



SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL

Água Subterrânea no Brasil e a Atuação do Serviço Geológico do Brasil

Apresentação:

Humberto J. T. R. Albuquerque

Assessor do Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial - DHT



Secretaria de
Minas e Metalurgia

Ministério de
Minas e Energia



61ª Reunião da Câmara Técnica de Águas Subterrâneas

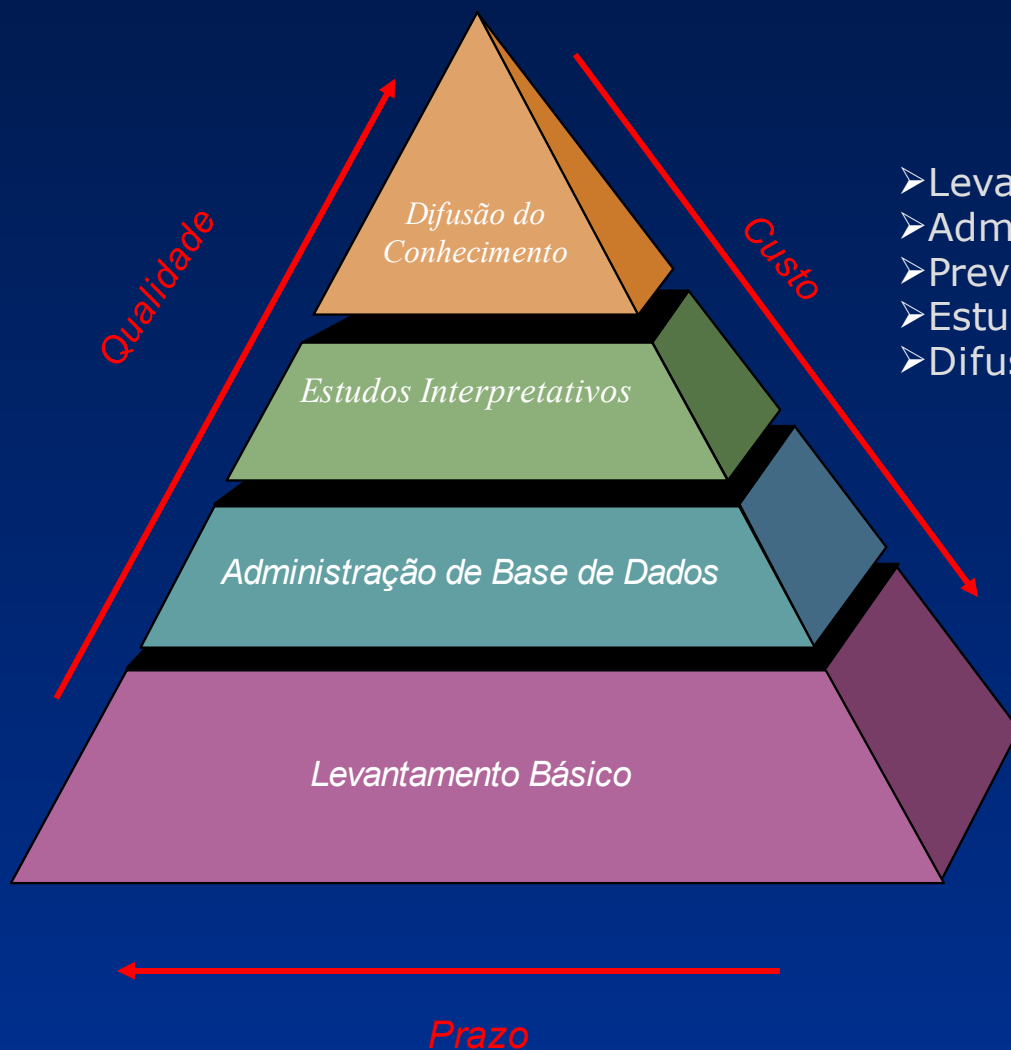


SERVIÇO GEOLOGICO DO BRASIL
WWW.CPRM.GOV.BR



Missão

- ◆ Missão constitucional:
 - Art.21. Compete à União:
 - ◆ XV. Organizar e manter os serviços oficiais de estatística, geografia, geologia e cartografia de âmbito nacional.
- ◆ Missão corporativa:
 - Gerar e difundir o conhecimento geológico e hidrológico básico necessário para o desenvolvimento sustentável do Brasil.



- Levantamento Básico
- Administração e Integração de Base de Dados
- Previsão e Mitigação dos Desastres Naturais
- Estudos Interpretativos do Meio Físico
- Difusão e Extensão do Conhecimento



SISTEMAS DE INFORMAÇÕES (SIGs): A INOVAÇÃO TECNOLÓGICA PRINCIPAL

>> Fluxograma do paradigma analógico



>> Fluxograma do paradigma digital

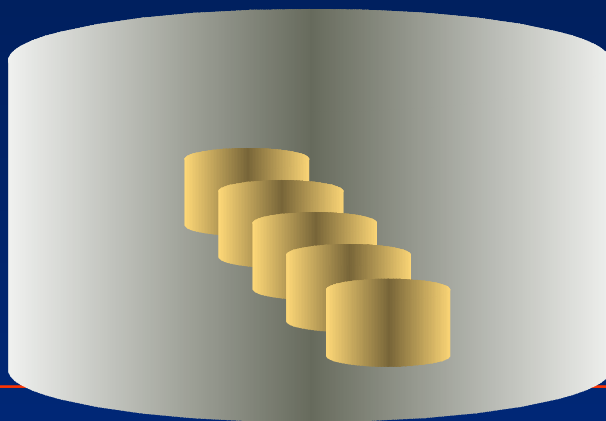




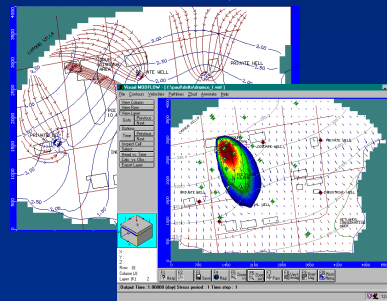
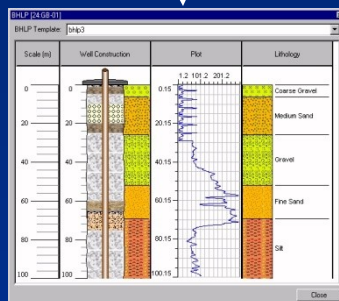
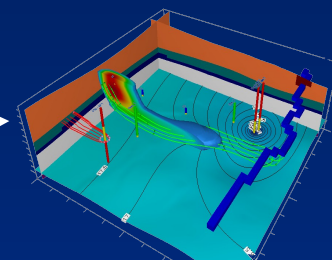
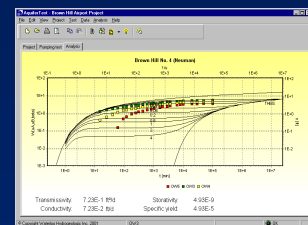
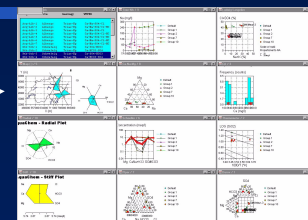
- Banco de Dados Centralizado
- Acessível através da Internet
- Armazenamento seguro de dados consistidos
- Dados em comum acessados por vários aplicativos

