



CPRM/SGB
Serviço Geológico do Brasil

“A Água Subterrânea no desenvolvimento social e econômico brasileiro”

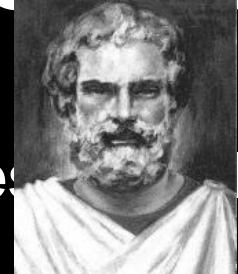
Thales de Queiroz Sampaio
Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial



Bonito, MS, 23 a 26 de outubro de 2012

**“A água é o
princípio de
todas as
coisas”**

Tales de Mileto



Temática



- ✓ **Água, um desafio para a humanidade**
- ✓ **Água subterrânea no contexto sistêmico do ciclo hidrológico**
- ✓ **A agenda brasileira em águas subterrâneas**
- ✓ **A contribuição da água subterrânea para o desenvolvimento do país**

- ✓ **A trilogia:
Geologia → Hidrogeologia ← Hidrologia**
- ✓ **O Serviço Geológico do Brasil na geração e difusão do conhecimento geocientífico**





**Água, um desafio
constante para a
Humanidade.**



A distribuição da água no mundo





O desafio da água



Apesar de dois terços do nosso planeta ser formado por água, apenas **0,008%** do total é potável.

O que fazer?

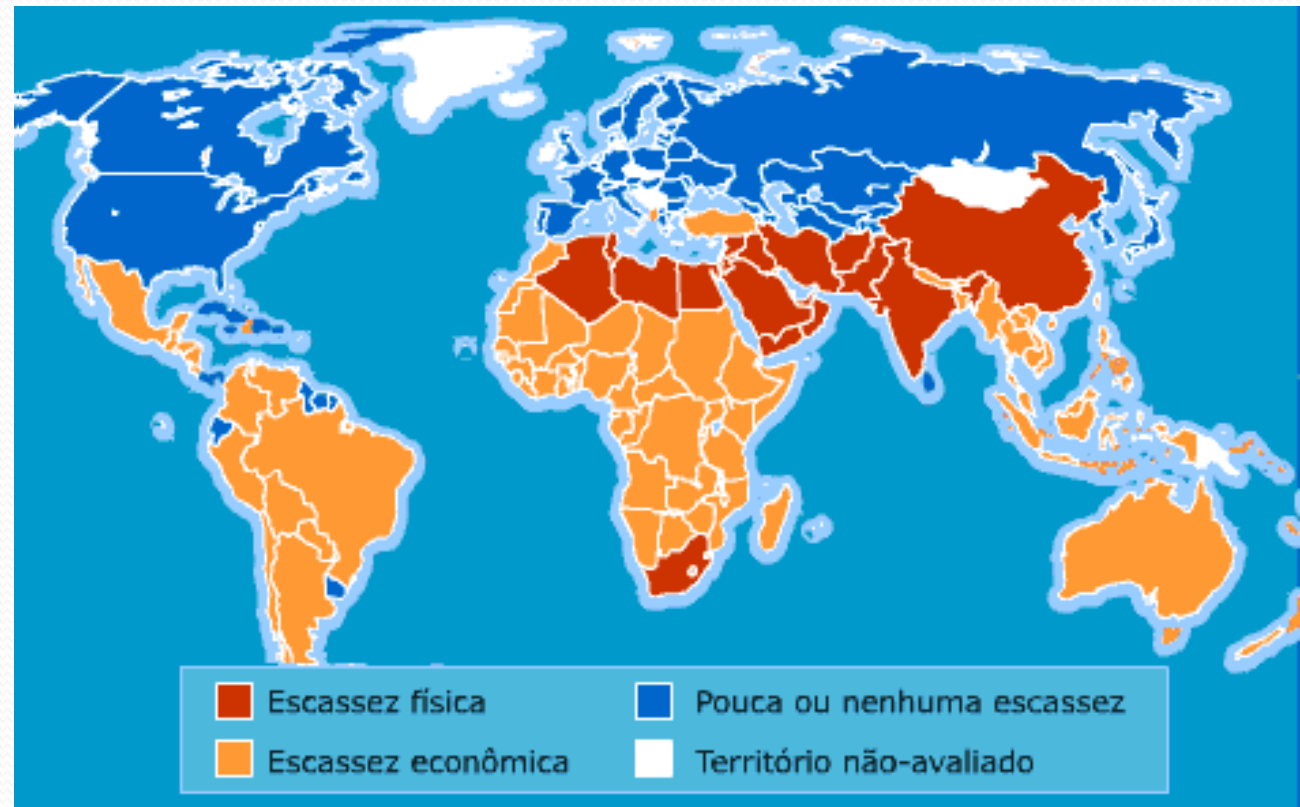
O que fazer?

E, apesar desta quantidade mínima, ainda assim, grande parte da água potável do planeta está sendo **poluída, contaminada e degradada** pela ação predatória do **homem**.

O que fazer?



O desafio da água



GOVERNANÇA GLOBAL EM RECURSOS HÍDRICOS Prioridades Principais

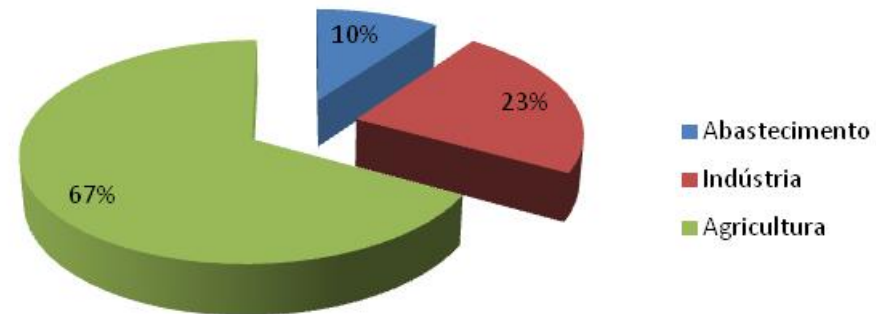
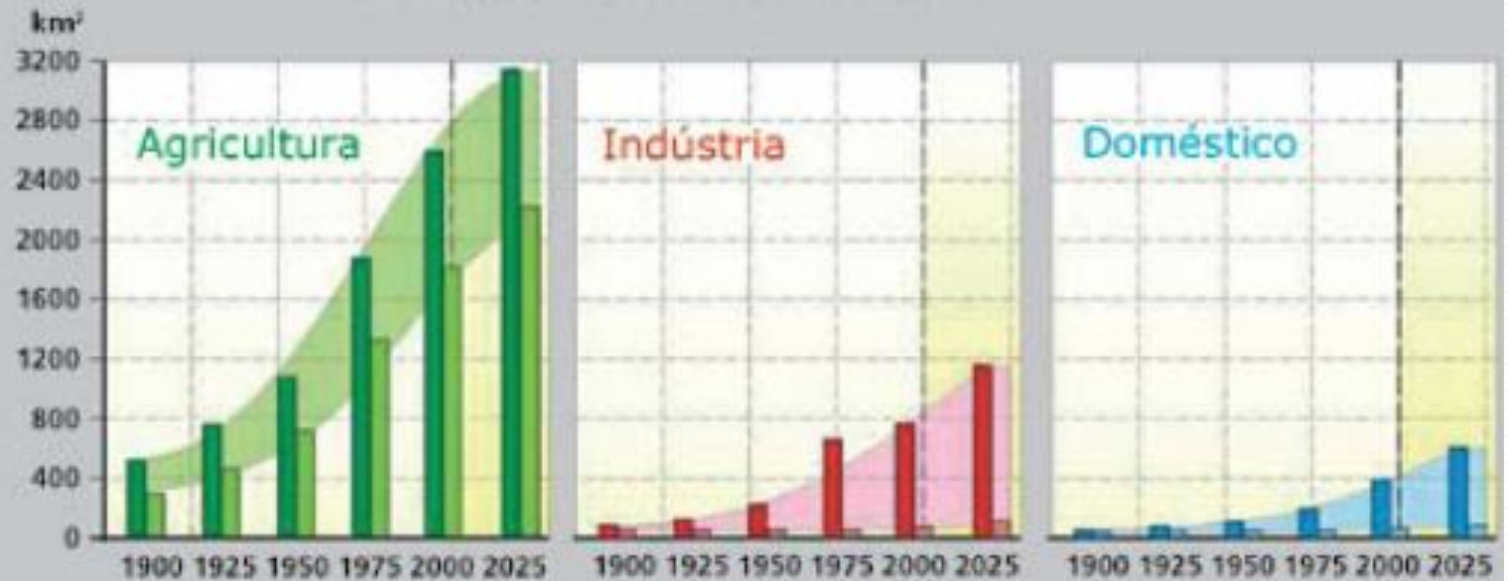
- África – implementar planos de saneamento básico
- Ásia – aumentar o acesso a água e ao saneamento básico
- Europa – adotar boas práticas em cooperação transfronteiriças
- Américas – aumentar acesso à água para todos



