

Mesa Redonda 03

O QUE SABEMOS SOBRE O MAIOR ESTOQUE DE ÁGUA DOCE DO BRASIL?

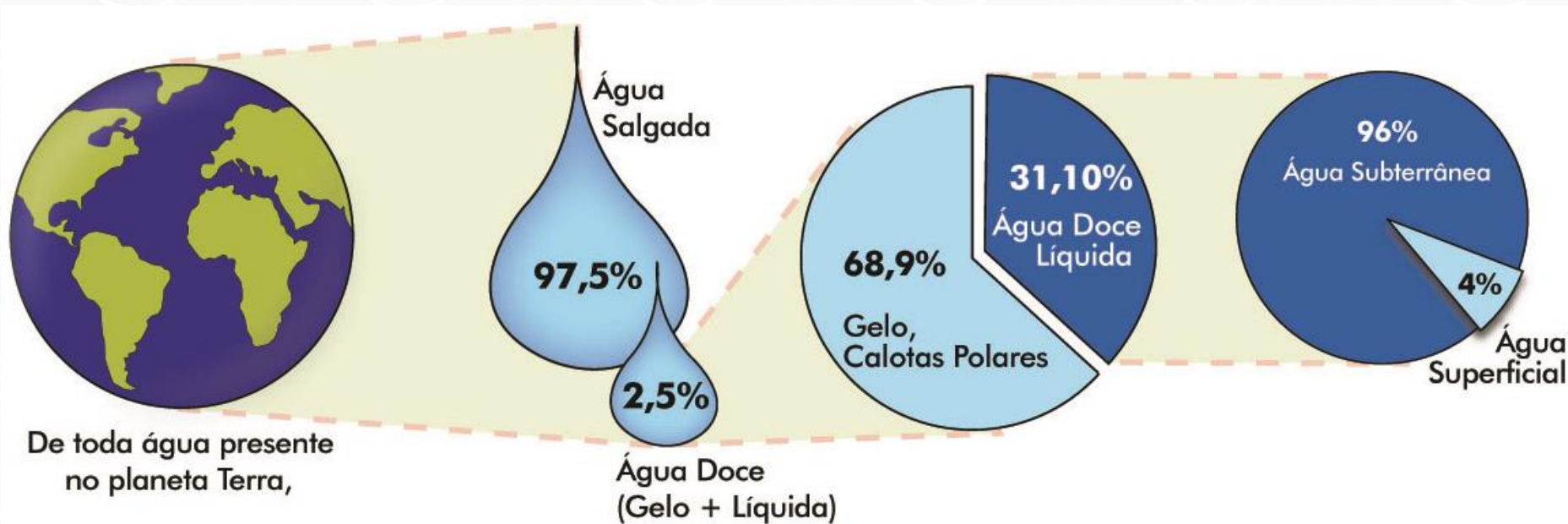
MÁRCIA GASPAR

Especialista em Regulação de Recursos Hídricos e Saneamento Básico
Coordenação de Águas Subterrâneas - COSUB
Superintendência de Implementação de Planos, Programas e Projetos – SIP



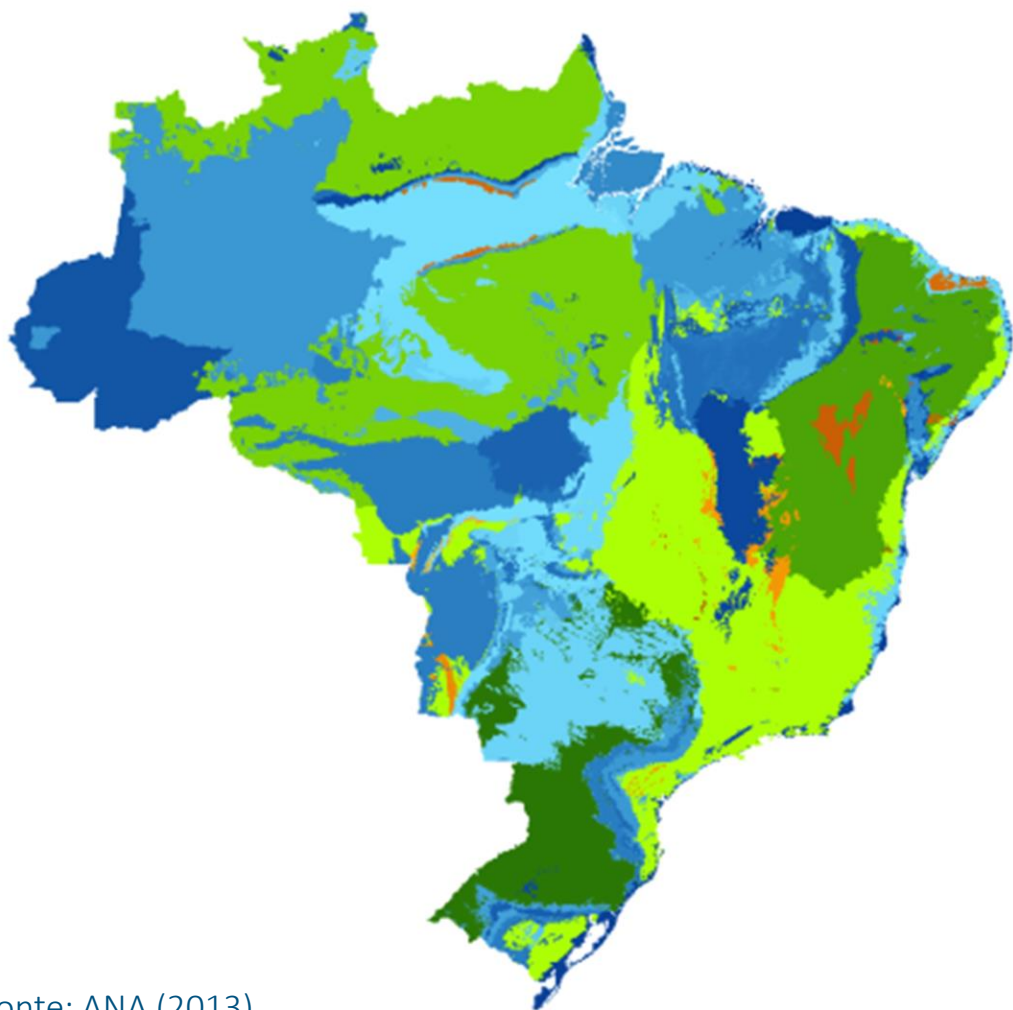
AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS
E SANEAMENTO BÁSICO

Panorama Mundial de distribuição da água na Terra



Fonte: MMA (2007)

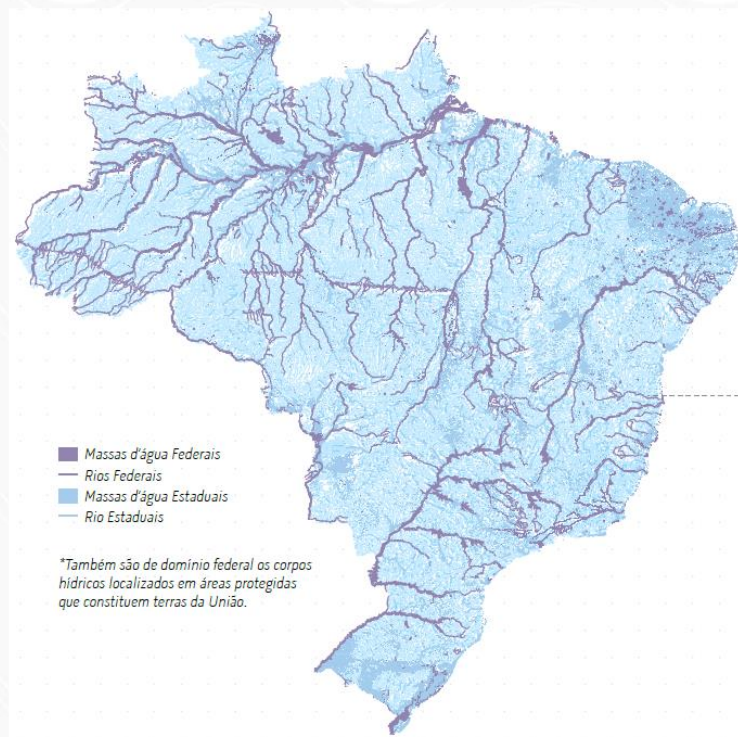
Aquíferos aflorantes do Brasil



Fonte: ANA (2013)