QC

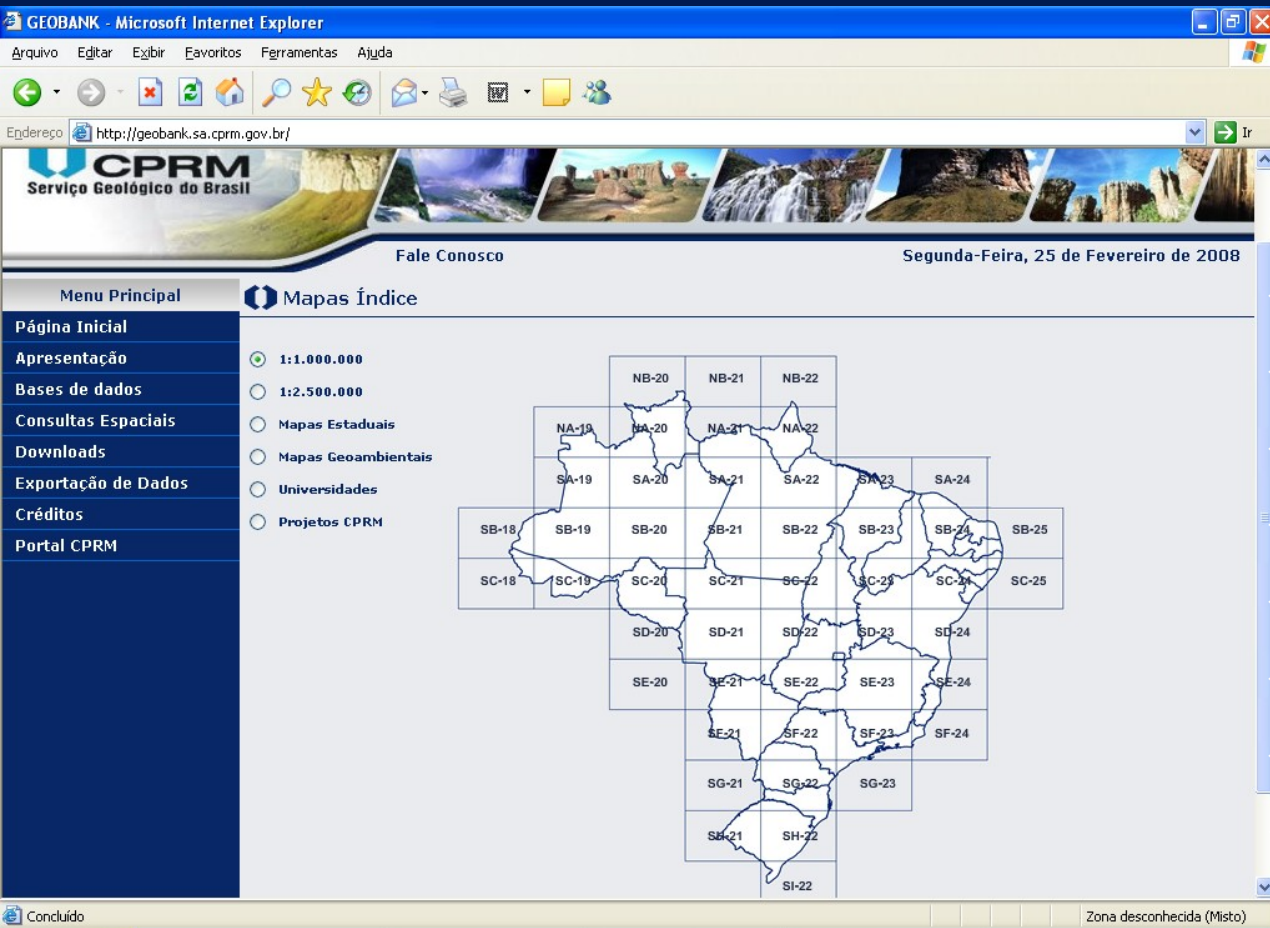
Coleta e
Integração de
Dados



Banco de dados
central



Fonte: Schlumberger



Os dados pontuais cadastrados no GEOBANK:

Afloramentos – 197.609

Estrutural – 40.545

Geoambiental – 43.536

Geocronologia – 1.172

Geoquímica – 351.055

Litoestratigrafia – 3.692

Petrografia – 243

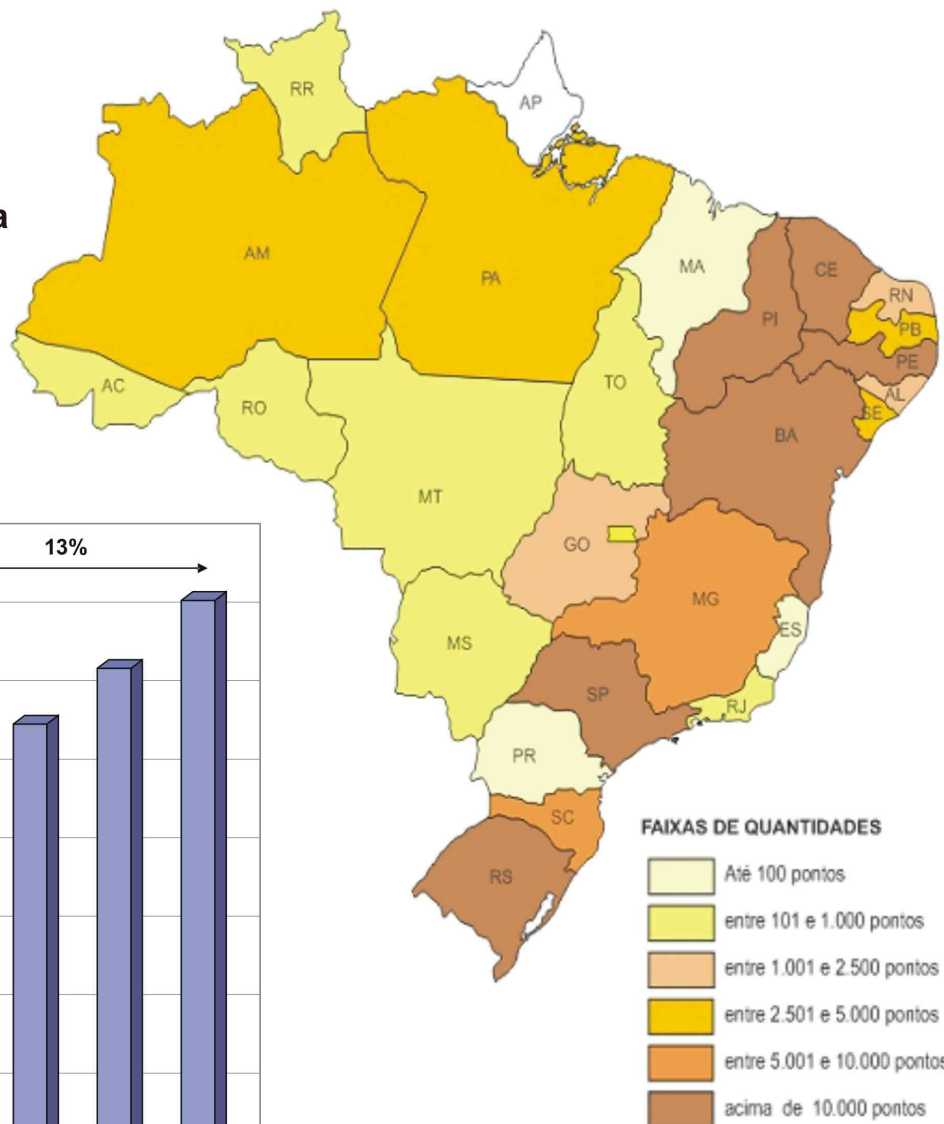
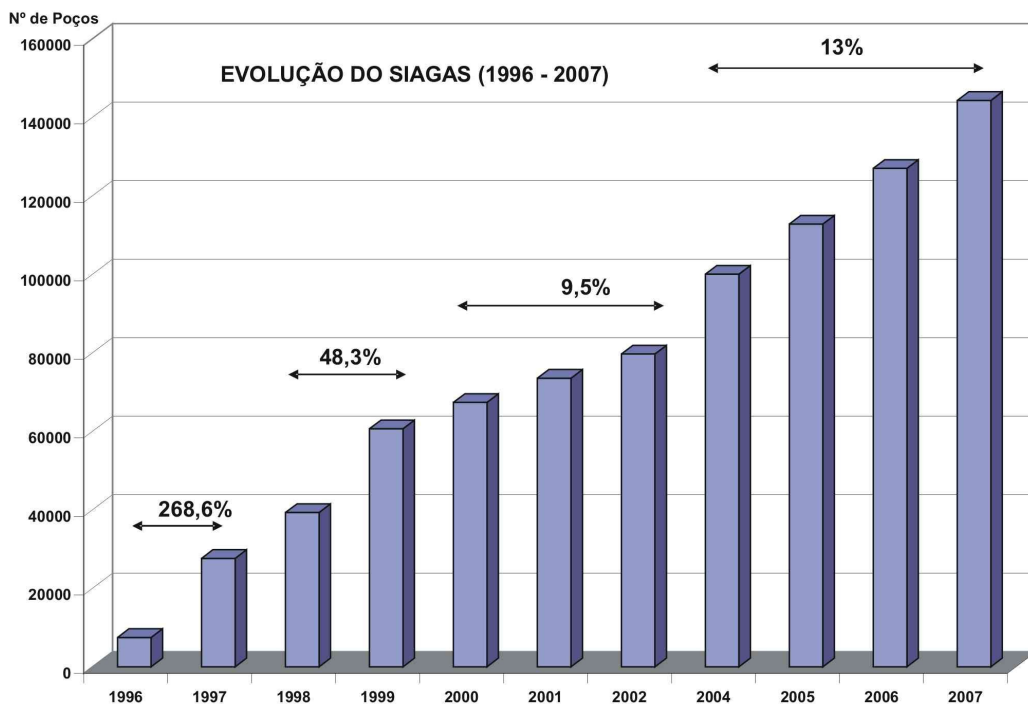
Projetos - 687