O desafio da água



Evolução do Uso Global de Água Captação e Consumo por Sector





O desafio da água



6º Fórum Mundial da Água

Processo Temático



Estratégia

Garantir o bem-estar de todos

Contribuir para o desenvolvimento econômico

Manter o Planeta Azul

Temas Prioritários

Garantir o acesso à água potável e o direito à água para todos

Garantir o acesso aos serviços de saneamento para todos

Contribuir para a melhoria da higiene e a saúde com água de qualidade

Proteger as populações e os setores econômicos contra eventos críticos

Contribuir para a cooperação e a paz

Promover equilíbrio entre os múltiplos usos

Garantir a segurança alimentar

Estabelecer harmonia entre a energia e a água

Proteger e valorar os serviços ambientais e o "crescimento verde"

Melhorar a qualidade dos recursos hídricos e dos ecossistemas

Reduzir as pressões e as "pegadas" das atividades humanas sobre a água

Responder às mudanças climáticas e globais num mundo em permanente urbanização

Condições para o Sucesso

Condições para o Sucesso

Boa Governança

Financiar água para todos

Ambiente propício



**Água Subterrânea
no contexto
sistêmico do Ciclo
Hidrológico**

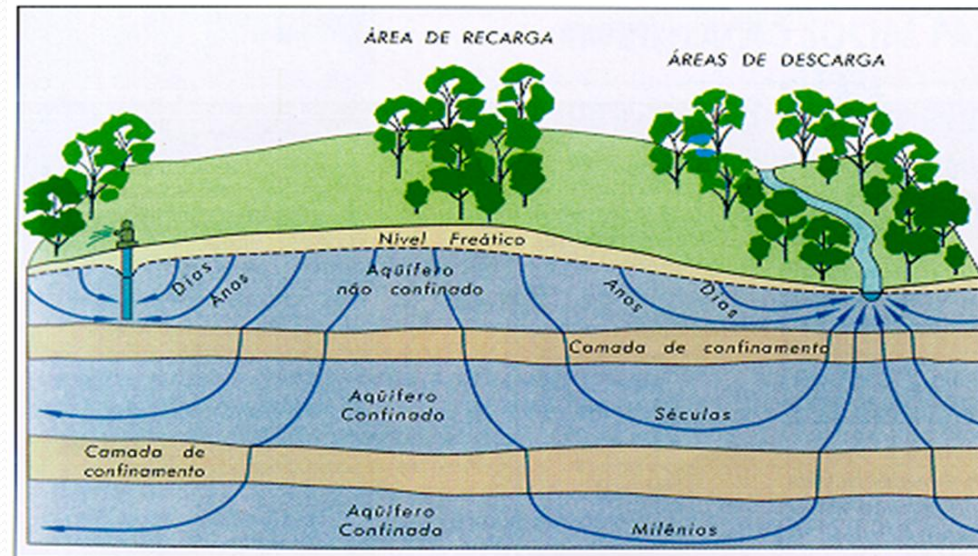
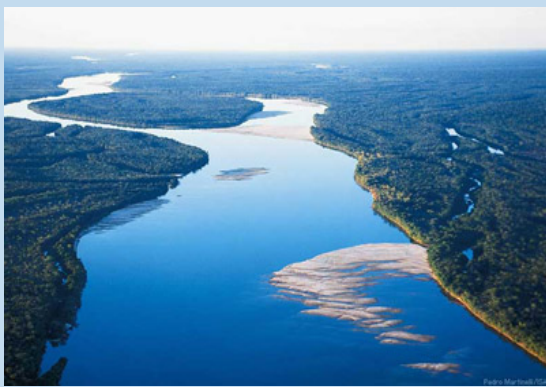


O ciclo hidrológico





Água superficial versus Água subterrânea



Gestão Integrada

Gestão Integrada?

Nos aquíferos rasos, livres, a água subterrânea está em franco intercâmbio com o ciclo hidrológico, constituindo a perenidade dos rios. Não se pode pensar em processos de **gestão** que não sejam **integrados** (água subterrânea/água superficial).

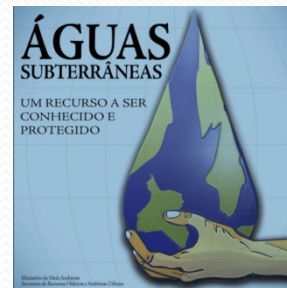
No caso de aquíferos profundos o fluxo da água ocorre por centenas e milhares de anos. Neste caso como devem ser os processos de gestão? Integrados? Pode-se considerar na escala do tempo humano, **água hidrológica** e **água geológica**?



**A agenda
brasileira em
Águas
Subterrâneas**



Planos de águas subterrâneas



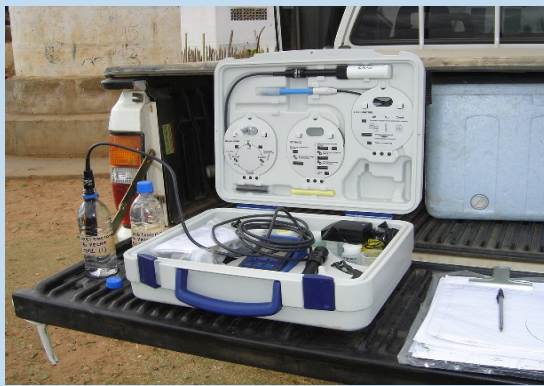
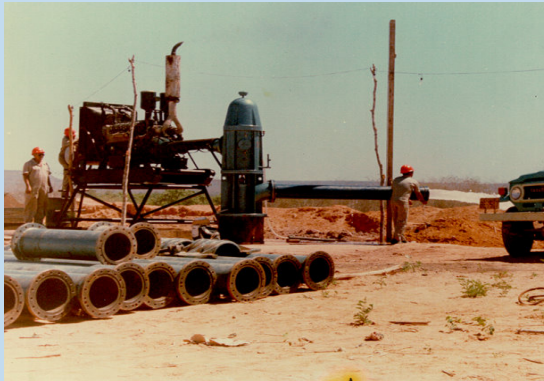
Programa Nacional de Águas Subterrâneas

Juntamente com órgãos gestores estaduais, o Ministério do Meio Ambiente e a ANA, o **Serviço Geológico do Brasil (CPRM)** é uma das instituições executoras do Programa Nacional de Águas Subterrâneas (PNAS). Para desenvolver o trabalho, são previstos R\$ 262 milhões de investimentos entre 2009 e 2020 para:

- (a) **ampliação do conhecimento hidrogeológico;**
- (b) mobilização social, comunicação e capacitação; e
- (c) desenvolvimento dos aspectos institucionais e legais.



Água subterrânea no Brasil



Domínio Aquífero	Área (km²)	Sistema Aquífero Principal	Reservas (km³)	Interv. Vazão Poço (m³/h)
Substrato aflorante	600.000	Zonas fraturadas (P&F)	80	<1-5
Substrato alterado	4.000.000	Manto rocha alterada e/ou fraturas (P&F)	10.000	5 - 10
Bacia do Rio São Francisco	1.400.000		100	10 - 50
Bacia do Rio São Paulo	1.500.000		100	10 - 50
Bacia do Rio Paraíba do Sul	1.000.000		100	10 - 50
Bacia do Rio São Francisco	1.000.000		100	10 - 50
Bacia sedimentar Alagoas - Sergipe	10.000	G. Barreiras (TQb) F. Marituba (Km)	100	10 - 350
Bacia sedimentar Tucano - Recôncavo - Jatobá	56.000	F. Marizal (Kmz) F. S. Sebastião (Kss) F. Tacaratu (SDt)	840	10 - 500
Bacia sedimentar do Paraná (área do Brasil)	1.000.000	G. Bauru-Caiuá (Kb) F. Serra Geral (Jksg) F. Botucatu-Piramboia-Rio do Rasto (Pr/TRp/Jb) F. Furnas/Aquidauana (D/PC)	100	10 - 700
Depósitos diversos	773.000	Aluviões, dunas (Q)	411	2 - 40
Totais	8.512.000		≈ 112.000	

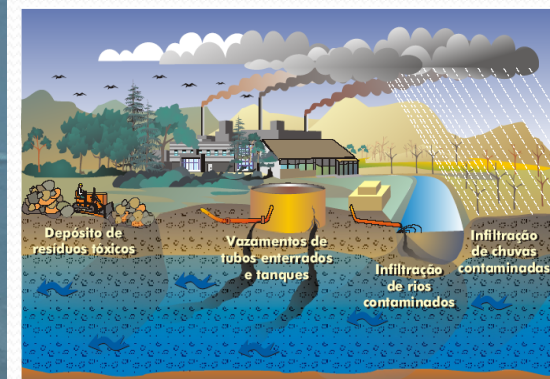
Pode existir esta quantidade, menos ou mais...

Mas quanto de água se pode realmente retirar?