- Distribuição da potencialidade desigual
 - Potencialidade
 - Densidade populacional
- Mananciais subterrâneos aflorantes x confinados
 - Conexão entre águas superficiais e subterrâneas
 - Águas “novas”, “antigas”, “fósseis”
 - tempo médio de residência combinado com baixa recarga média anual (> 1.000 anos e < 5 mm/ano)
Margat e Van der Gun (2013)
 - tempo de transição necessário para restabelecer o equilíbrio hidráulico após a intensificação da retirada de água subterrânea ($> 50-100$ anos)
Ferguson et al. (2020)

Dominialidade



DUPLO DOMÍNIO

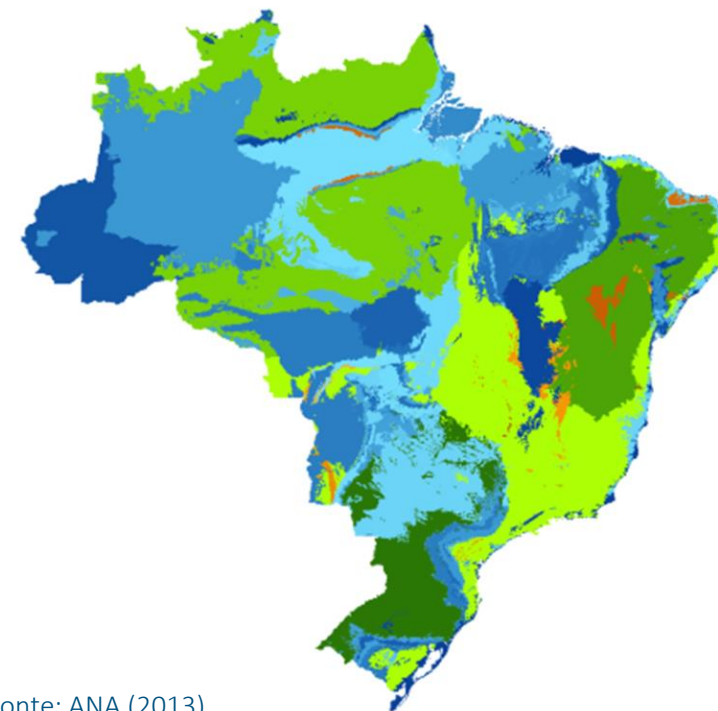
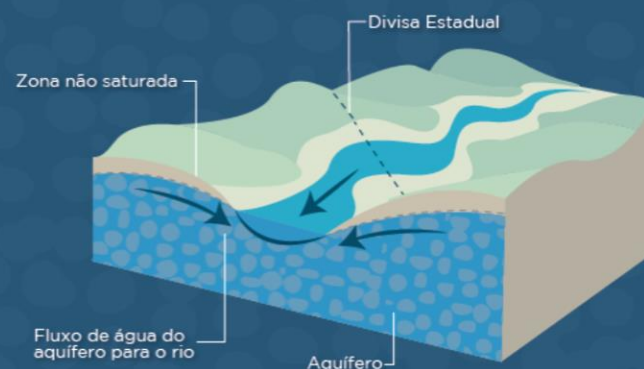
A Constituição Federal define a dominialidade das águas brasileiras entre os Estados e a União. São de domínio estadual, por exemplo, as águas subterrâneas e os rios que nascem e desaguam no próprio estado

Extensão de rios federais: 108.401km*

Extensão de rios estaduais: 314.312km*

* bacias de cursos d'água com área > 1.000km²

Subterrânea ou superficial, a água é uma só.

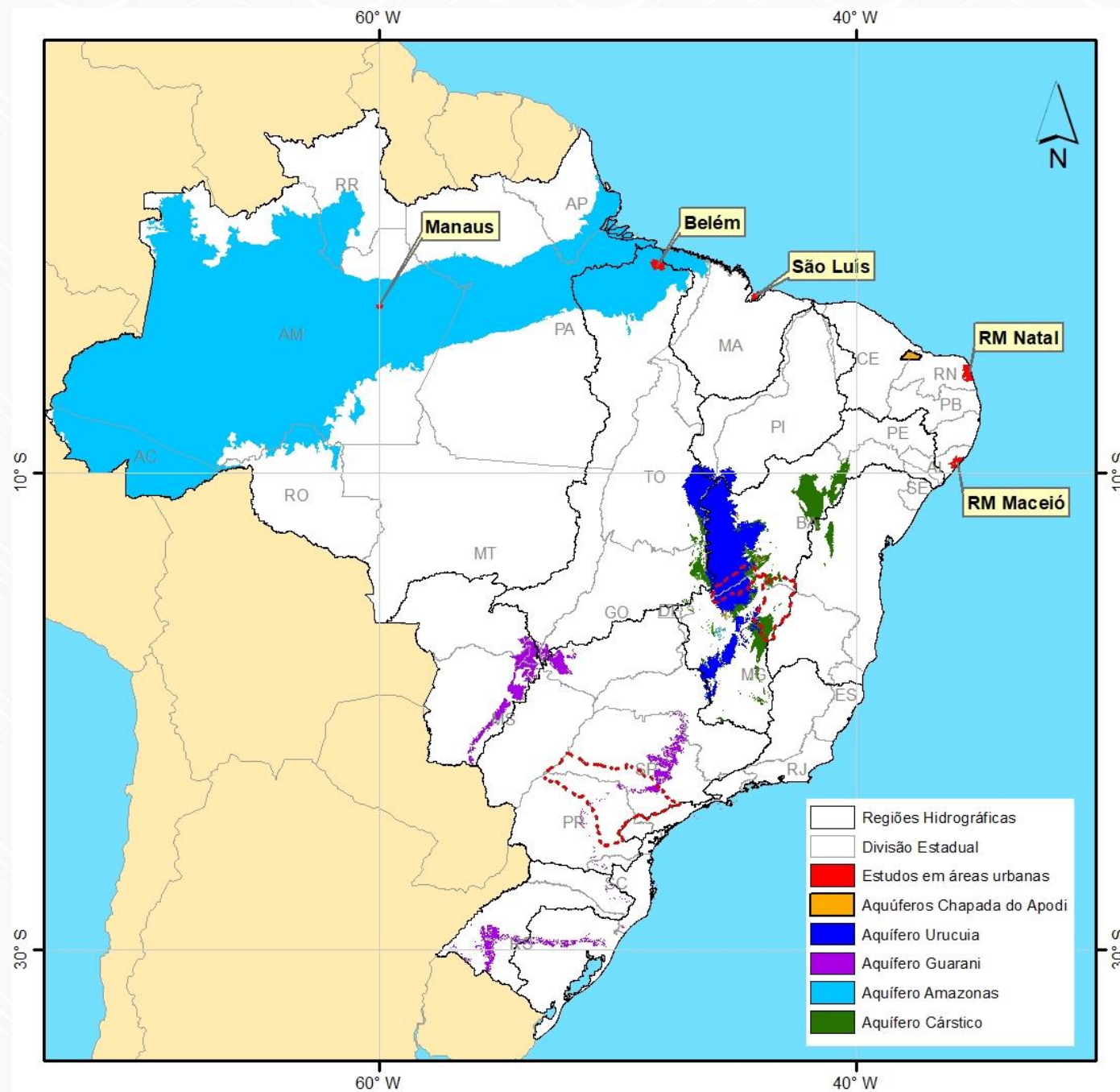


Fonte: ANA (2013)

O QUE SABEMOS SOBRE O MAIOR ESTOQUE DE ÁGUA DOCE DO BRASIL?



AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS
E SANEAMENTO BÁSICO



- 21 Estados envolvidos
- Investimento R\$ 40 milhões

Aquíferos interestaduais ou transfronteiriços

- ✓ Aquíferos da Chapada do Apodi
- ✓ Sistema Aquífero Urucua (SAU)
- ✓ Estudo da Vulnerabilidade do Aquífero Guarani (SAG)
- ✓ Aquíferos da Prov. Hidr. Amazonas
- ✓ Aquíferos Cársticos na Bacia do São Francisco

- Bacia rio Verde Grande
- Bacia rio Carinhanha
- Bacia rio Paranapanema

Estudos em áreas urbanas

- ✓ Região Metropolitana de Maceió
- ✓ Região Metropolitana de Natal
- ✓ Ilha de São Luís
- ❖ Manaus (AM)

- ✓ Finalizado
- ❖ Em andamento

#AÁguaÉUmaSó

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS
E SANEAMENTO BÁSICO



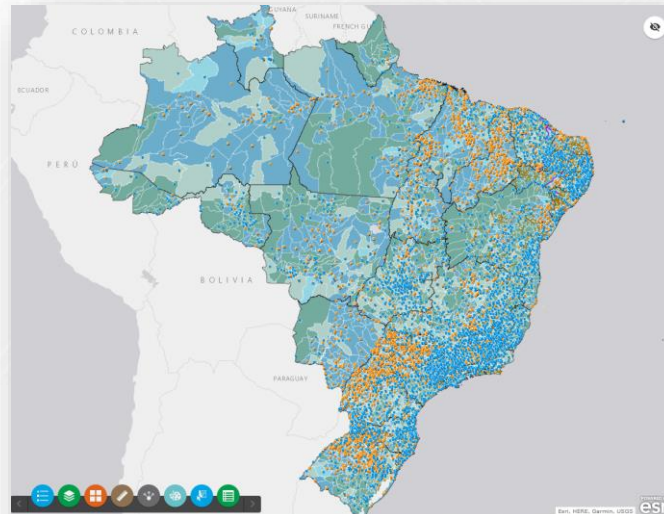
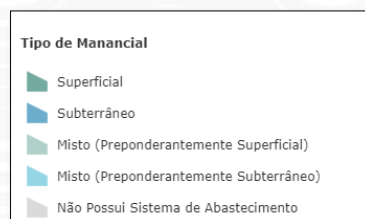
Águas Subterrâneas

- Relatório de Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil

Relatório Pleno 2021 - 4º Ciclo de publicações
Informes 2022, 2023 e 2024



- Atlas Brasil (2021)



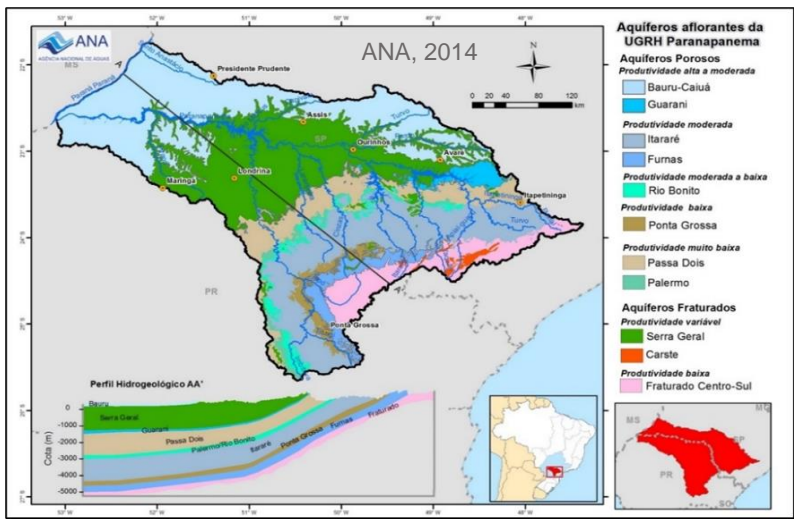
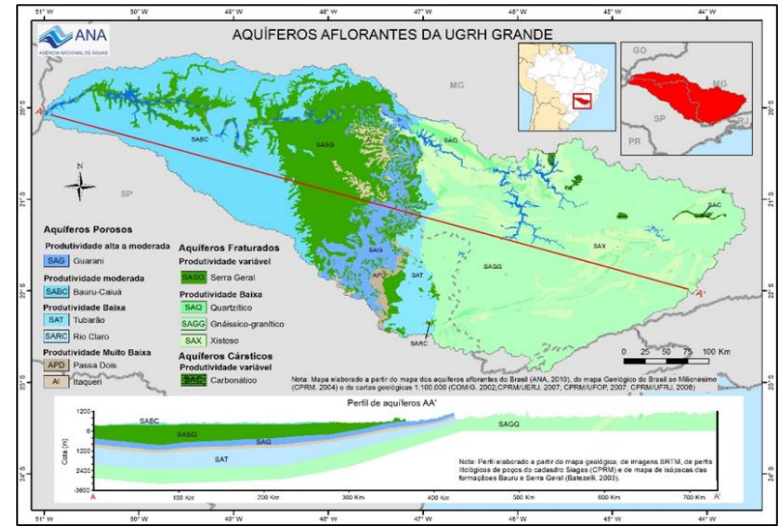
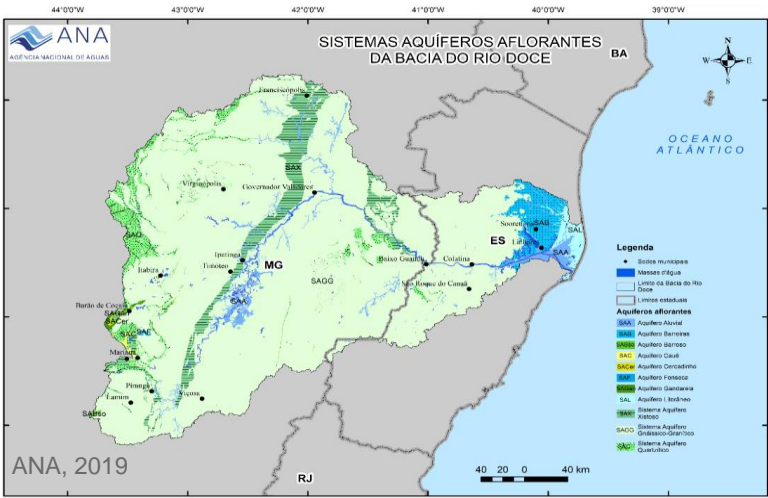
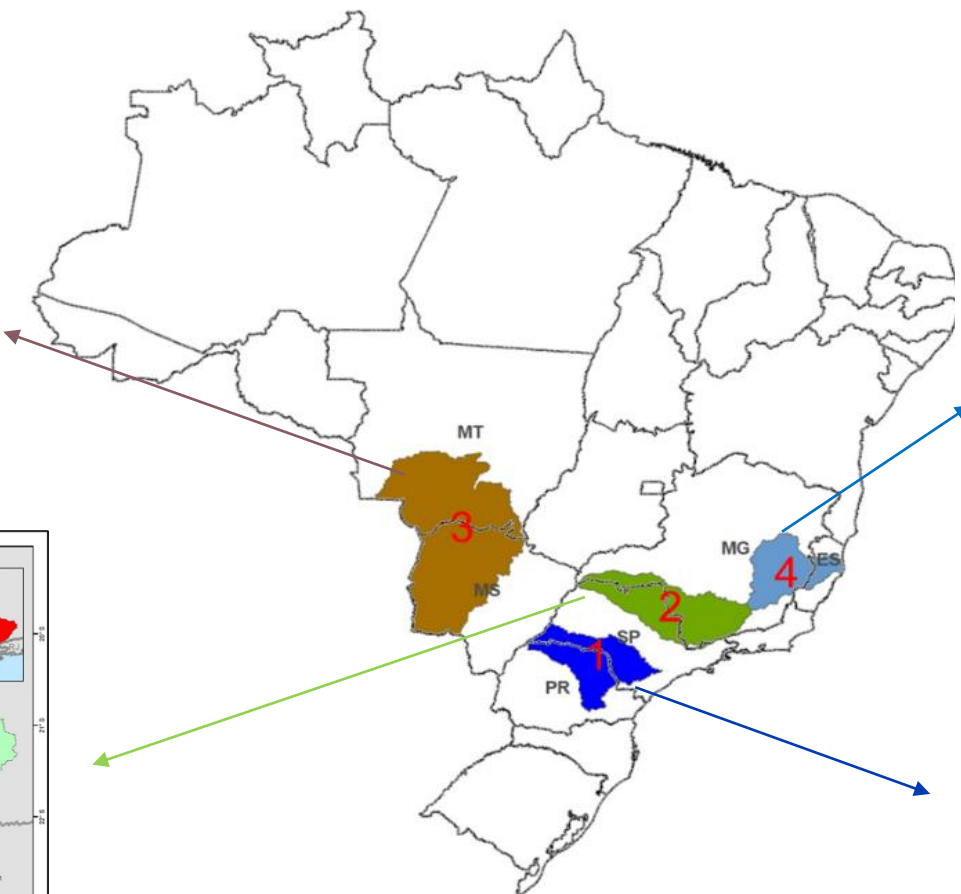
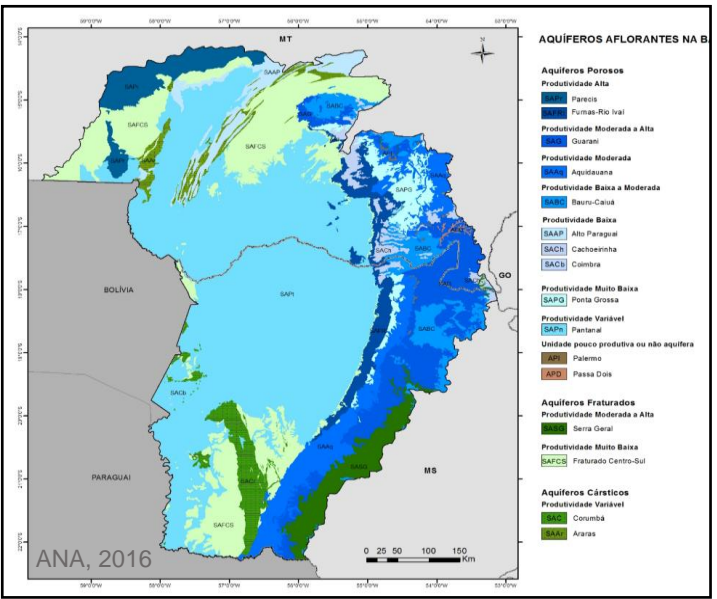
Fonte Hídrica de abastecimento