Recursos Minerais – 30.321

<http://geobank.sa.cprm.gov.br/>



SIAGAS Sistema de Informações de Água Subterrânea





ÁGUA SUBTERRÂNEA

Foto: Poço Violeta – Sudoeste do Piauí

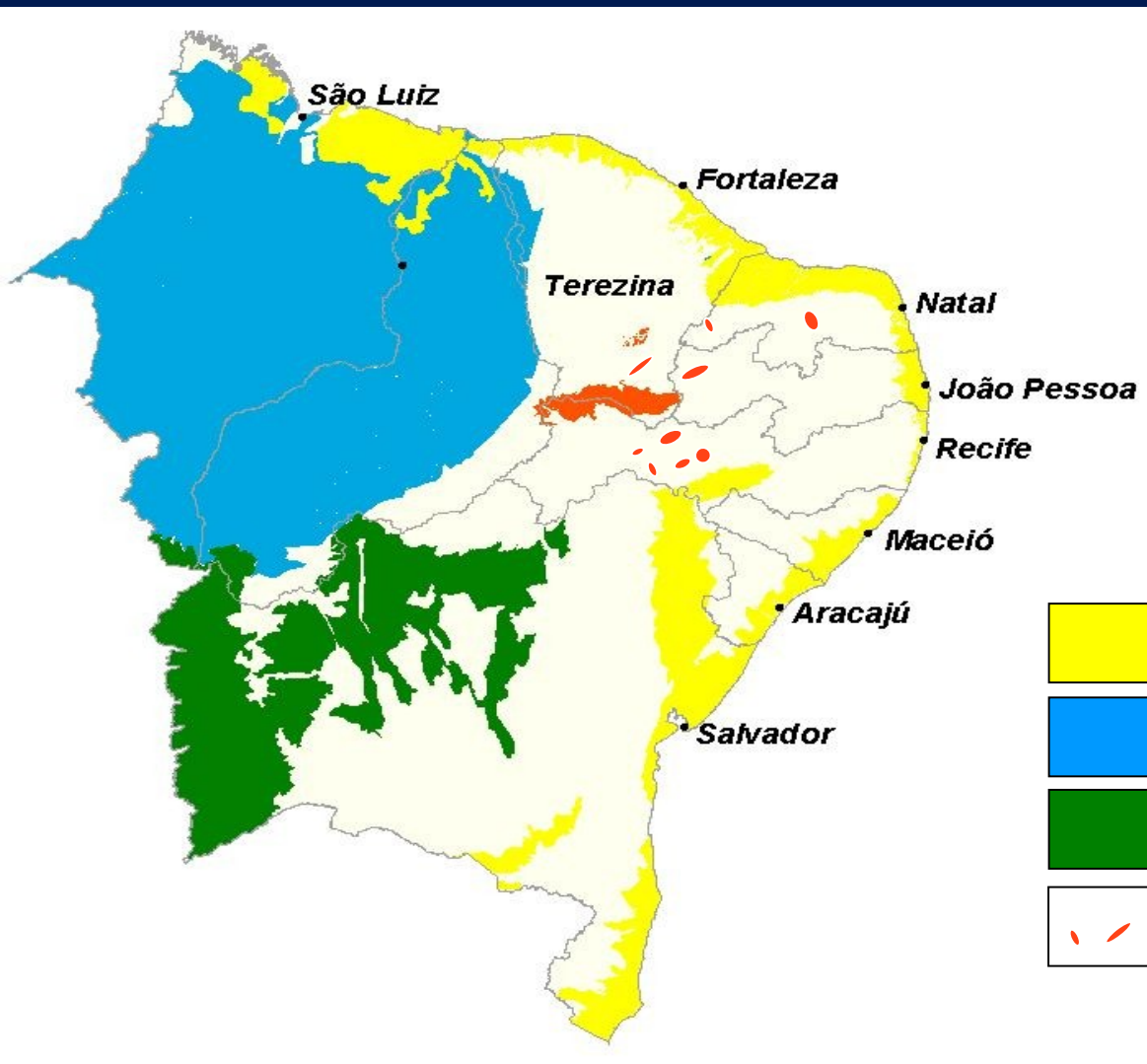
Feitosa, F. A. C. – 1989



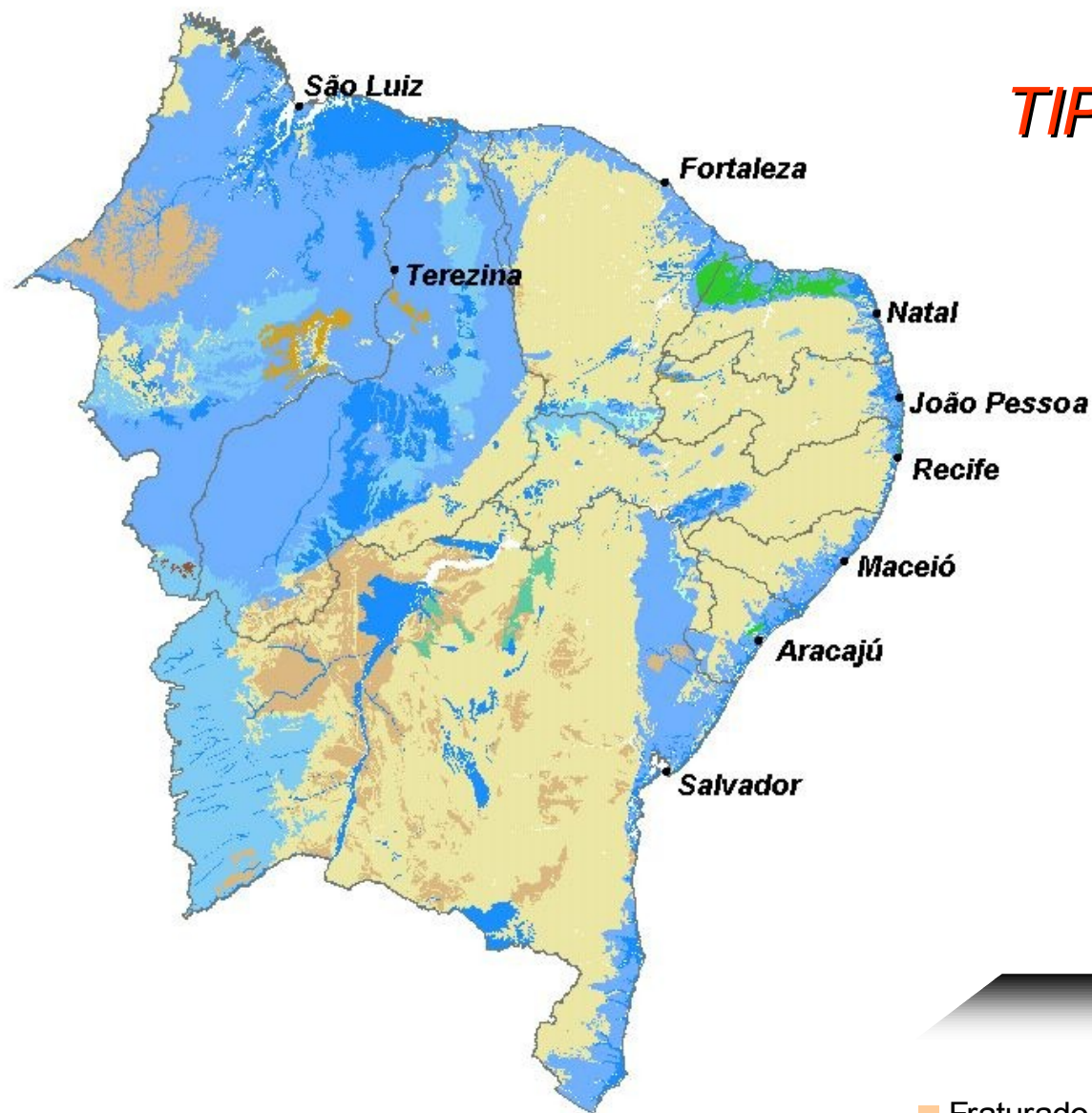
PROVÍNCIAS HIDROGEOLÓGICAS DO BRASIL



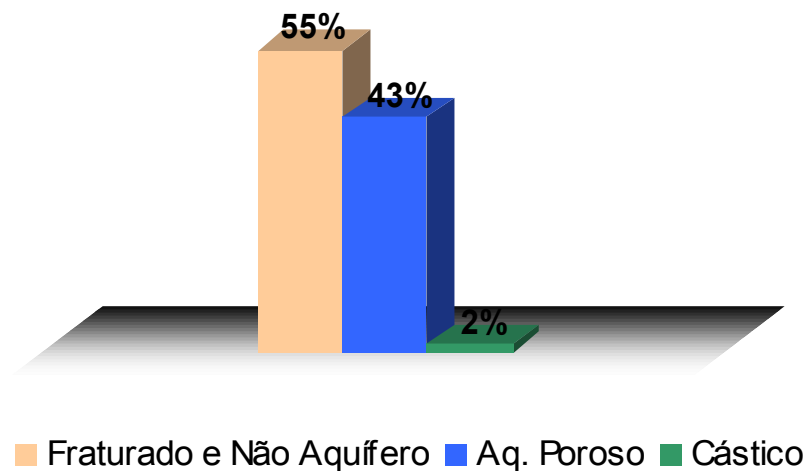
PROVÍNCIAS HIDROGEOLÓGICAS DO NORDESTE



TIPOS DE AQUÍFERO



LEGENDA

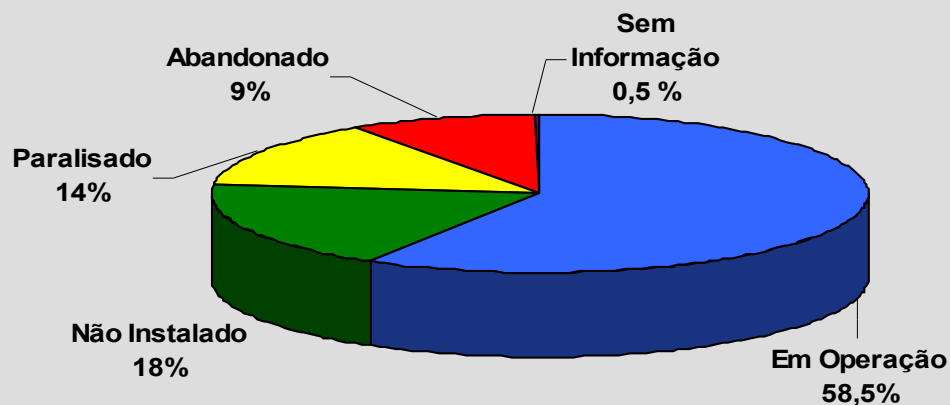






85.000 poços cadastrados

Cerca de 27.000 poços perfurados não estão produzindo água, porque os equipamentos estão quebrados ou porque não foram instalados!



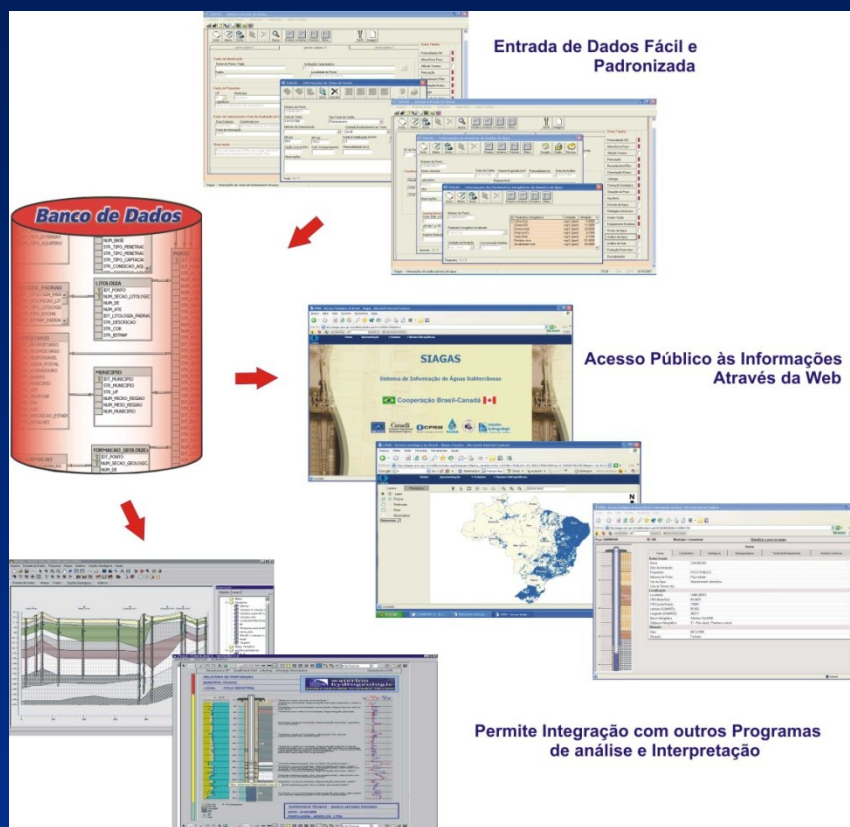