Desafios



- ✓ Variabilidade climática;
- ✓ Densidade demográfica *versus* disponibilidade de água;
- ✓ Contaminação, poluição e degradação das águas;
- ✓ Aplicação da legislação;
- ✓ ...



**A contribuição da
Água Subterrânea
para o
desenvolvimento
do País**



O uso da água subterrânea no mundo

Editoria de Arte/Folhapress

PELO CANO

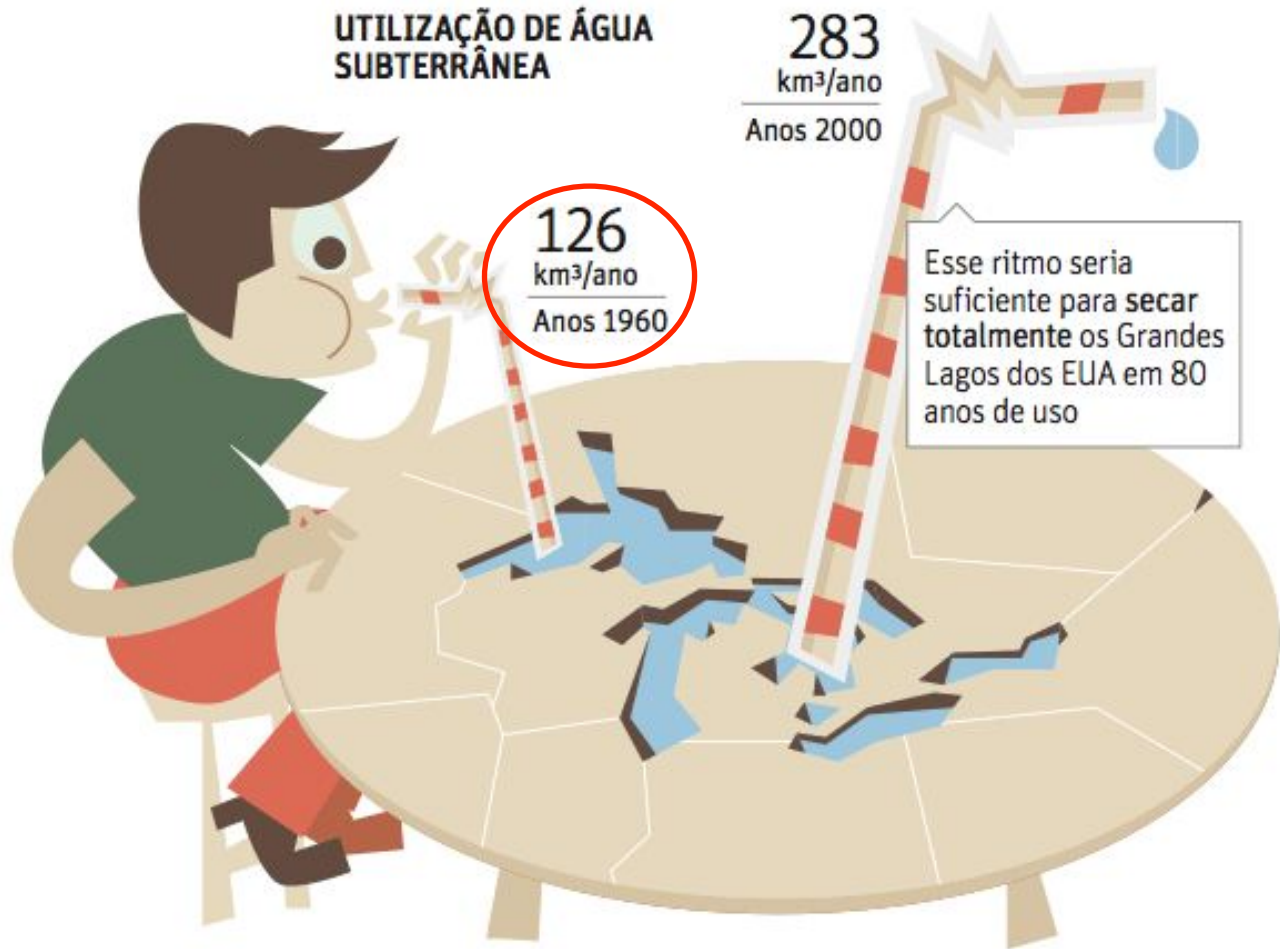
Reservas subterrâneas de água nunca foram tão exploradas

UTILIZAÇÃO DE ÁGUA
SUBTERRÂNEA

283
km³/ano
Anos 2000

126
km³/ano
Anos 1960

Esse ritmo seria
suficiente para secar
totalmente os Grandes
Lagos dos EUA em 80
anos de uso

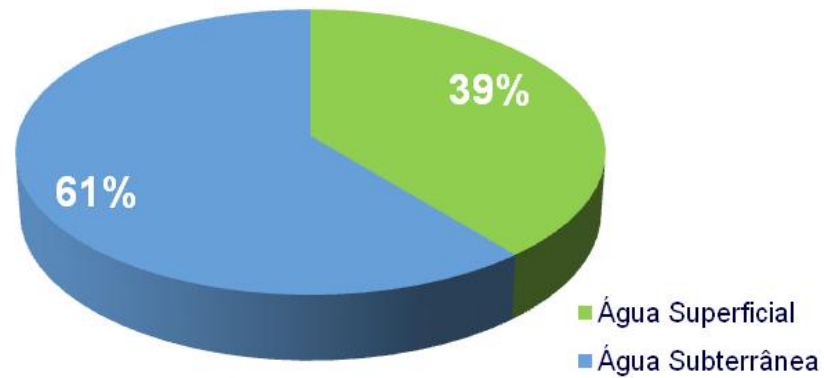




O uso da água subterrânea no Brasil

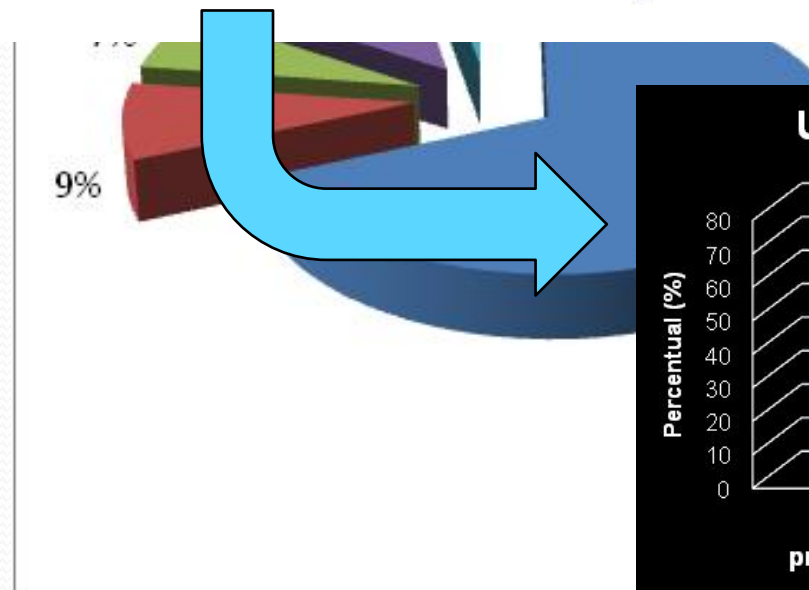


Abastecimento da População no Brasil

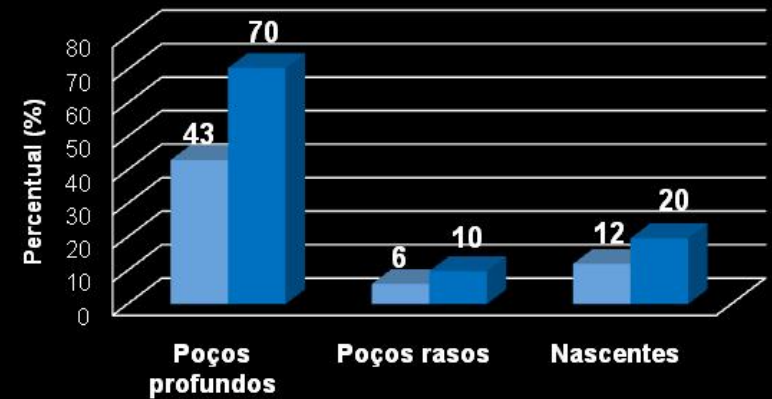


■ Domestico

■ Uso Rural (Irrigação e abastecimento animal)