- Mananciais superficiais:** 43% das sedes são abastecidas exclusivamente por mananciais superficiais
- Mananciais subterrâneos:** 40% das sedes abastecidas exclusivamente por mananciais subterrâneos
- Misto:** 17% das sedes possuem abastecimento hídrico

O QUE SABEMOS SOBRE O MAIOR ESTOQUE DE ÁGUA DOCE DO BRASIL?

DIAGNÓSTICOS INTEGRADOS EM PLANOS DE BACIA

RIO/AQUÍFERO



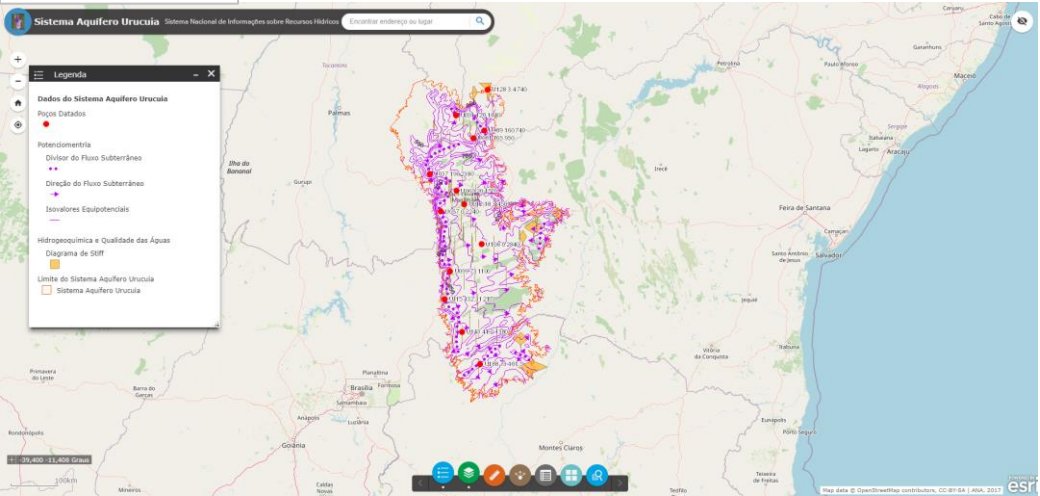
Resolução CNRH 22/2002
“Art. 2º O Planos de Recursos Hídricos devem promover a caracterização dos aquíferos e definir as interrelações de cada aquífero com os demais corpos hídricos superficiais e subterrâneos e com o meio ambiente, visando à gestão sistêmica, integrada e participativa das águas”

O QUE SABEMOS SOBRE O MAIOR ESTOQUE DE ÁGUA DOCE DO BRASIL?



MAPAS INTERATIVOS

SISTEMA AQUÍFERO URUCUIA



<https://portal1.snirh.gov.br/ana/apps/webappviewer/index.html?id=e04b8cef1a074900a92cbf5e83f02a2e>

Catálogo de Metadados da ANA

☐ Categorias 

 Avaliação dos Aquíferos das Bacias Sedimentares da Província Hidrogeológica...

 A Agência Nacional de Águas realizou estudos para ampliar o conhecimento hidrogeológico do Sistema Aquífero Amazonas no Brasil (SAAB), o maior do país e um dos maiores do mundo. O SAAB é constituído pelos sedimentos cretáceos a cenozóicos de natureza arenosa, siltsosa e argilosa que recobrem as províncias

Fernando Oliveira

Fabício Bueno da Fonseca Cardoso

Concluído

☐ Categorias 

 Projeto Aquíferos da Região Metropolitana de Maceió

 A Agência Nacional de Águas, em parceria com o estado de Alagoas, conduziu estudos para ampliar o conhecimento hidrogeológico da Região Metropolitana de Maceió (RMM), onde o manancial subterrâneo é a principal fonte de água para abastecimento humano. Na região, há comprometimentos qualitativos (salinização pela

Fernando Oliveira

Fabício Bueno da Fonseca Cardoso

Concluído

☐ Categorias 

 Estudos Hidrogeológicos para a Gestão das Águas Subterrâneas da Região de...


 Os Estudos Hidrogeológicos para a Gestão das Águas Subterrâneas da Região de Belém/PA abrangem seis municípios da região metropolitana de Belém (Belém, Ananindeua, Marituba, Benevides, Santa Bárbara do Pará e Santa Izabel do Pará) cobrindo uma superfície de 2.536 km². Esses municípios são abastecidos


Fernando Oliveira


Márcia Tereza Pantoja Gaspar

Concluído

☐ Categorias 



 Estudos Hidrogeológicos e de Vulnerabilidade do Sistema Aquífero Urucuiá e...