Caso a metade destes poços passem a produzir água, pode-se atender uma população de 3 milhões de pessoas com base em 100 L/hab/dia

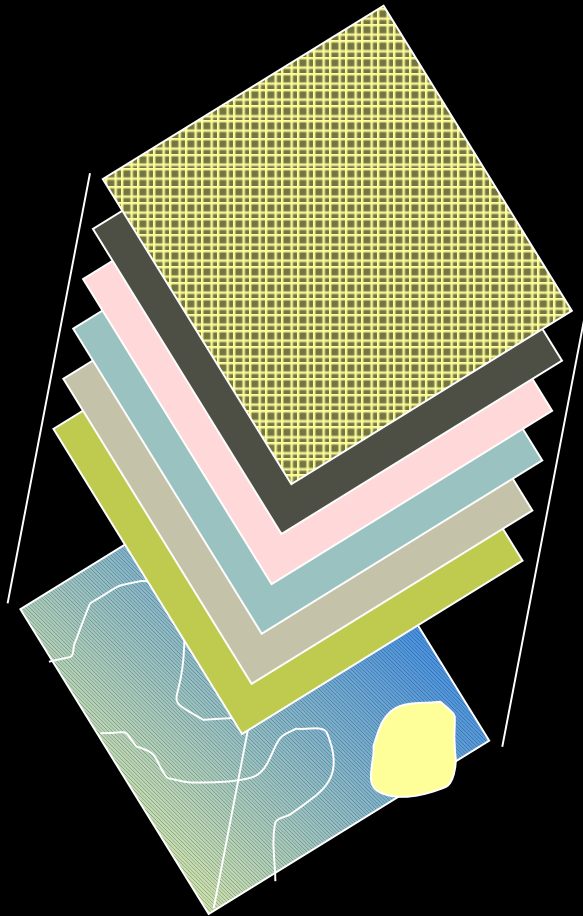


SIAGAS – Sistema de Informações de Águas Subterrâneas - possui base de dados *MS SQL-SERVER* com dados alfanuméricos e geográficos.

Grupos de informações:

localização de poços;
dados de identificação;
dados de proprietário;
dados de cadastramento;
dados hidrográficos;
dados de exploração;
dados construtivos de poços;
dados de perfuração;
dados de revestimento;
dados de filtro;
dados de pré-filtro;
dados de cimentação;
informações litológicas;
informações estratigráficas;
dados do aquíferos;
dados de perfilagem;
dados de teste de bombeamento;
dados de análise química.