Uso da Água Subterrânea

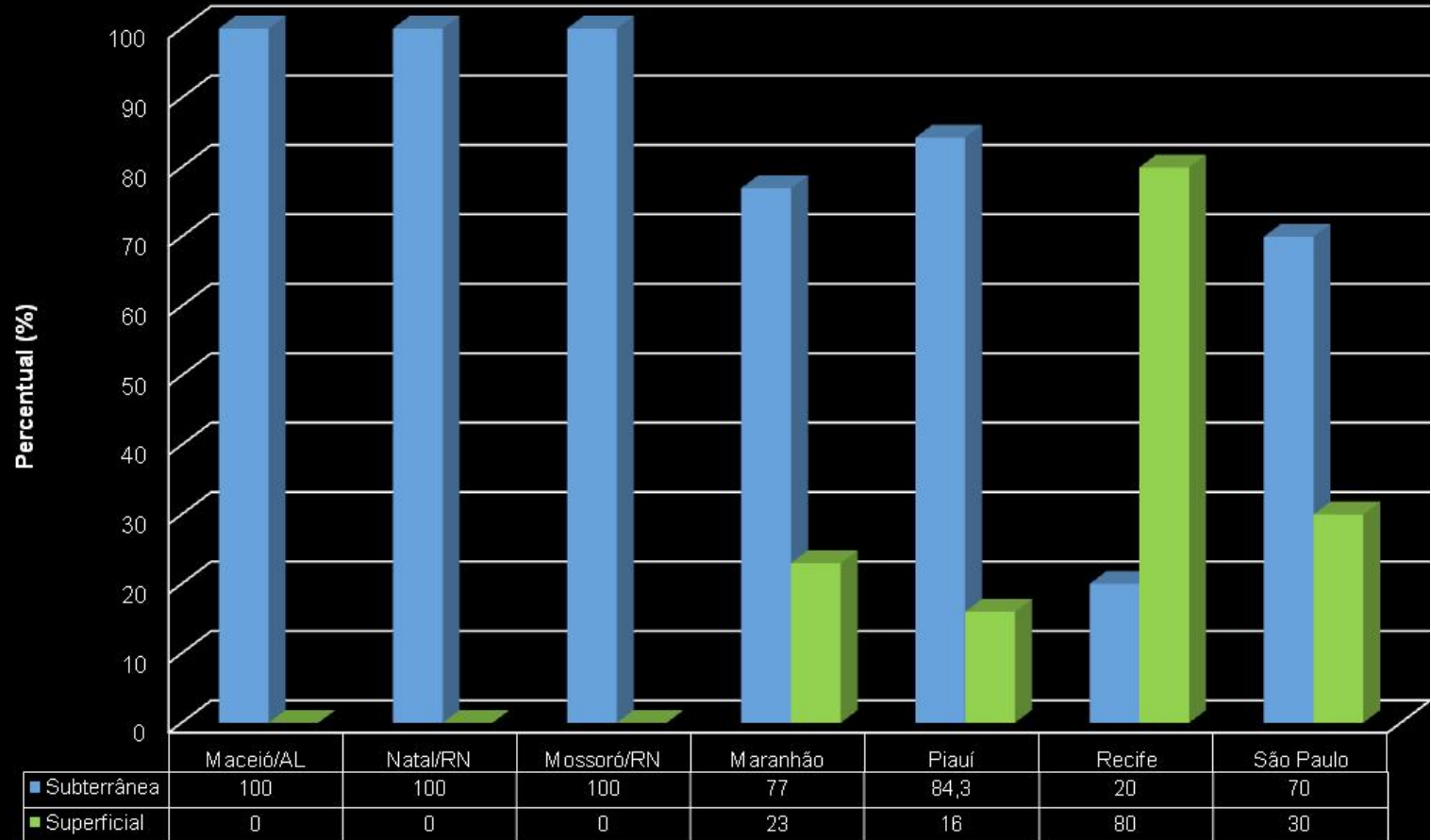




Uso da água subterrânea no Brasil



Uso da Água Subterrânea - Exemplos no Brasil

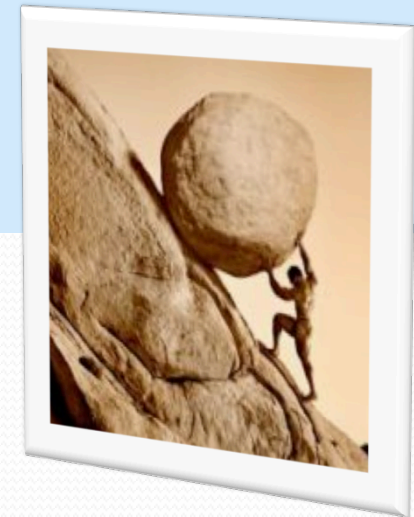




Problemas e desafios



- ✓ Fortalecimento dos órgãos gestores estaduais;
- ✓ Áreas com sobreexploração (zonas urbanas);
- ✓ Baixo conhecimento hidrogeológico;
- ✓ Utilização dos potenciais pouco explorados (p.ex., Vale do Gurguéia/PI);
- ✓ Clandestinidade da perfuração de poços;
- ✓ Diminuição das perdas;
- ✓ Educação da sociedade para o uso e preservação da água;
- ✓ Capacitação técnica e operacional;
- ✓ Integração interinstitucional;
- ✓ Gestão integrada;
- ✓ ...





A Trilogia:

Geologia



Hidrogeologia



Hidrologia



Hidrogeologia, um componente da Ciência da Terra

A Ciência Hidrogeológica

Informática

Climatologia

Hidrogeologia

Hidrologia

Geofísica

Matemática

Geologia

Geografia

Física

Química





**O Serviço Geológico
do Brasil na geração
e difusão do conhe-
cimento geocientífico**



Serviço Geológico do Brasil

Missão

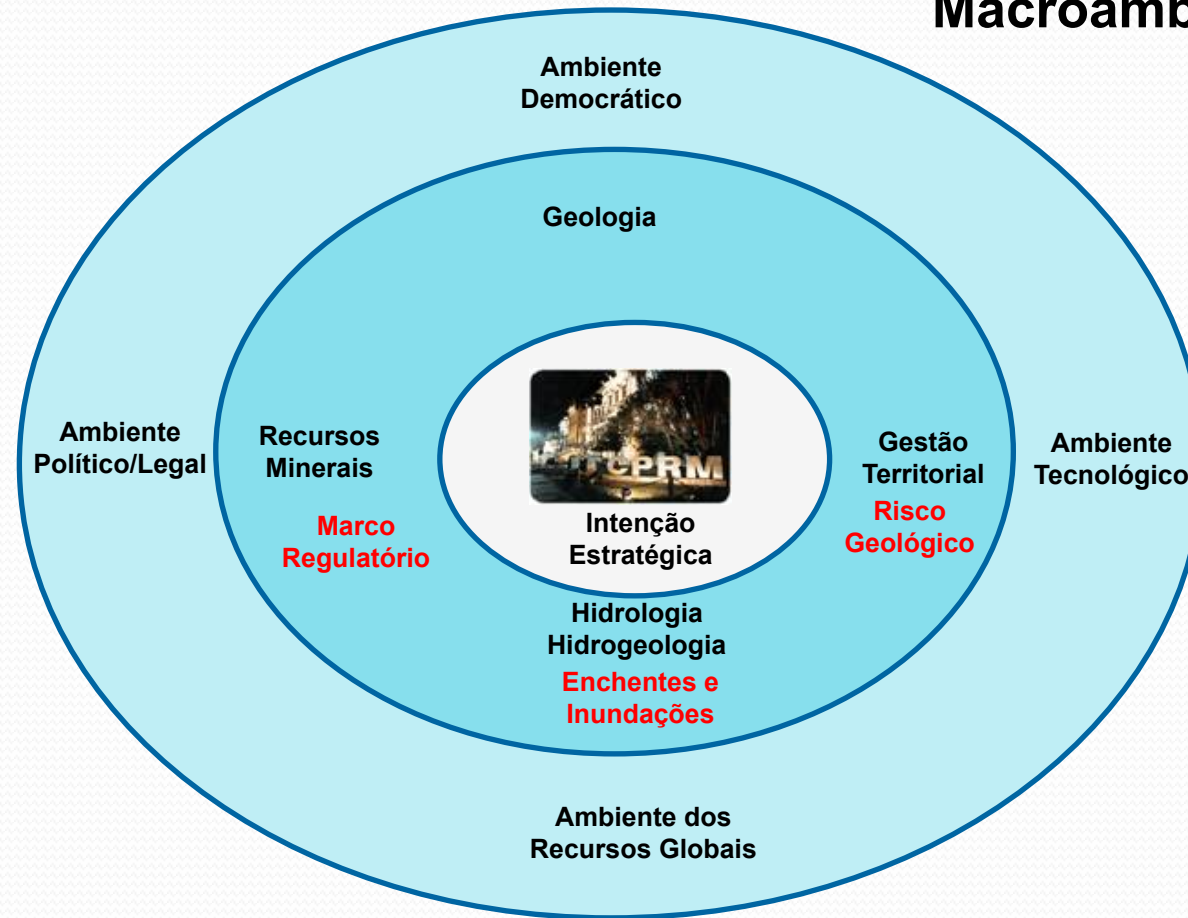
**GERAR E DIFUNDIR CONHECIMENTO
GEOLOGICO E HIDROLOGICO PARA O
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL
DO BRASIL**