 A Agência Nacional de Águas, em parceria com os estados da Bahia, Minas Gerais, Goiás, Tocantins, Maranhão e Piauí, realizou estudos para ampliar o conhecimento hidrogeológico do Sistema Aquífero Urucuiá (SAU), localizado no contexto da bacia hidrográfica do rio São Francisco. A área estudada abrange em sua

Fernando Oliveira

Márcia Tereza Pantoja Gaspar

Concluído

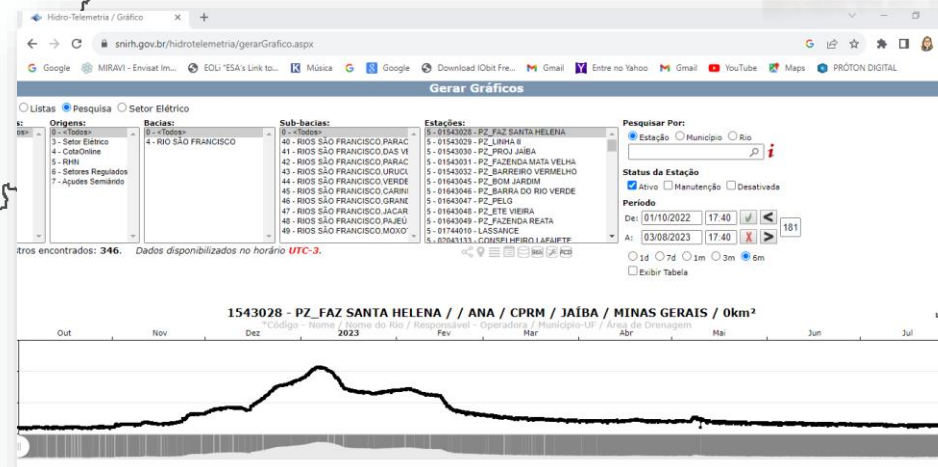
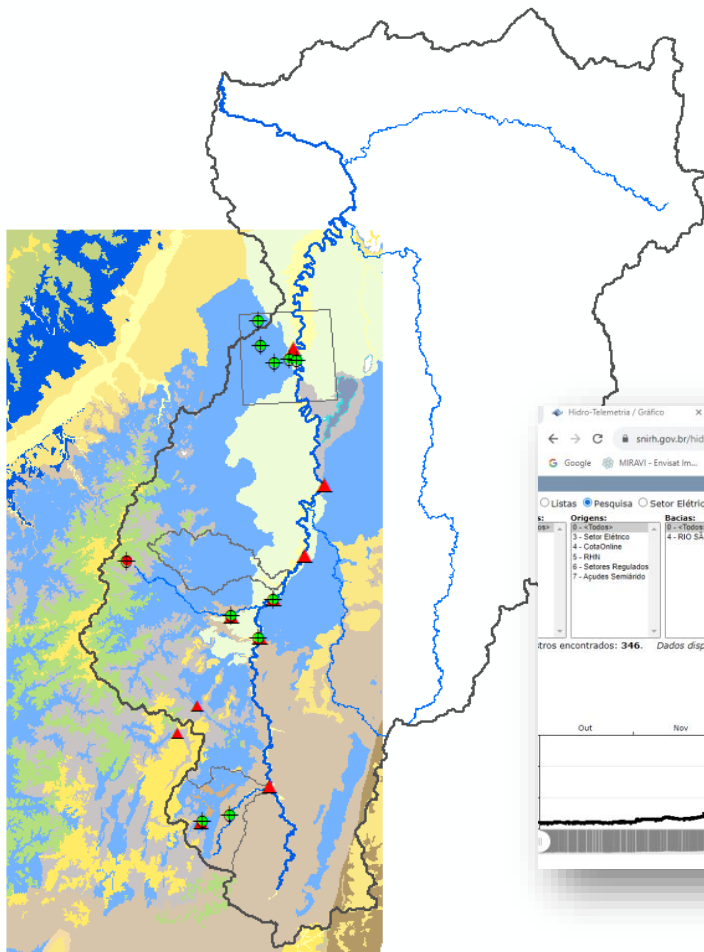
 

<https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/por/catalog.search#/home>

HIDROTELEMETRIA – 10 PMs

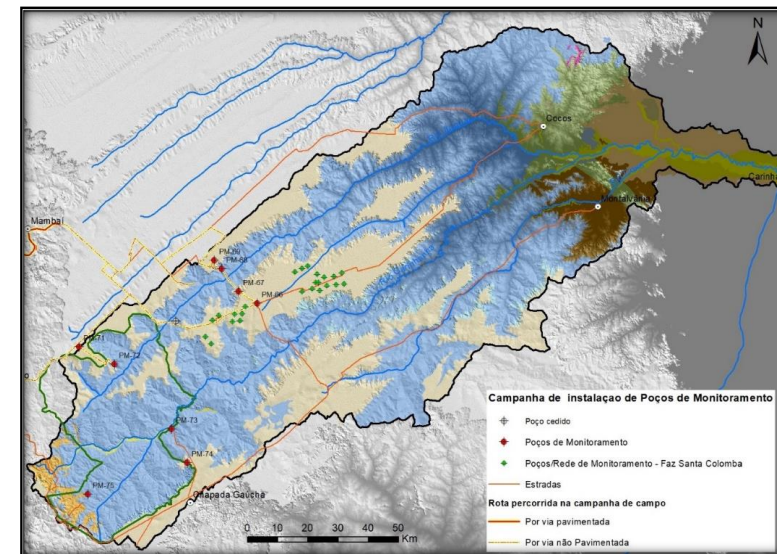
Estações telemétricas com transmissão de dados por satélite (Padrão RHNR)

SISTEMA AQUÍFERO CÁRSTICO – BACIA DO RIO VERDE GRANDE (BH SÃO FRANCISCO)



2024 HIDROTELEMETRIA – 10 PMs

SISTEMA AQUÍFERO URUCUIA – BACIA DO RIO CARINHANHA (BH SÃO FRANCISCO)