GEOPROCESSAMENTO APLICADO NA FERRAMENTA SIG NA HIDROGEOLOGIA

***A Informação como Ferramenta
de Planejamento e Gestão***

Modelagem em Ambiente SIG

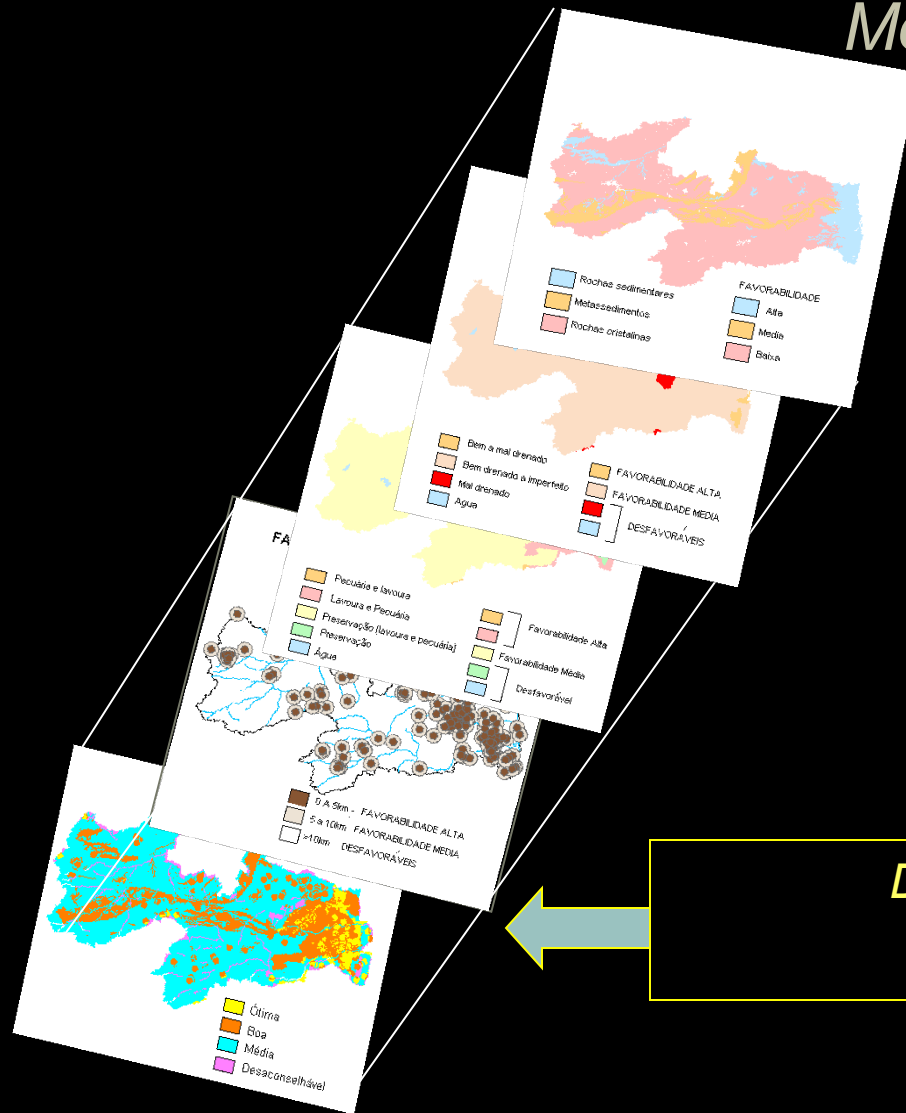
Hidrogr.

Favorabilidade para
Irrigação

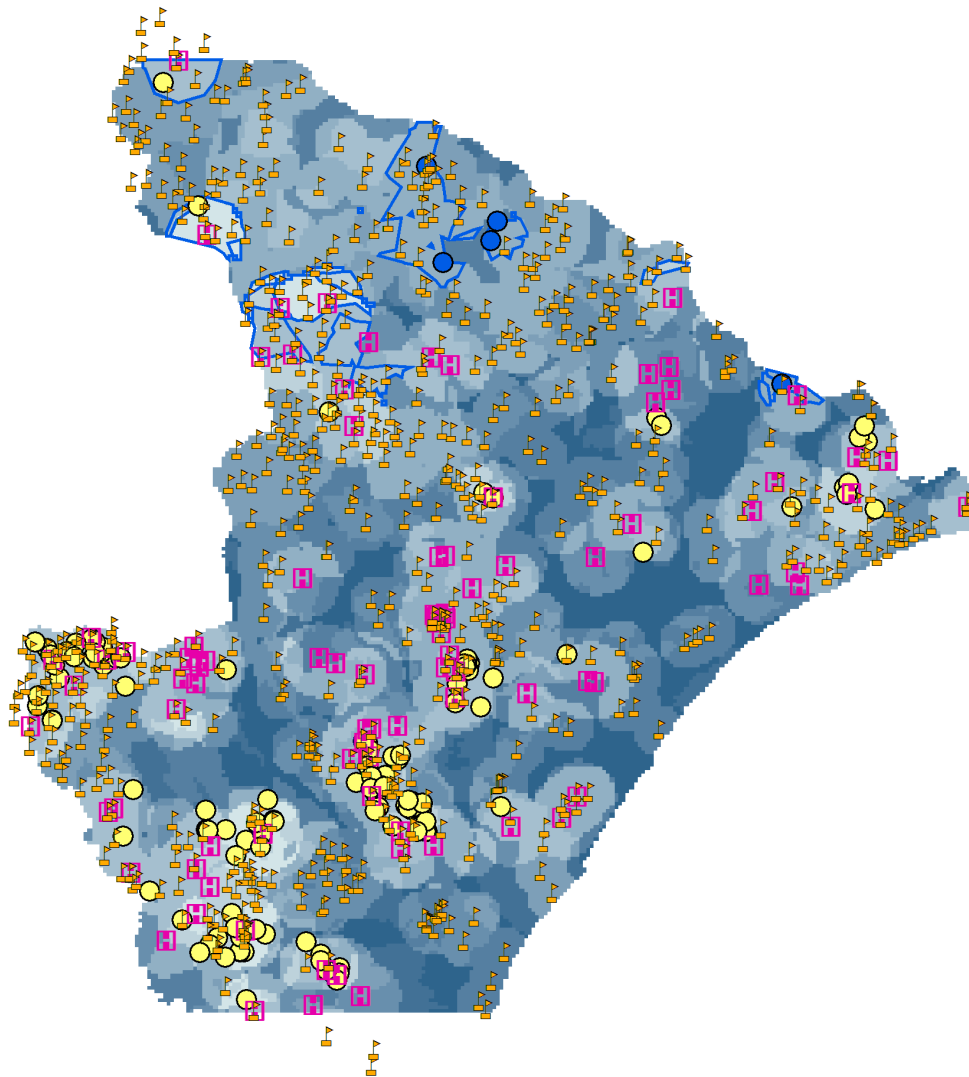
Aptidão Agrícola

Zonas de Influência de
Assentamentos

Definição de Atributos e
Integração



Resultado Estado de Sergipe



Poços prioritários considerando carência de EE e água em escolas e postos de saúde de SE

Legenda

- Escola sem abast. ou abast. precário
- Posto de Saúde sem abast. ou abast. precário
- Poços recuperação prioritária
- Poços recuperação prioritária no Fome Zero
- Áreas mais favoráveis no Fome Zero

Favorabilidade

- 5 - 8,8
- 8,8 - 12,6
- 12,6 - 16,3
- 16,3 - 20,1
- 20,1 - 23,9
- 23,9 - 27,7
- 27,7 - 31,4
- 31,4 - 35,2
- 35,2 - 39