Macroambiente e a CPRM



Macroambiente

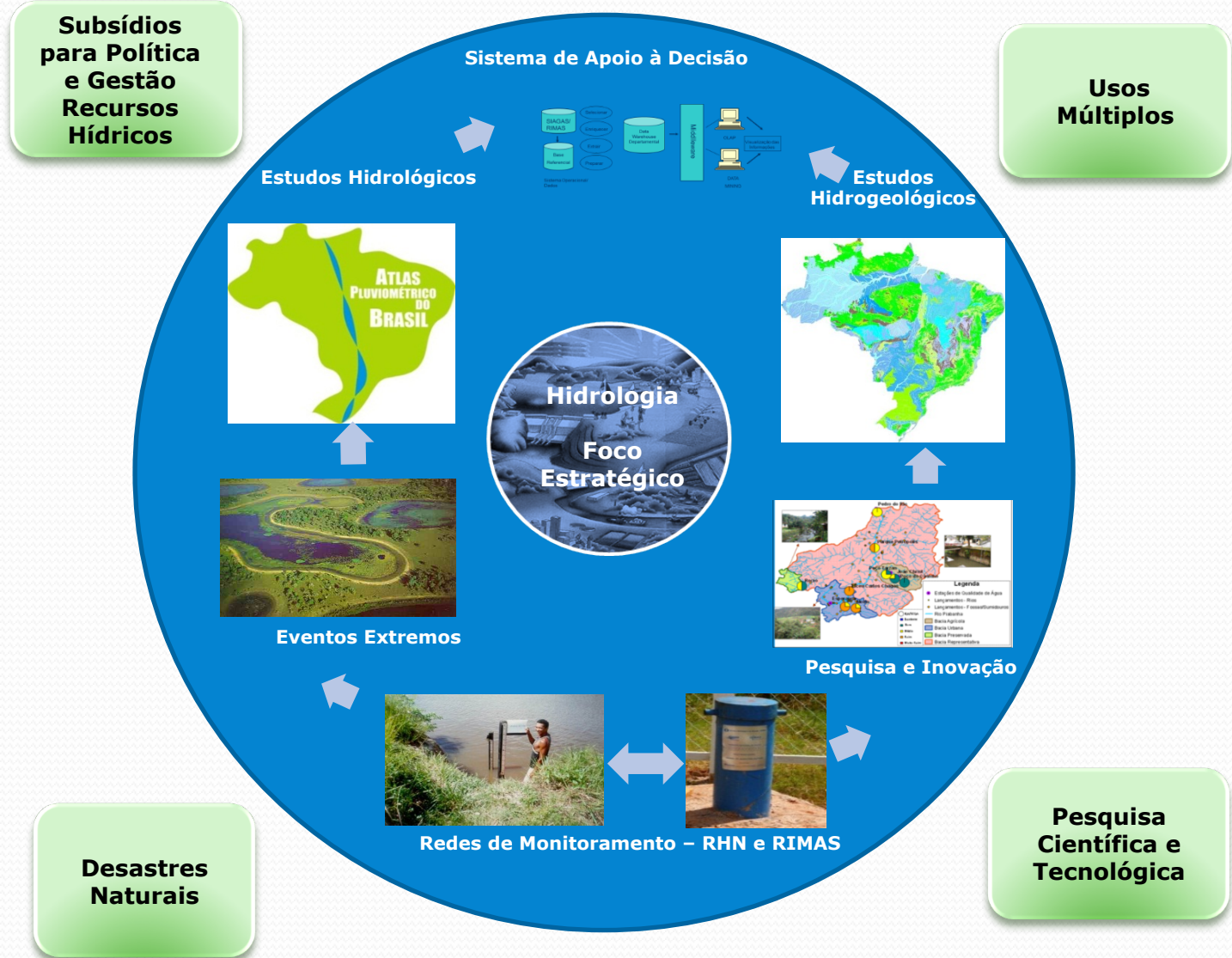


Área de Atuação

Ações Estratégicas



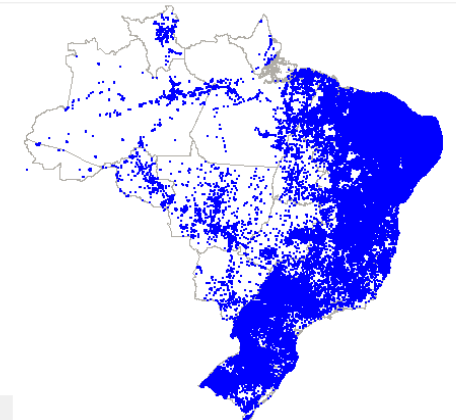
Macroambiente e a Hidrologia na CPRM





SIAGAS

SIAGAS Sistema de Informações de Águas Subterrâneas



Total de poços cadastrados

223.733

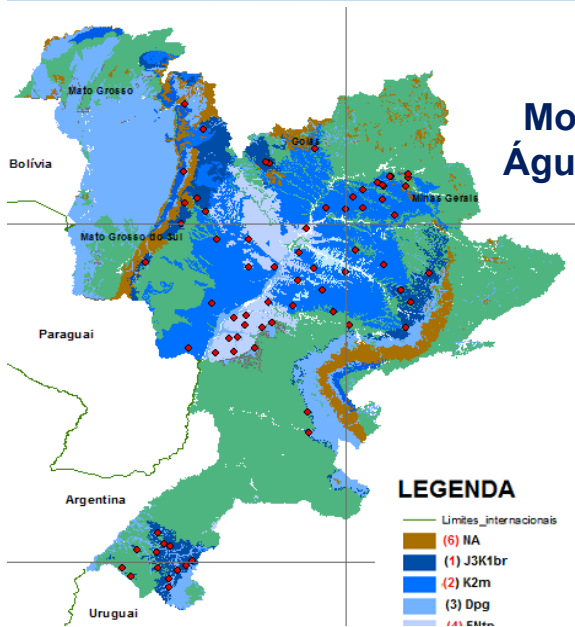
<http://siagasweb.cprm.gov.br/layout/>





SIAGAS

Rede de Monitoramento de Águas Subterrâneas

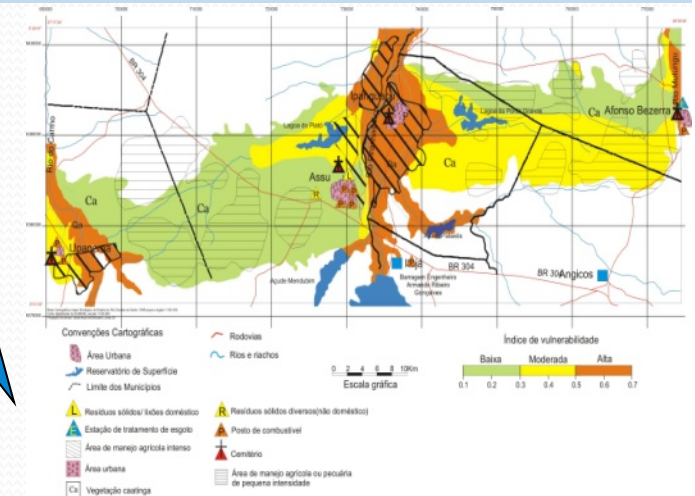


LEGENDA

- Limites internacionais
- (6) NA
- (1) J3K1br
- (2) K2m
- (3) Dpg
- CA



SIAGAS



Pesquisa e Estudos Hidrogeológicos



Hidrogeologia Aplicada

Cartografia Hidrogeológica



SIAGAS

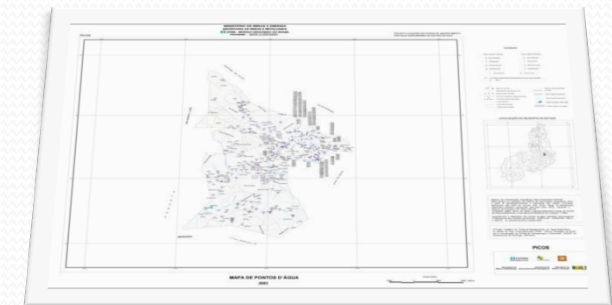
Cadastramento de Poços



Atlas Digitais em SIG



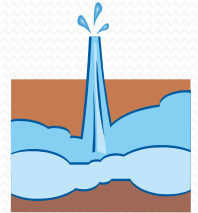
Relatórios Municipais



MA, PI, CE, RN, PB,
PE, AL, SE, SC, RS

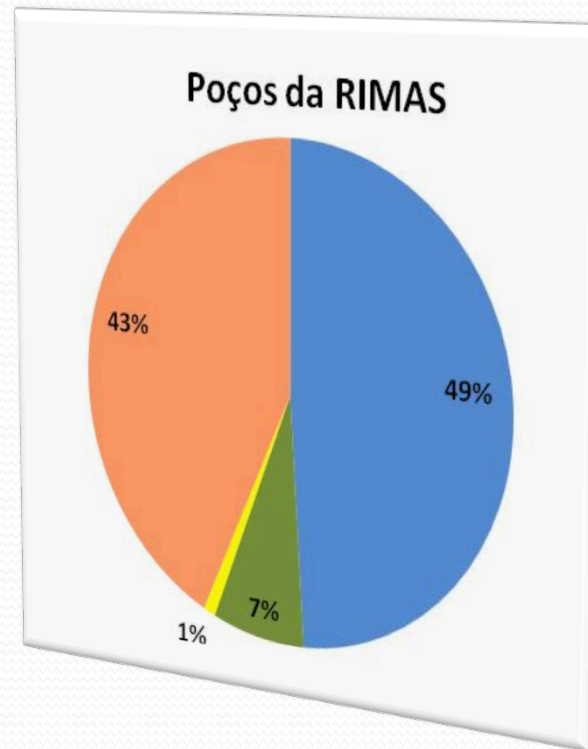
