de símbolos são armazenados em Git público
- Dados hospedados em banco tendem a ter um maior custo de backup do que os armazenados em servidor de arquivo.
- Todo armazenamento é feito com servidores que utilizam inteligência artificial para alocar os dados que estão sempre sendo mais requisitados em discos mais rápidos e em serviços de cache (dados em memória).





# PRODUÇÃO E DISSEMINAÇÃO DE DADOS GEOCIENTÍFICOS

Como são organizados os dados do SGB?

- Varia muito de acordo com a natureza do dado.
- Dados geofísicos são imagens em sua maioria mas também existem dados sísmicos que são organizados em um modelo de dados próprio e de padrão internacional.
- Modelos de dados já estabelecidos na comunidade internacional geocientífica realizando algumas customizações de acordo com a necessidade.
- Dados são hierarquizados sob o conceito de projetos, coordenadas do trabalho em campo, dada da atividade de campo e a descrição da atividade em si realizada. Esse modelo permite que nossos dados possam ser integrados de forma mais simples, tanto pelo componente espacial como por modelos de dados interoperáveis.





# PRODUÇÃO E DISSEMINAÇÃO DE DADOS GEOCIENTÍFICOS

Como são distribuídos os dados do SGB?

- Repositório geocientífico RIGEO
- GeoSGB é o portal de informações geocientíficas, que publica mapas e imagens através do uso de webservices de formato aberto e proprietário.
- Alguns dos visualizadores são bem populares
  - <https://geoportal.sgb.gov.br/geosgb>
  - <https://geoportal.sgb.gov.br/desastres>
- Está em desenvolvimento um novo portal de dados, sob o modelo de Infraestrutura de Dados Espaciais, no qual o acesso aos produtos se dará a partir de webservices, permitindo que os usuários acessem sempre a cópia mais recente e atualizada dos nossos bancos de dados.





# TECNOLOGIAS OPEN SOURCE ADOTADAS

Atualmente o parque de soluções do SGB conta com

- Catálogo de metadados (Geonetwork)
- Serviço de mapas e dados (Geoserver)
  - Apenas para dados geocientíficos contínuos. Ex: afloramentos, litoestratigrafia, petrografia, hidrogeologia, risco geológico, etc
  - Os produtos isolados por projeto passarão pelo processo de conversão
- Banco de Dados Espaciais (PostGIS) e Sistemas de arquivos

Todas as soluções acima seguem fortemente as Normas internacionais (ISO/TC211, OGC, W3C, INDE, E-Ping)





Conferência Nacional  
dos Agentes Produtores  
e Usuários de Dados

SOBERANIA NACIONAL EM GEOCIÊNCIAS,  
ESTATÍSTICAS E DADOS

Riscos e oportunidades do Brasil na Era Digital

Adicione aqui o tema da apresentação em até três linhas.

## PARTICIPAÇÃO DO SGB NA INDE

- O SGB é membro fundador
- 763 metadados publicados atualmente
- Em processo de reformulação na atividade de cadastro de metadados e recursos
- Nó próprio, com implementação in-house e em conformância com práticas de computação em nuvem
- Conformante às normas internacionais (ISO/TC211, OGC, W3C, INDE, E-Ping)



**IBGE**  
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística



Conferência Nacional  
dos Agentes Produtores  
e Usuários de Dados

SOBERANIA NACIONAL EM GEOCIÊNCIAS,  
ESTATÍSTICAS E DADOS

Riscos e oportunidades do Brasil na Era Digital

Produção, organização e distribuição de dados  
geocientíficos pelo SGB

# Interoperabilidade de dados geológicos - ONEGEOLOGY (ONEGEOLOGY.ORG)



About OneGeology ▾ Services ▾ Specialist projects ▾ Education



Necessidade internacional de padronização e interoperabilidade de estrutura de dados, harmonização de termos geocientíficos. Exemplos:

- GeoSciML (Desenvolvido no OneGeology e adotado pela OGC)

Outras iniciativas:

- WaterML (Séries temporais hidrológicas – Adotado pela OGC)
- QuakeML (Informações sismológicas)





Conferência Nacional  
dos Agentes Produtores  
e Usuários de Dados

**SOBERANIA NACIONAL EM GEOCIÊNCIAS,  
ESTATÍSTICAS E DADOS**

Riscos e oportunidades do Brasil na Era Digital

# Produção, organização e distribuição de dados geocientíficos pelo SGB

## Portal de Dados Abertos do SGB (Em desenvolvimento)

The screenshot shows a web browser displaying the 'Open Data SGB' portal. The page has a dark blue header with the SGB logo and the text 'SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM'. Below the header is a search bar and navigation links. The main content area features a 'Featured' section with two highlighted geological maps. The first map is titled 'Cartografia Geológica Folha SG.22-X-B...' and the second is 'Carta Geológica SE.22-X-A-V SÃO LUIS...'. Below the featured maps, there are more map thumbnails and a filter option for '20 Resources found'. The website footer includes links for 'geonode.org', 'Developers', and 'About'.

Migração de site estático para infraestrutura de dados espaciais  
Compatível com as normas da INDE para interoperabilidade





**Obrigad@!**

Para mais informações acesse o QRcode.