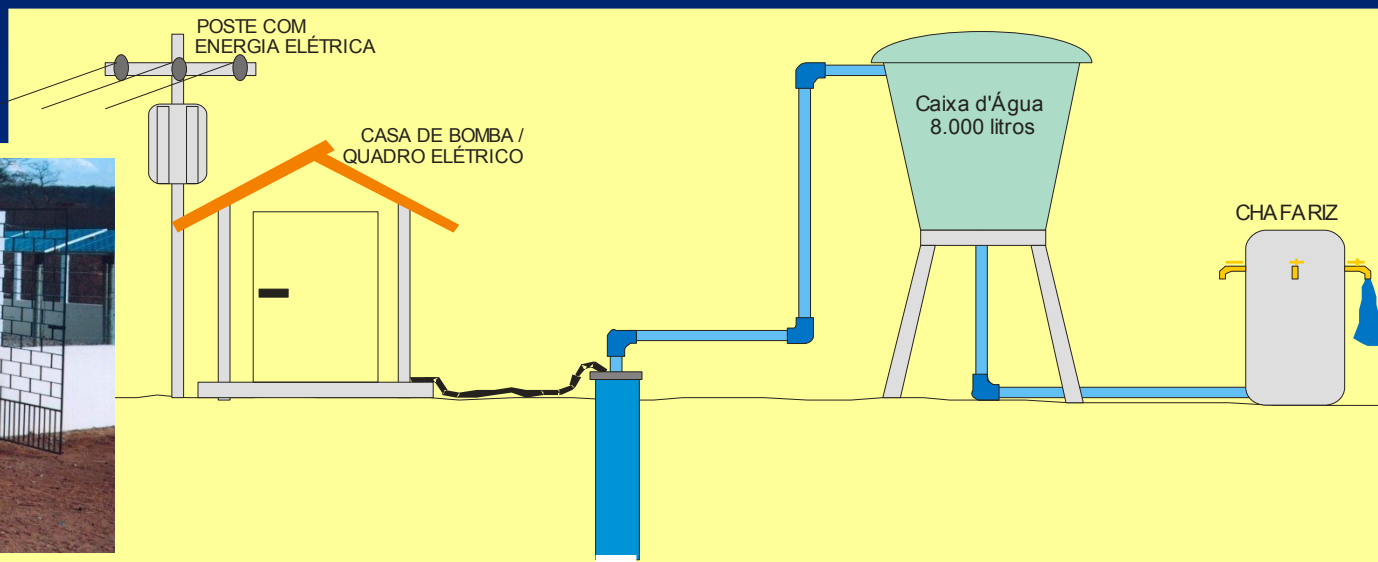
Favorabilidade para seleção de poços

- em SE > 30
- na área do Fome Zero > 25



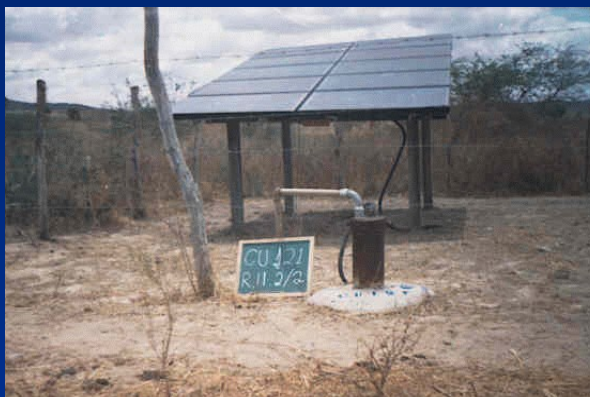
Instalação de sistemas simplificados de abastecimento - Concepção

- ♦ O SSA's é composto de:
 - sistema de bombeamento – fonte de energia + bomba + tubo edutor (sucção) + acessórios
 - sistema de adução e reservação – tubulação de adução + caixa d'água
 - sistema de distribuição – chafariz comunitário + bebedouro p/ animais
 - instalações de proteção



Aproveitamento da oferta existente

- ◆ Sistemas simplificados de abastecimento – SSA's:
 - Recuperação de sistemas paralisados;
 - Instalação de novos sistemas.





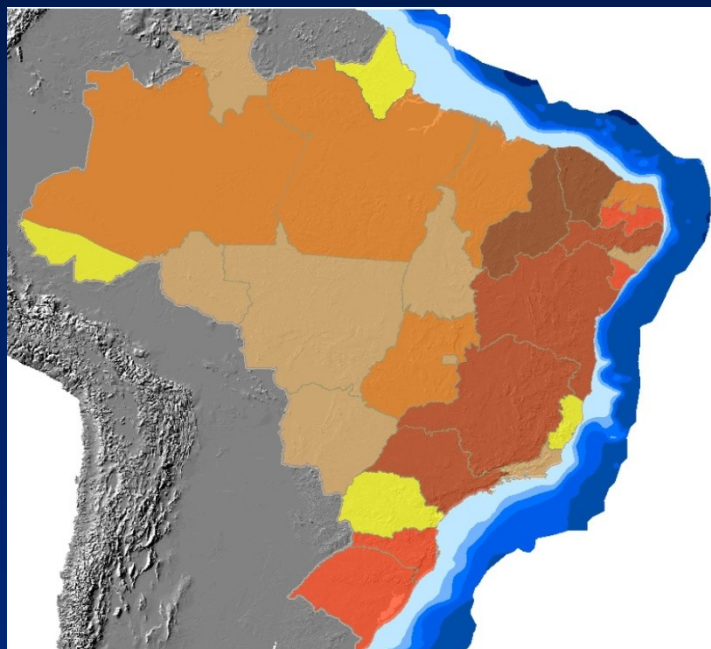
PPA 2008 -2011

RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS



Estatísticas do módulo *web*

150.000 poços



Objetivo: Efetuar o cadastramento poços nos estados do Norte, Nordeste, Sudeste, Centro Oeste e Sul e implantar e operar uma rede regional de monitoramento de poços.

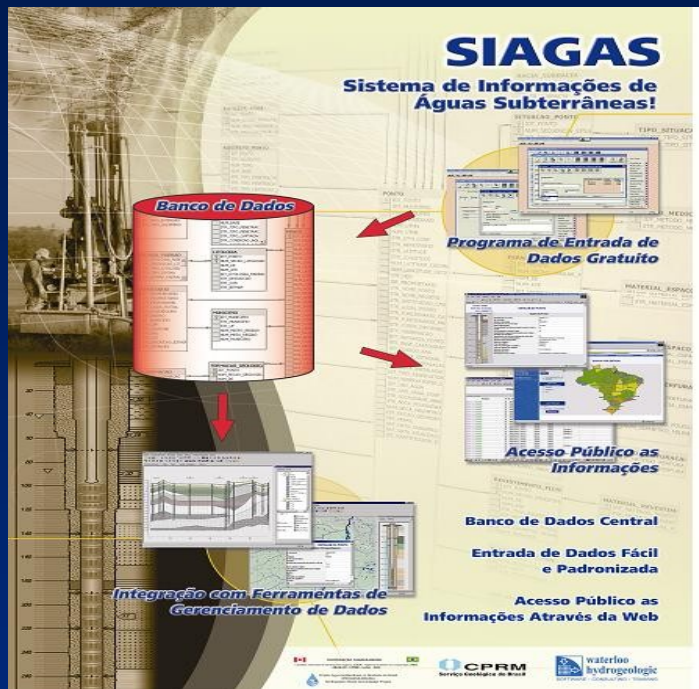
Meta: 85.000 poços cadastrados e monitoramento de 400 poços

Custeio: R\$ 10.550.000,00

Investimento: R\$10.800.000,00

Critério de Áreas Prioritárias para Cadastramento: Densidade das Informações existentes, deficit hídrico e condições sócio-econômicas.

Benefícios Diretos e Indiretos : Consolidação Institucional da Base de Dados SIAGAS, Aumento do conhecimento hidrogeológico (Mapas Nacional e Estaduais Hidrogeológicos, em ambiente SIG) ampliação da oferta hídrica (Sistema Simplificados de Abastecimento)



Sistema de Informações de Águas Subterrâneas SIAGAS

Objetivo: Coletar, consistir e alimentar o Cadastro Nacional de Poços e gerir a rede inter-institucional de informações de águas subterrâneas (consolidação do SIAGAS nos órgãos gestores estaduais, aperfeiçoamento tecnológico, promoção e difusão)

Meta: 36 relatórios técnicos; 12 aplicativos; 100 reuniões técnicas e 04 Encontros Técnicos de promoção e difusão

Custeio: R\$ 5.080.000,00

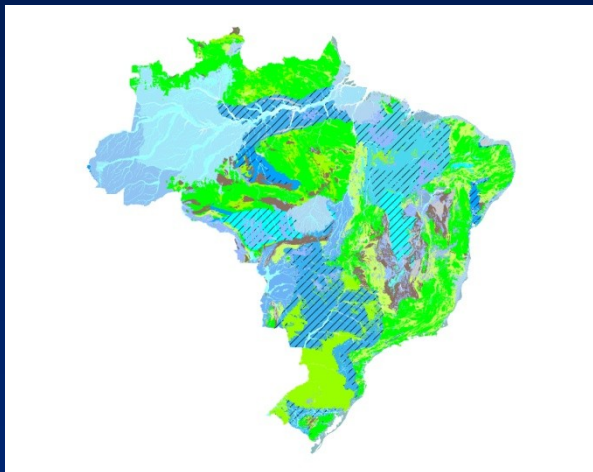
Investimento: R\$ 2.000.000,00

Ações Prioritárias para o SIAGAS: 1) SGB (integração da bases geocientíficas do SGB), Estadual (utilização com ferramenta de gestão das águas subterrâneas), Nacional (SIAGAS como sistema integrante do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos) e Internacional (implementação nos Países latinos americanos e de lingua portuguesa)

Benefícios diretos e indiretos : Consolidação da missão corporativa do SGB; padrão de confiabilidade e transferência de dados inter-institucionais e sistema de apoio a decisão no âmbito das políticas públicas.