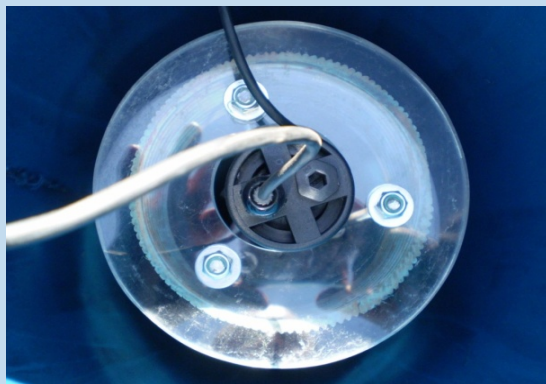
Mapas de pontos d'água

Produto disponível - www.cprm.gov.br





RIMAS



Perfurado e Instalado	216
Cedido Instalado	31
Perfurado	4
Programados (Perfuração e Cessão)	190
TOTAL DE POÇOS	441



Meta 2015 – 1.000 poços monitorados



RIMAS

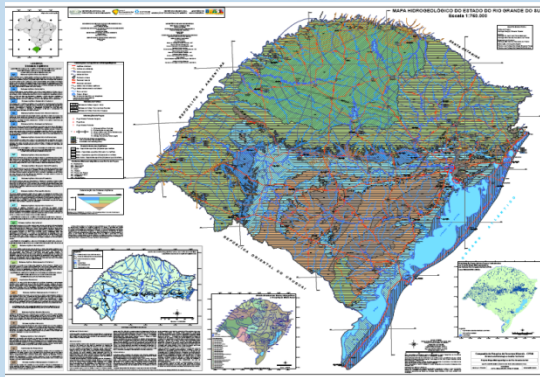


AQUÍFEROS (Número de estações de monitoramento)	
Alter do Chão (11)	Barreiras (4)
Serra do Tucano (1)	Tacaratu (5)
Pirabas (12)	Urucuia (38)
Tucunaré (1)	Ronuro (3)
Itapecuru (2)	Salto das Nuvens (3)
Grajau (1)	Parecis Indiviso (14)
Serra Grande (7)	Bauru-Caiuá (46)
Cabeças (8)	Furnas (4)
Açu (9)	Coberturas Cenozoicas (4)
Poti-Piauí (1)	Guarani (24)
Missão Velha (23)	Litorâneo (17)
Beberibe (10)	Boa Vista (2)
TOTAL = 250 ESTAÇÕES	

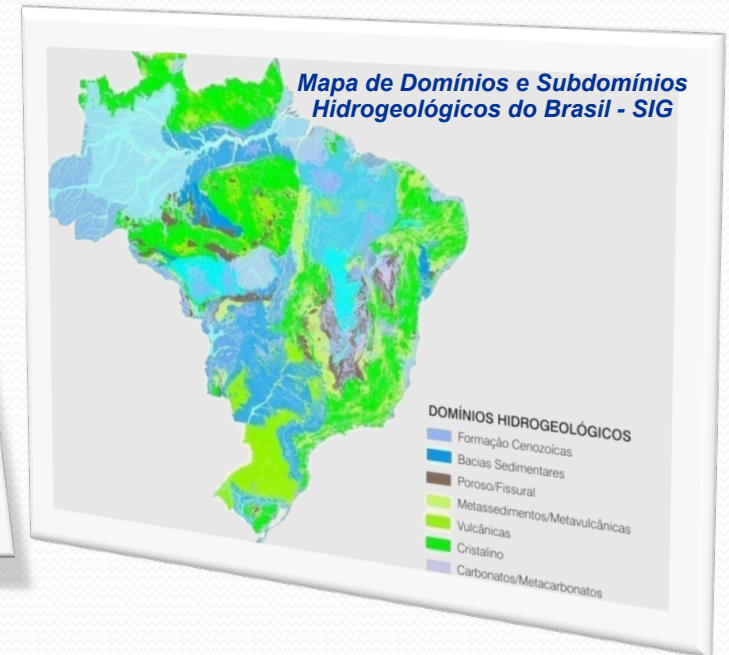
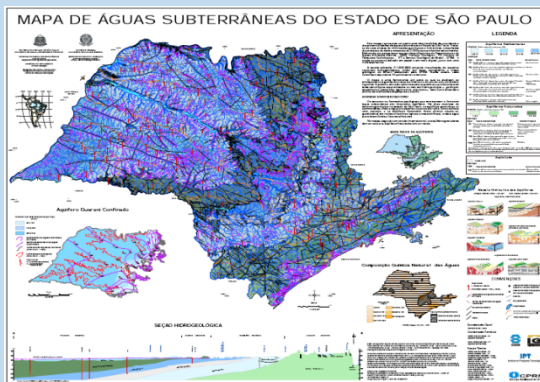
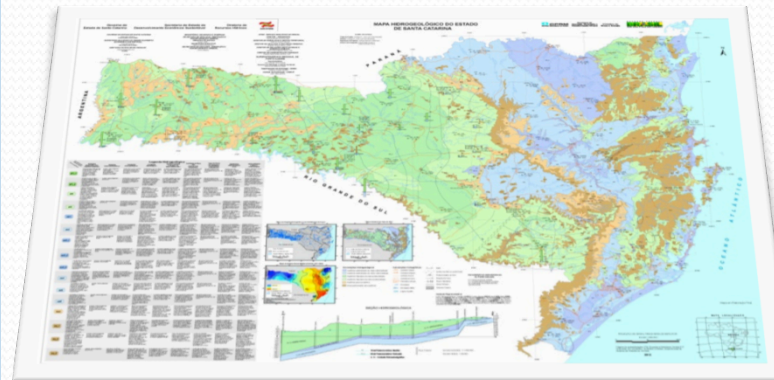
RIMAS
 Rede integrada de Monitoramento
 das Águas Subterrâneas