Planejamento piezometria telemétrica

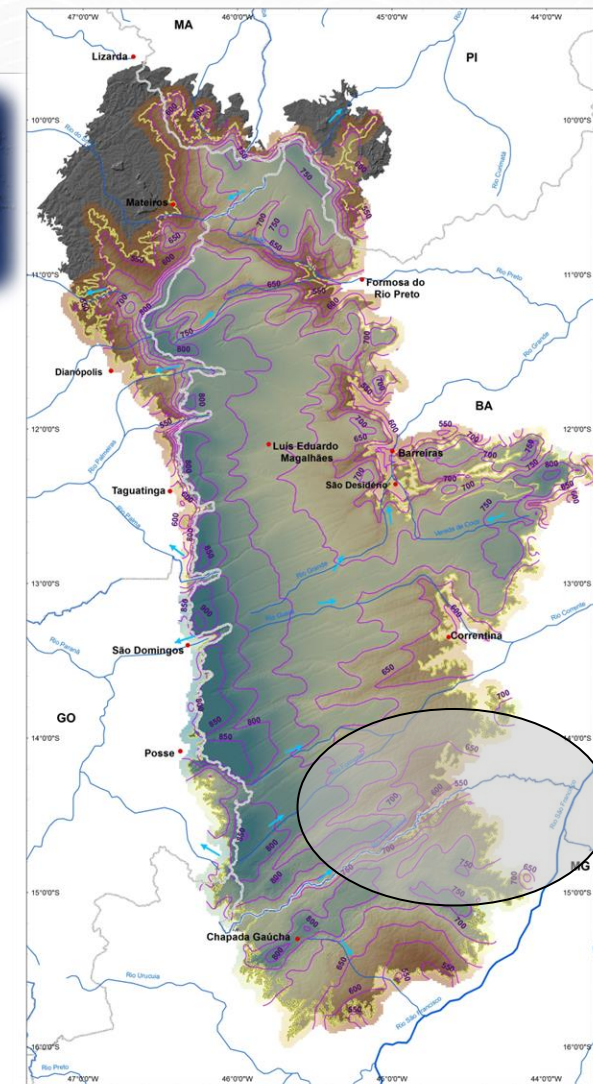
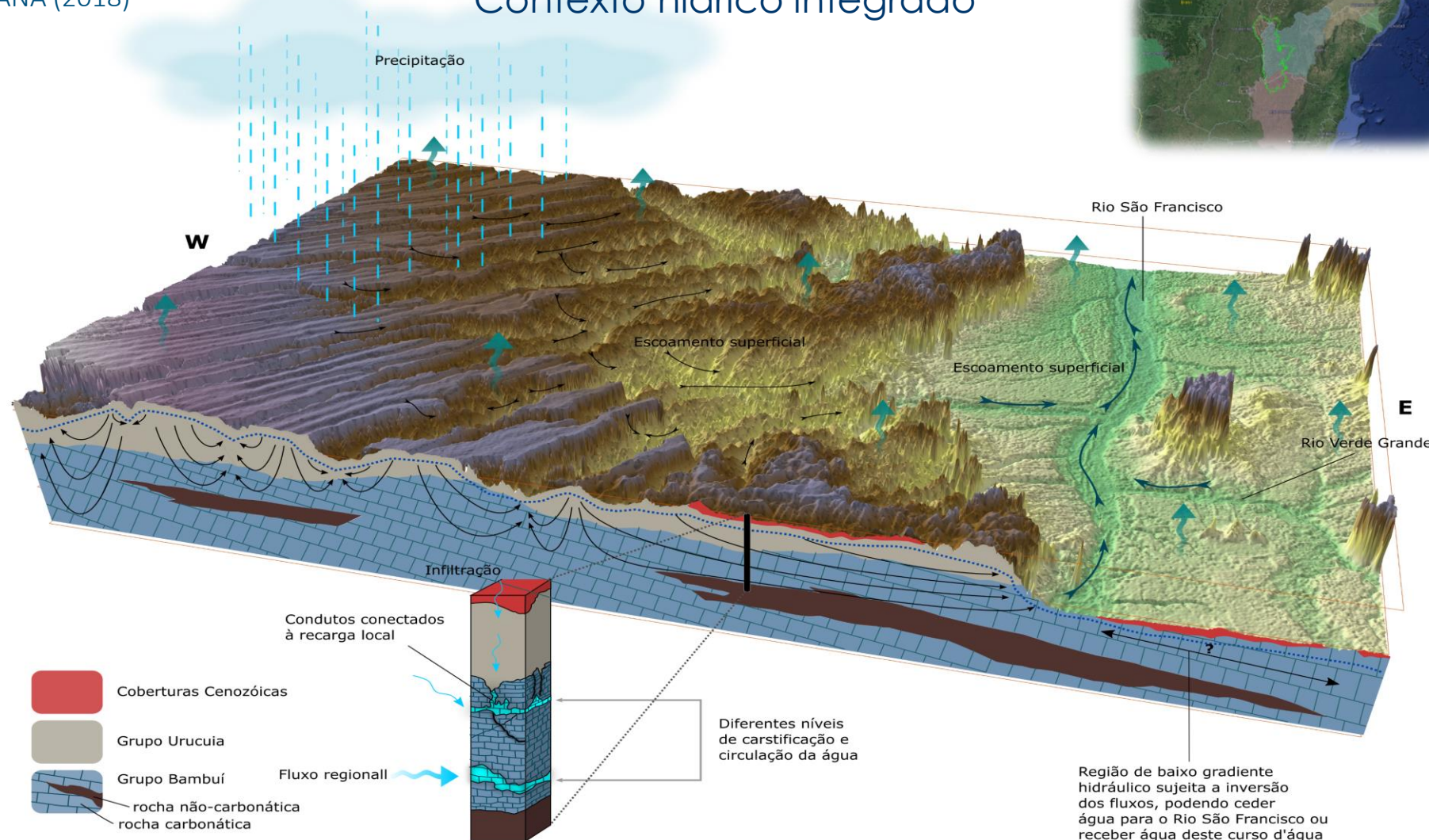
- Sistema Aquífero Parecis - BH Amazonas

Bacia do Rio São Francisco

Sistema Aquífero Urucuia – SAU

ANA (2018)

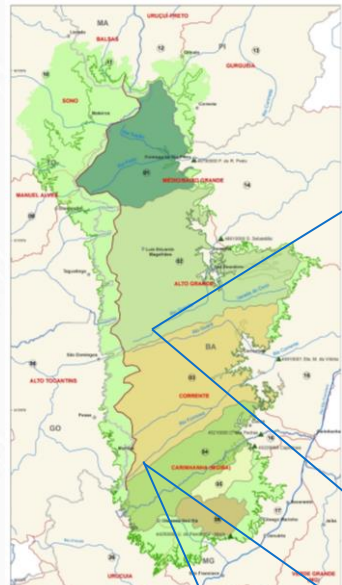
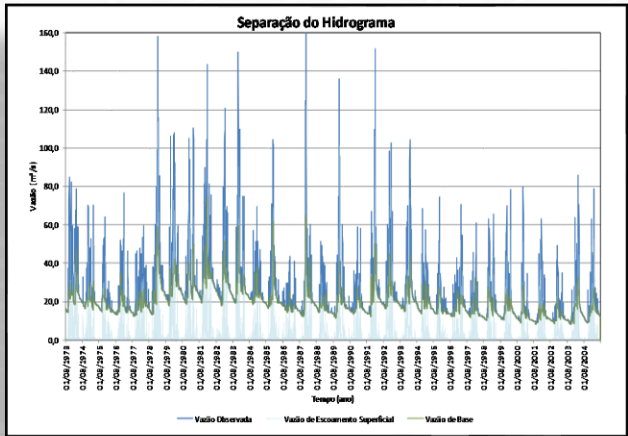
Contexto hídrico integrado



#AÁguaÉUmaSó

Bacia do Rio São Francisco

Sistema Aquífero Urucuia – SAU



Fonte: ANA (2017)