Mapa de Disponibilidade Hídrica do Brasil



2006 – Mapa de Domínios Hidrogeológicos

2008 – Mapa Hidrometeorológico

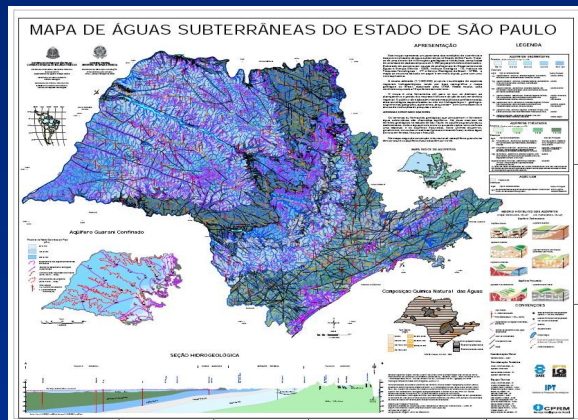
2010 – Mapa de Disponibilidade Hídrica do Brasil

Objetivo: Desenvolver estudos e elaborar Mapas hidrogeológicos em diversas escalas, a nível nacional, regional e estadual.

Meta: 03 mapas em escala nacional, 01 mapa em escala regional, 25 mapas em escala estadual

Custeio: R\$ 6.000.000,00

Mapa de Água Subterrânea dos Estados



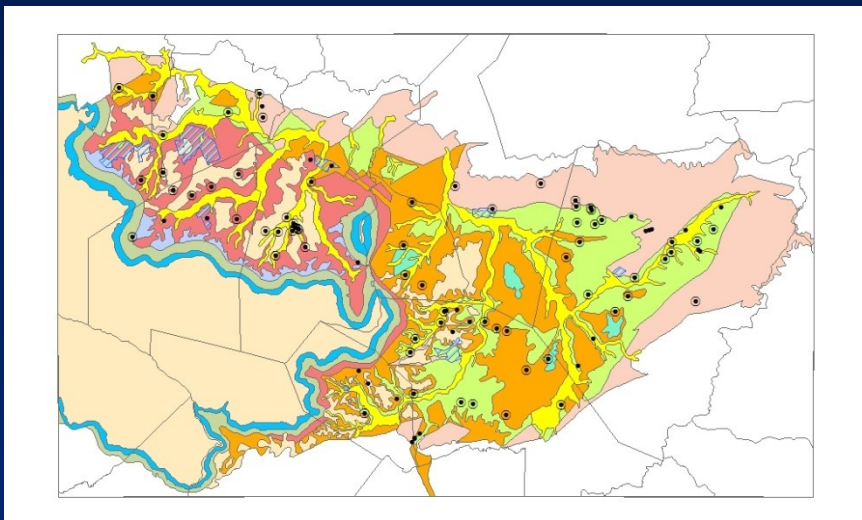
Investimento: R\$1.000.000,00

Prioridade para os Mapas: Mapa Hidrogeológico do Brasil, Mapa Hidrogeológico do Nordeste e Mapas Estaduais (Estados localizados no Semi-Árido), Sul (Santa Catarina), Sudeste (Minas Gerais), Centro-Oeste (Mato Grosso), Norte (Pará)

Benefícios diretos e indiretos: consolidação da missão corporativa, ampliação do conhecimento do potencial hidrogeológico e suporte as políticas públicas.



Monitoramento de Poços



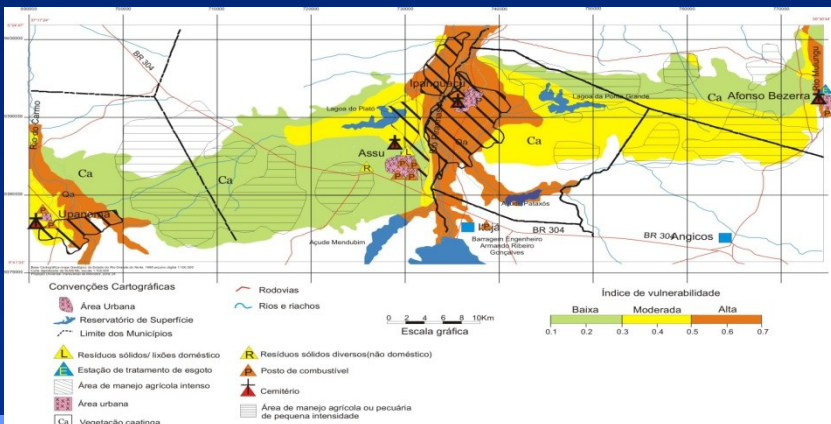
Rede Cooperativa de Pesquisa MCT/FINEP Ações Transversais

Objetivo: Pesquisa e estudos hidrogeológicos em bacias sedimentares do semi-árido nordestinos

Meta: 12 relatórios, 30 mapas e 01 bancos de dados hidrogeológicos

Custeio: R\$ 6.000.000,00

Estudo de vulnerabilidade e risco de contaminação



Investimento: R\$ 3.000.000,00

Benefícios diretos e indiretos: Elevação do conhecimento sobre potencialidade e vulnerabilidade dos aquíferos e subsídios as políticas públicas.



RESPONSABILIDADE SOCIAL

Experiências



O que é o PROASNE?

Objetivo:

Contribuir para minimizar os problemas da seca no Nordeste através do uso dos recursos hídricos subterrâneos.

Dois componentes:

- Programa técnico: introduzir metodologias modernas de prospecção e gerenciamento de recursos hídricos subterrâneos
- Programa social: trabalho com as comunidades para resolver problemas locais e melhorar as condições de vida em geral



O PROASNE atua em quatro áreas piloto em três estados, com uma área total de 500 km²



Melhorar as condições de vida nas comunidades e resolver alguns problemas mais urgentes

Como?

- Preservação dos recursos hídricos através da educação
- Projetos ambientais: Coleta de lixo; reciclagem; práticas rurais para proteção de mananciais
- Projetos de geração de renda: melhorar produção agrícola; criação de pequenas indústrias rurais
- Projetos especiais para melhorar as condições das mulheres





Capacitação das instituições envolvidas no gerenciamento dos recursos hídricos subterrâneos no Nordeste:

- ◆ Treinamento do pessoal no Brasil (cursos, seminários, demonstrações de equipamento no campo)
- ◆ Treinamento no Canadá
- ◆ Projetos conjuntos em escala piloto
- ◆ Visitas técnicas fora do Brasil
- ◆ Participação em eventos nacionais e internacionais



Sistema Simplificados de Abastecimento

Diagnóstico Técnico-Social

Definição da Capacidade de Produção dos Poços

Elaboração do Projeto Executivo

Fonte de Energia
Equipamento de Bombeamento
Cabo de Bomba
Caixa d'água (5 m³) e Chafariz
Cerca de proteção
Placa de divulgação
Dessalinizador (se necessário)

SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO

Implementação do projeto Executivo

Ação Social

Debater a importância para a comunidade do Sistema Simplificado de Abastecimento
Orientar sobre a importância da água em regiões semi-áridas
Orientar sobre procedimentos do uso da água – Educação Sanitária e Uso Racional
Promover a indicação de um representante da comunidade que receberá a capacitação necessária para operar e realizar a manutenção do Sistema

Articulação Institucional + Parcerias = Sustentabilidade dos SSA's

Experiência-piloto

Capacitação – *Observador Hidrogeológico*

(“Bolsa Hidro-Energética”)



Qualificação - *Técnico em Abastecimento Rural*

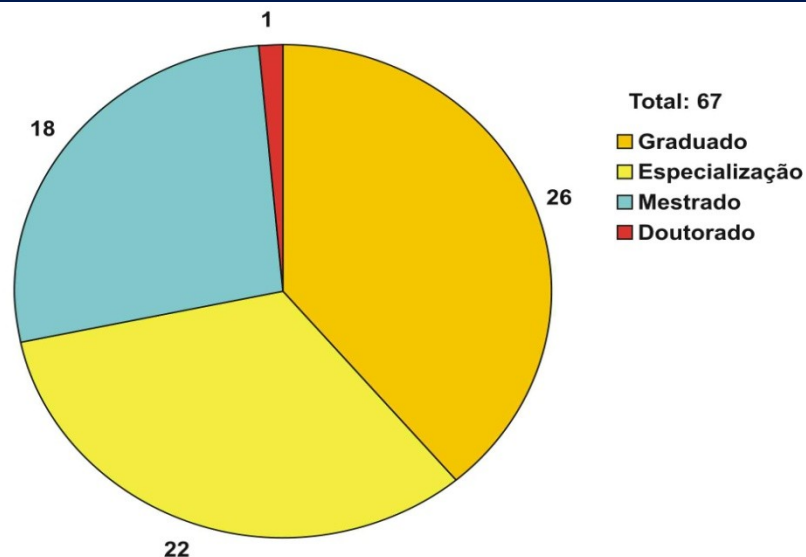
(Mercado de Trabalho Local)