Cartografia Hidrogeológica

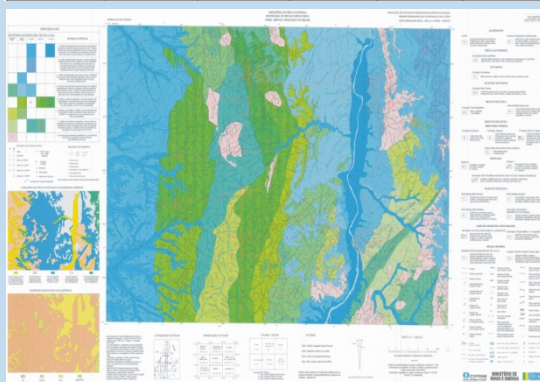


Mapa Hidrogeológicos do Estado de Santa Catarina



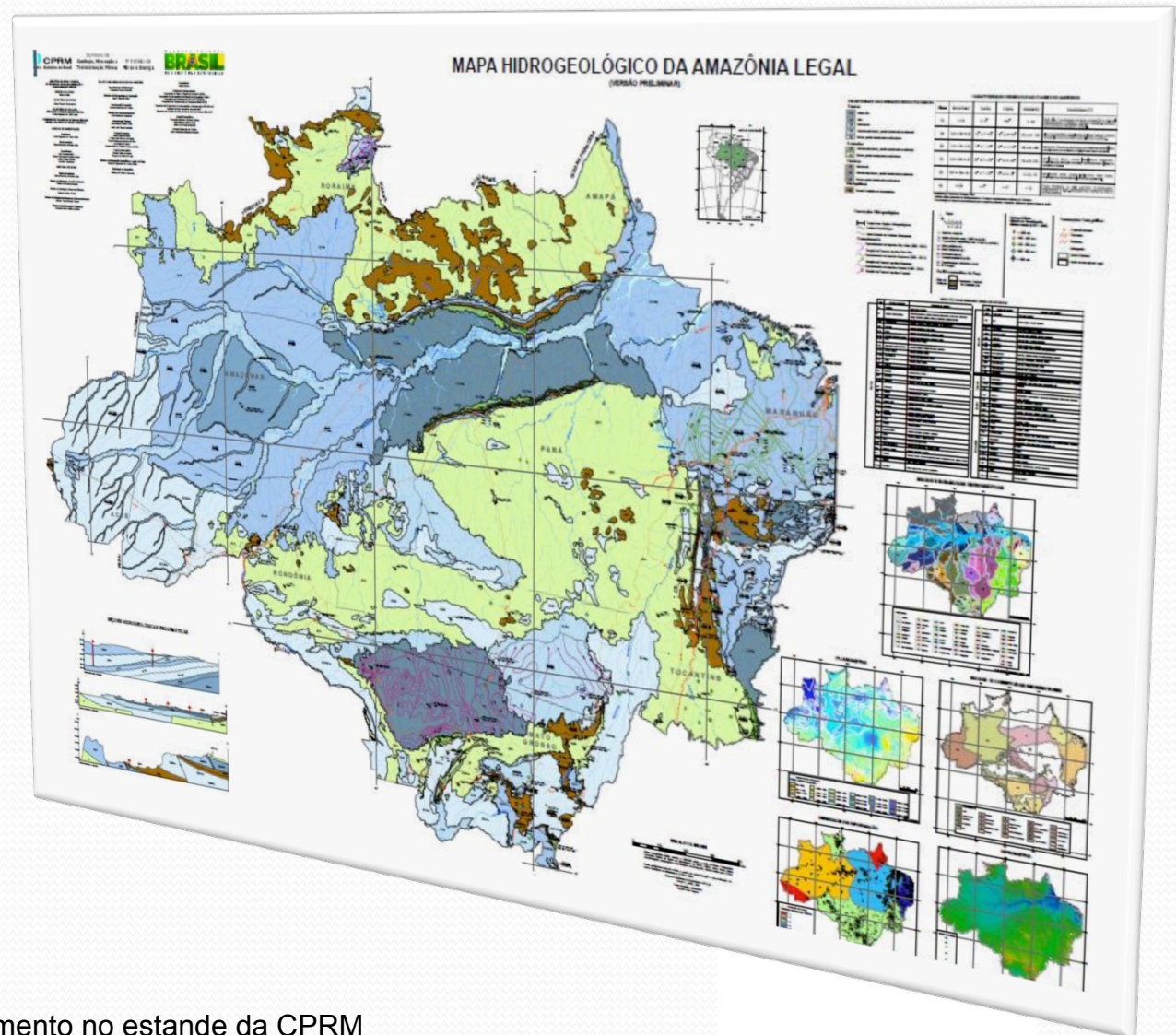
Programa de Cartografia

- ✓ Mapa Hidrogeológico do Brasil – 1:2.500.000
- ✓ Mapa Hidrogeológico do Brasil ao Milionésimo - SIG
- ✓ Mapas Hidrogeológicos Estaduais
- ✓ Mapas de Detalhe – Áreas Específicas





Cartografia Hidrogeológica



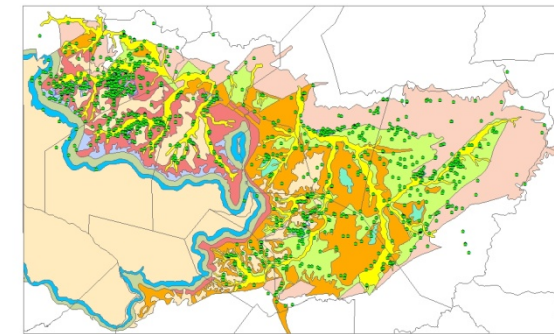
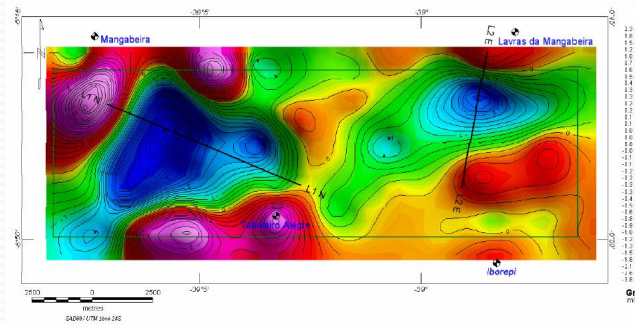
Lançamento no estande da CPRM



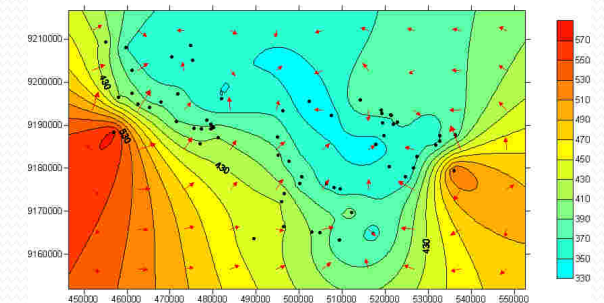
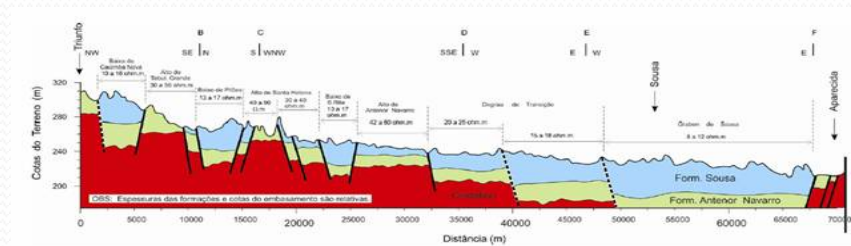
Pesquisas e Estudos Hidrogeológicos



Potencialidade de Água Subterrânea em Bacias Sedimentares

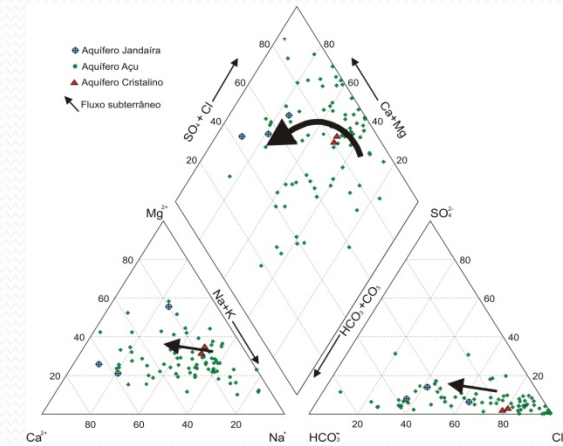
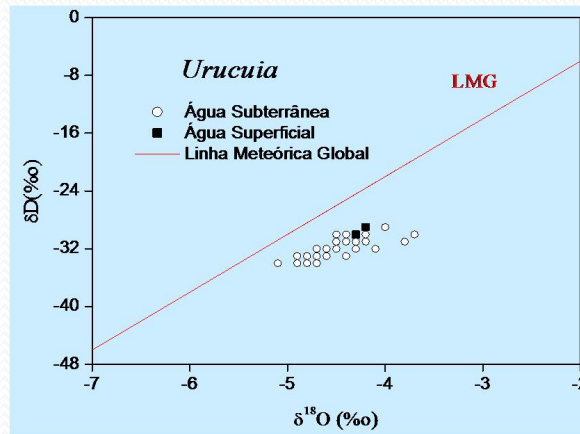
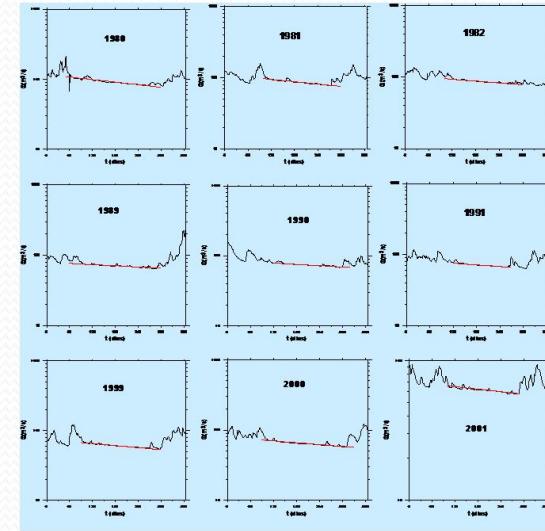
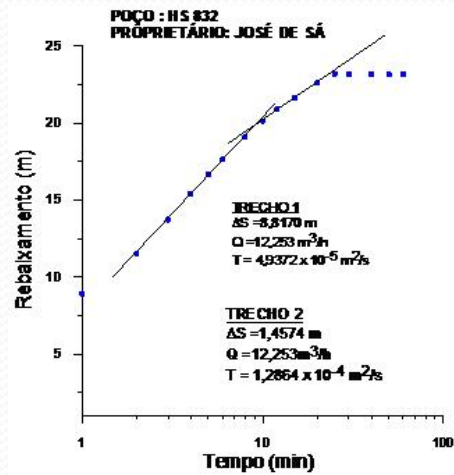