Relação aquífero x rio



CONTRIBUIÇÃO SUBTERRÂNEA TOTAL

1975 – 2005

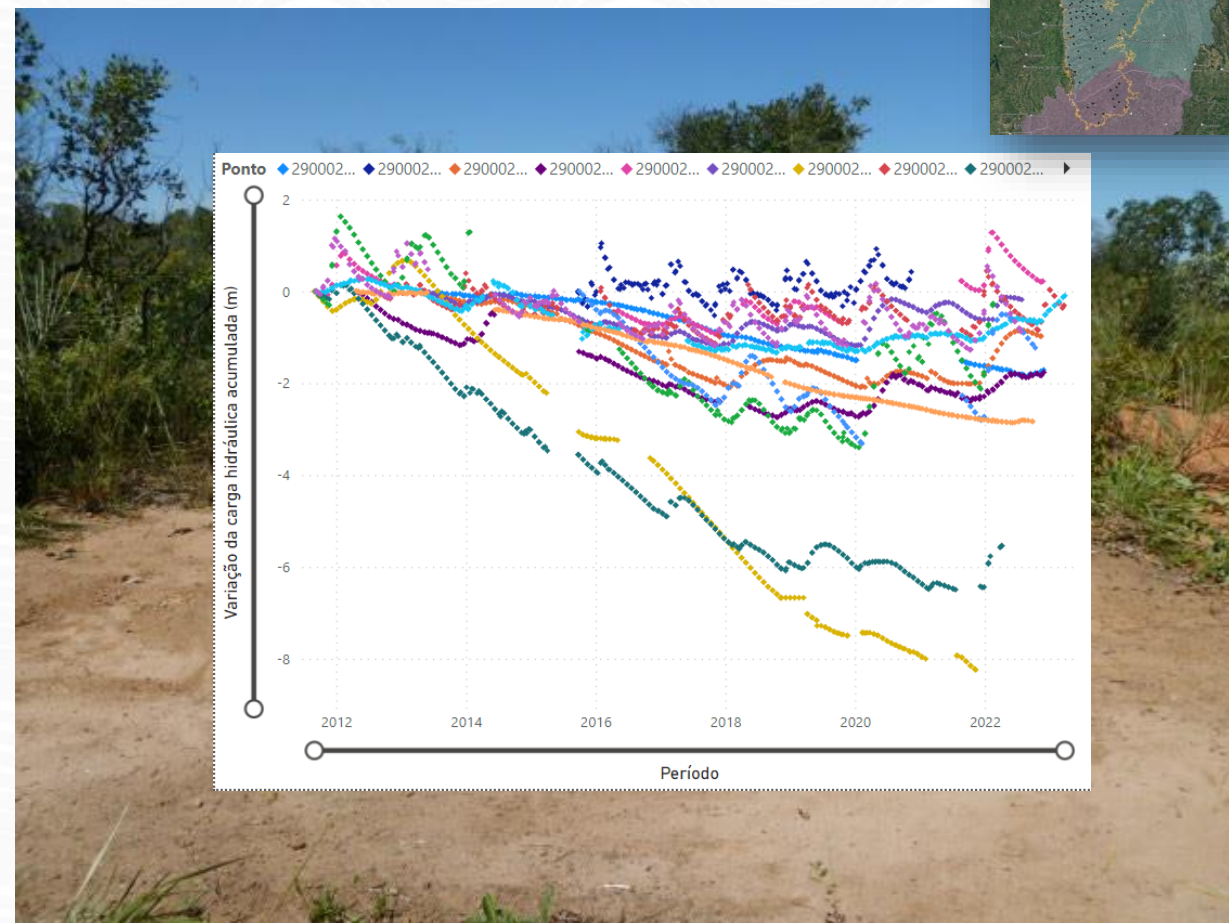
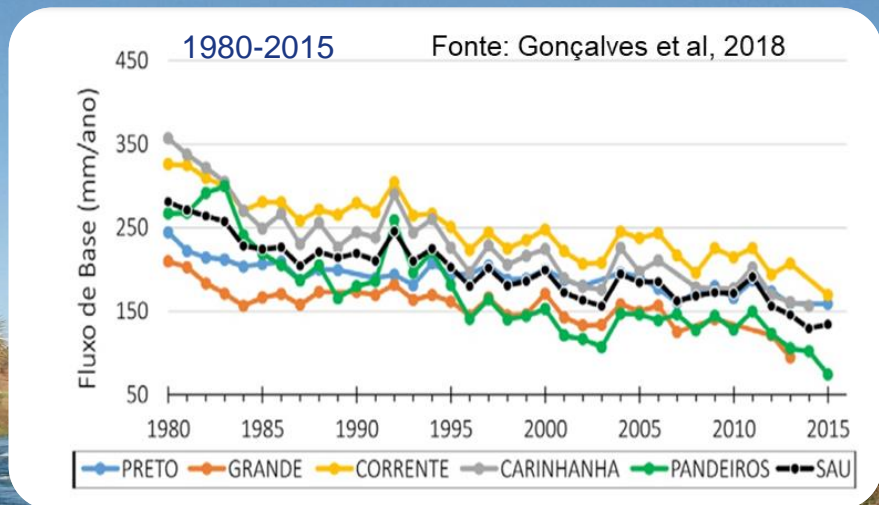
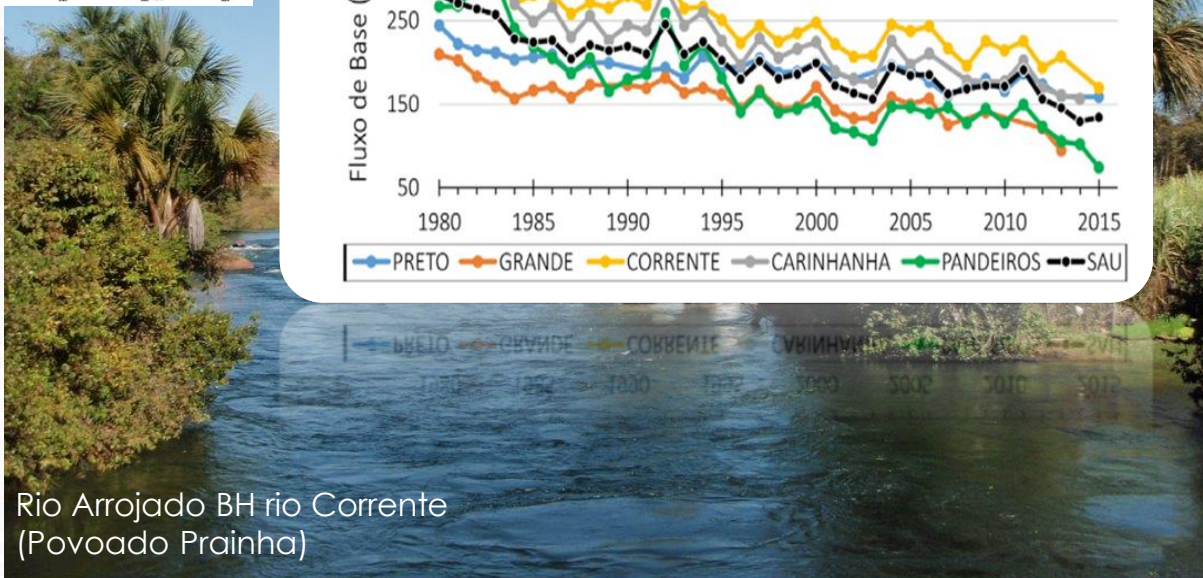
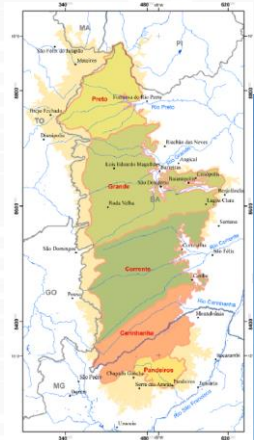
Bacias	Área SAU e SAA (km²)	Precipitação média anual (mm)	Contribuição/Precipitação (%)	Contribuição (mm)	Contribuição (m³/s)
São Francisco	109.129	1.180	17,9%	211,15	730,68
Tocantins	27.831	1.427	17,1%	243,92	215,26
Parnaíba	7.361	1.137	16,9%	192,18	44,86
Paranaíba	98	1.450	16,7%	241,52	0,75
Total Geral/Média	144.419	1.226	17,7%	216,52	991,55