OUT - TOTAL DE PONTOS: 63



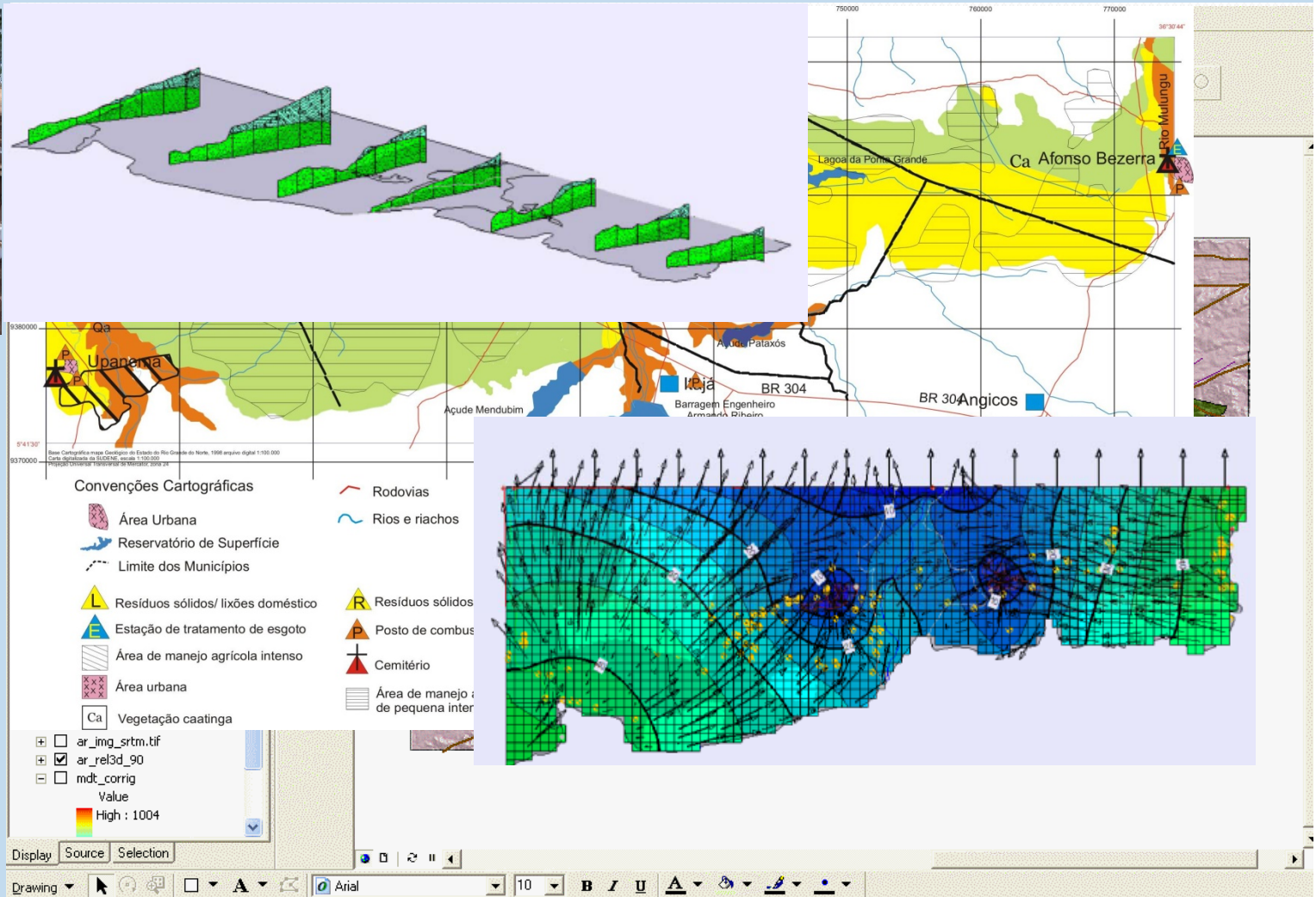
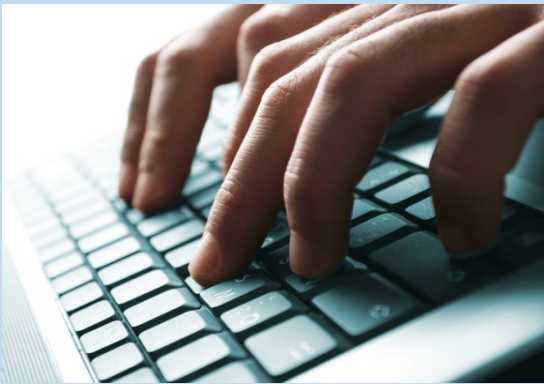


Pesquisas e Estudos Hidrogeológicos





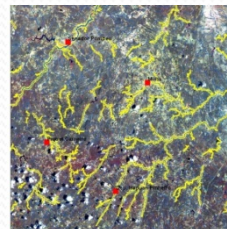
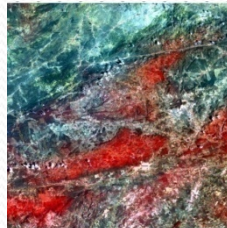
Pesquisas e Estudos Hidrogeológicos





Pesquisas e Estudos Hidrogeológicos

Avaliação de Aluviões do Nordeste Oriental



Produto disponível - www.cprm.gov.br

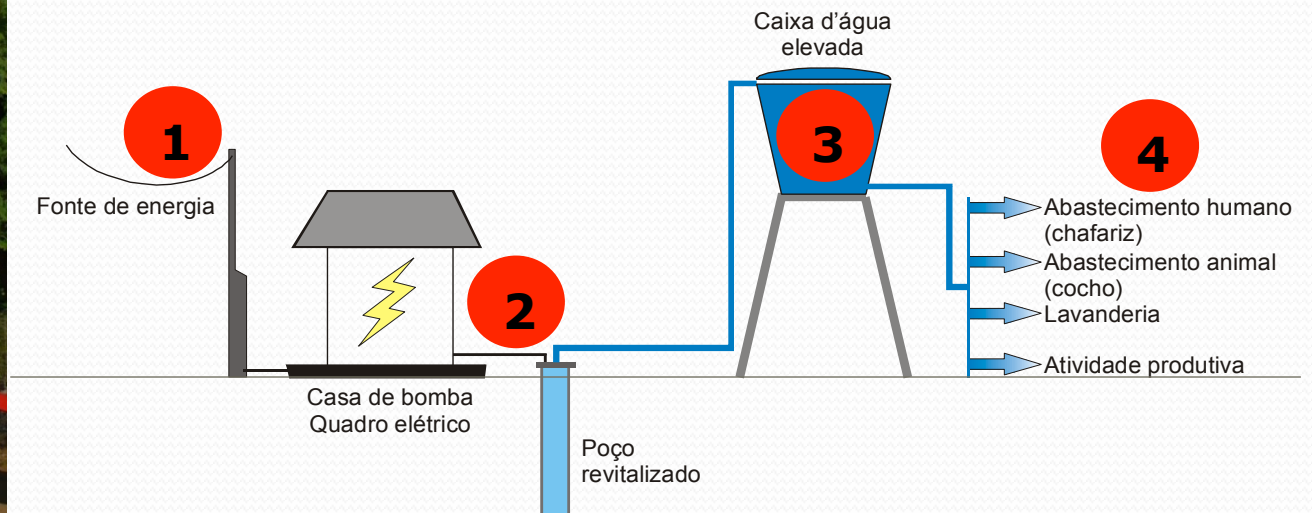




Sistema Simplificado de Abastecimento (SSA)

“Alternativa Complementar para Abastecimento da População Difusa do Semiárido Brasileiro “

O conhecimento aplicado para o benefício direto da sociedade








***Isto nós sabemos.
Todas as coisas são conectadas
como o sangue
que une uma família...***

***O que acontecer com a Terra
acontecerá com os filhos e filhas da Terra.***

***O homem não teceu a teia da vida,
ele é dela apenas um fio.***

***O que ele fizer para a teia
estará fazendo a si mesmo.***

Ted Perry (Inspirado por um chefe seattle)

A photograph of a cave interior. A waterfall flows from the left side of the frame down into a pool of clear, blue water. The cave walls are covered in numerous stalactites of varying lengths, some reaching down towards the water. The lighting is dramatic, highlighting the textures of the rock and the clarity of the water.

**BEM VINDOS AO XVII CONGRESSO
BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS**

O ENCONTRO DA GEOLOGIA E A ÁGUA

BONITO – MATO GROSSO – BRASIL

Outubro, 2012



CPRM
Serviço Geológico do Brasil

www.cprm.gov.br

“Gerando conhecimento e informação para a melhoria da qualidade de vida do povo brasileiro”

Obrigado pela Atenção

thales.sampaio@cprm.gov.br