- Contribuição São Francisco alcança 80% na estiagem
- 18% da precipitação

Bacia do Rio São Francisco

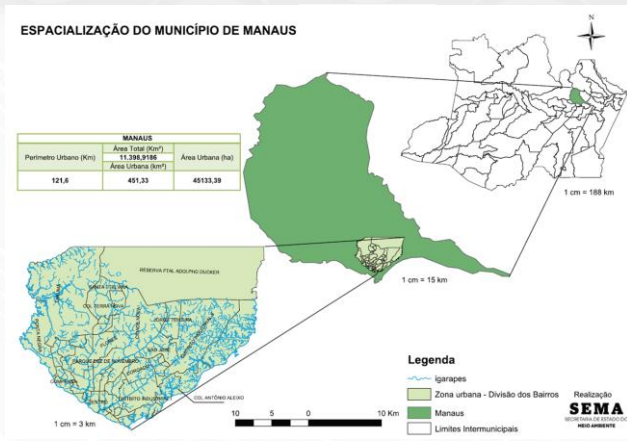
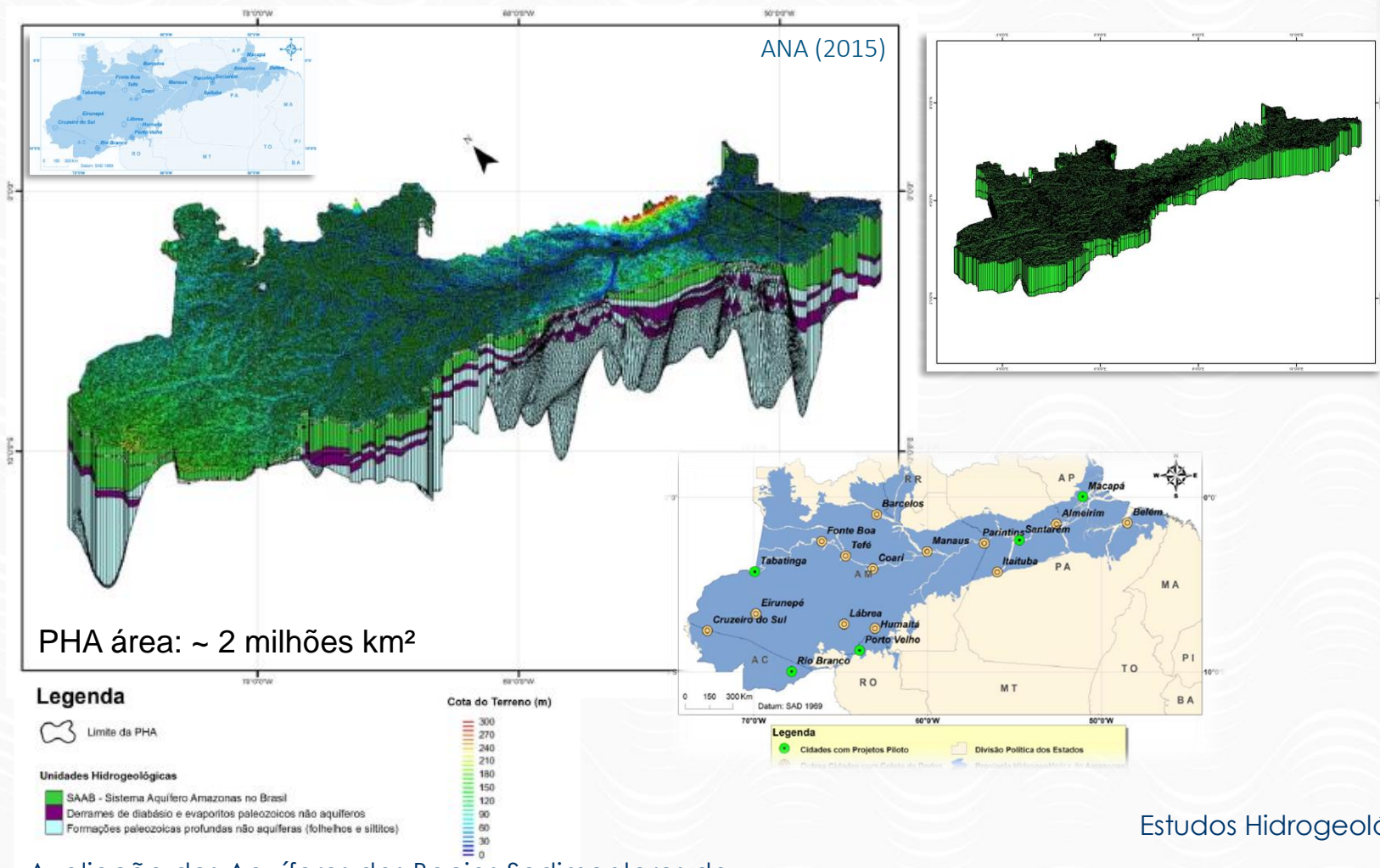
Sistema Aquífero Urucuia – SAU

Relação aquífero x rio



Província Hidrogeológica do Amazonas - PHA

Sistema Aquífero Amazonas no Brasil – SAAB/SAGA



Estudos Hidrogeológicos da Região Urbana e Periurbana de **Manaus/AM** - Subsídios para o Uso Sustentável dos Recursos Hídricos

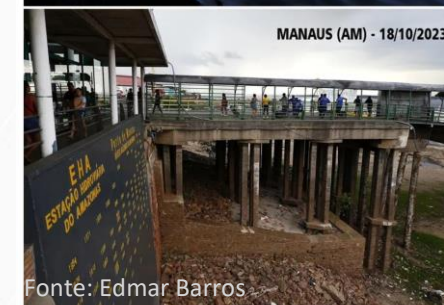
Província Hidrogeológica do Amazonas - PHA

Sistema Aquífero Amazonas no Brasil – SAAB/SAGA

SECA 2005, 2010, 2023...

- “El Niño”: efeitos climáticos severos
- Visibilidade imediata no rebaixamento do nível dos rios (visual e estações fluviométricas)
- Aumento da temperatura da água superficial: mortandade de peixes e cetáceos (botos). Chegando no Pará (Monte Alegre)
- Logística prejudicada no AM – Hidrovia
- Falta de água antes da falta de comida

Fonte: O Globo Planet Labs



Fonte: Edmar Barros



Fonte: Miguel Monteiro

Província Hidrogeológica do Amazonas - PHA

Sistema Aquífero Amazonas no Brasil – SAAB/SAGA

SECA 2005, 2010, 2023...



Fonte: Edmar Barros

- Águas subterrâneas: rebaixamento rápido dos níveis freáticos (aquíferos rasos)
- Poços rasos secaram. Abastecem comunidades isoladas. Logística dificultada para distribuição de água e mantimentos
- Improviso de cacimbas. Escavação do leito do Lago Puraquequara, Manaus
- Monitoramento incipiente e não automatizado, rebaixamento do nível das águas subterrâneas ("invisível", estações piezométricas)

➤ Relação rio/aquífero

Existe, mas é incipiente

Gradiente hidráulico baixíssimo

Planície Amazônica é um nível de base regional

Conhecimento x Gestão na prática

CONHECIMENTO AVANÇA EM DIVERSAS ESCALAS

- REGIONAIS, AQUÍFEROS LOCAIS, BACIA HIDROGRÁFICA

MONITORAMENTO DO NÍVEL D'ÁGUA

- AMPLIAÇÃO DO Nº PIEZÔMETROS, DADOS EM TEMPO REAL, ÁGUAS SUBTERRÂNEAS NOS SISTEMAS DE ALERTA E SALA DE SITUAÇÃO

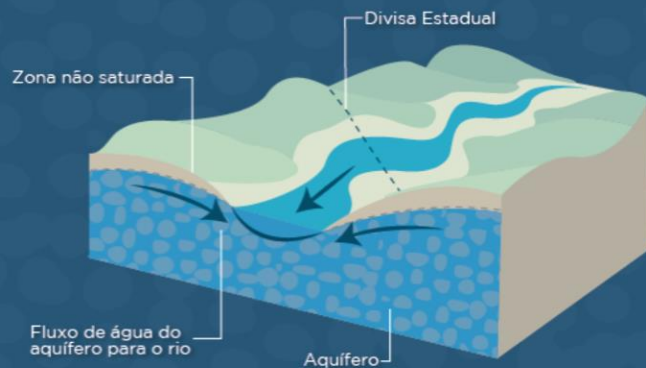
DIFICULDADES DE APLICAÇÃO NA GESTÃO

- NORMAS
- ANÁLISE DE PLEITOS DE OUTORGA
- SISTEMAS DE APOIO A DECISÃO

FORTALECIMENTO DO SINGERH

- CAPACITAÇÃO CONTINUADA (PROGESTÃO/PROFÁGUA)
- SERVIDORES EFETIVOS NOS OERHS (CONCURSOS)

Subterrânea ou superficial,
a água é uma só.



MÁRCIA TEREZA PANTOJA GASPAR

Especialista em Regulação de Recursos Hídricos e
Saneamento Básico

marcia.gaspar@ana.gov.br
| (+55) (61) 2109 –5300

Obrigada

Coordenação de Águas Subterrâneas -
COSUB

Superintendência de Implementação de
Planos, Programas e Projetos - SIP

#AÁguaÉUmaSó