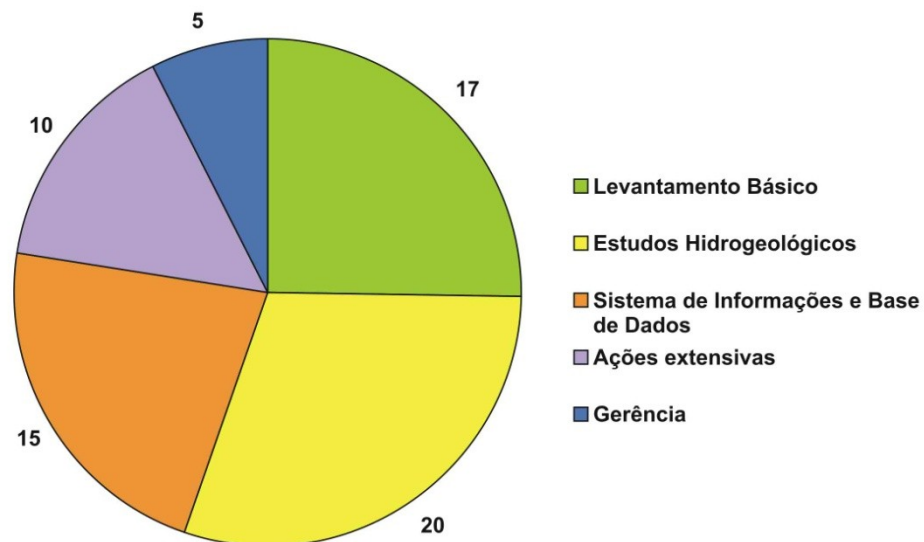
Sustentabilidade dos SSA's



Nível de formação



Distribuição por área





CPRM

*PRINCIPAIS PROJETOS
DESENVOLVIDOS*



A maior parte dos projetos foram pertenceram ao Programa de Água Subterrânea para a Região do Nordeste – PROASNE realizado durante o período 1996-2002.

Os principais foram:

- ✓ Estudo Hidrogeológico do Estado do Ceará. 1980.
- ✓ Estudos Hidrogeológicos nas Bacias sedimentares do Jatobá (PE), Tucano (BA) e Meio Norte (PI) e Borda oeste dos aquíferos Serra Grande (PI), Iguatu e Icó (CE), Escala 1:250.000. 1996 a 1999.
- ✓ Pesquisas em aquíferos profundos na região e Fátima, Ibimirim e Tacaratu (PE). 1996.
- ✓ Execução de estudos hidrogeológicos na bacia do Açu, em convênio com a Companhia de Água e esgoto do Rio Grande do Norte (CAERN). 1999.
- ✓ Avaliação dos aluviões da bacia do Alto Moxotó (PE). Escala 1:250.000. 2001.
- ✓ Otimização de metodologias para prospecção de água subterrânea em três áreas piloto (Juá, CE, Caiçara - Samambaia, PE e Serrinha, RN) em parceria com Geological Survey of Canada - GSC. 2001-2002.
- ✓ Estudos hidrogeológicos na Bacia de Buíque, PE. 2001.



- ✓ Experimento de energia solar para bombeamento e dessalinização de água subterrânea, município de Irauçuba, Ceará. 2001.
- ✓ Mapa Hidrogeológico na escala 1:250.000 da Borda Sudeste da Bacia do Parnaíba, adjacências de São Raimundo Nonato. 2002.
- ✓ Estudos Hidrogeológicos de Pequenas Bacias Sedimentares da Região Semi-Árida do Nordeste desenvolvido nas bacias de Araripe e Lavras da Mangabeira (CE), Urucuia (BA), Jatobá (PE), Rio do Peixe (PB) e Apodi (RN).
- ✓ Convênio com a Financiadora de Estudos e Projetos -FINEP, com recursos do Fundo Setorial de Recursos Hídricos (CT-HIDRO), em parceria com as universidades (Bahia, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte e Ceará). 2004 a 2007.
- ✓ Caracterização Regional do Sistema Aquífero Aluvionar no Semi-árido Brasileiro. Convênio com a FINEP com recursos CT-HIDRO. Levantamento e análise das informações existentes sobre as aluviões do semi-árido, caracterização da potencialidade das aluviões, construção de barragens subterrâneas e sistemas de distribuição de água no Ceará e Pernambuco. 2006 a 2008.



Hidrogeologia no norte de MG e Sul da BA, parte do Inventário Hidrogeológico Básico do Nordeste. 1975.

- ✓ Projeto Hidrogeologia do Centro de Minas Gerais e Norte do Espírito Santo, 1975 – 1980.
- ✓ Projeto Estudo Hidrogeológico da Região de Caldas Novas. 1978 -1980.
- ✓ Projeto Hidrogeologia Furnas Caldas Novas.1978 -1980.
- ✓ Subprojeto Hidrogeologia da Bacia Sedimentar do Parnaíba do Estudo Global de Recursos Minerais. 1980.
- ✓ Projeto Circuito das Águas –Estudo hidrogeológico das fontes hidrominerais. Parceria com a Companhia Mineradora de Minas Gerais – COMIG. 1992 -1998.
- ✓ Subsídios para elaboração de Planos Diretores Municipais para conhecimentos das potencialidades minerais e hídricas, 1990.
- ✓ Projeto Estudos Geológicos do Tocantins.1998.



- ✓ Mapa hidrogeológico de Rondônia. 1998.
 - ✓ Estudo Hidrogeológico do Oeste de Santa Catarina, escala 1:500.000. Mapas: Geologia, poços e favorabilidade, escala 1:250.000, além do hidroquímico e hidrogeológico, climático, 1:500.000. 1998-2002.
- ✓ Estudos hidrológicos, hidrogeológicos em uma área de 24.000 km² do entorno do Distrito Federal. Produtos: mapa de uso atual das terras e de cobertura vegetal, na escala 1:250.000. 2000.
- ✓ Levantamento Hidrogeológico do Norte do Espírito Santo Convênio com o Ministério do Meio Ambiente (MMA), área de 30.000 km², com análise estrutural de 6 folhas, na escala 1:100.000; cadastramento de 397 poços. 2001.
- ✓ Estudos Hidrogeológicos em Regiões Urbanas: escala 1:100.000: Região Metropolitana de Belém do Pará e Adjacências. E bacia da Pampulha, Belo Horizonte, Minas Gerais. 2001.
- ✓ Parceria com o Departamento de Recursos Minerais – DRM/RJ, realizado a Geologia, hidrogeologia e diagnóstico geoambiental do Estado do Rio de Janeiro. CDRom. Escala 1:250.000. 1996 – 2001.



- ✓ Estudos Hidrogeológicos em Regiões com Problemas de Abastecimento: Retorno do Estudo Hidrogeológico do Vale do Jequitinhonha, Minas Gerais, na escala 1:250.000. 2001 – 2002.
- ✓ Recuperação, revitalização e instalação de poços de águas subterrâneas - convênio com Programa PETROBRAS Fome Zero, para implantação de 50 Sistemas Simplificados de Abastecimento (SSA). Instalados 16 SSA's nesse ano. 2004.
- ✓ Projeto Mapa de Disponibilidade Hídrica em ambiente SIG - foi elaborado o Mapa Domínios e Subdomínios Hidrogeológicos do Brasil, escala 1:2.500.000. 2006.
- ✓ Projeto Mapa de Disponibilidade Hídrica em ambiente SIG – para elaboração do Mapa Hidrogeológico do Brasil. 2007-2008.
- ✓ Projeto Colaboración en los Estudios para el Manejo y Uso Racional de los Recursos de Águas Minerales (SIAGAS-Cuba), com apoio da Agência Brasileira de Cooperação - ABC. Produtos em espanhol: a) manual de usuário, módulo de entrada de dados e guia de referência do módulo de consulta Internet; b) aplicativo de entrada de dados. 2006 – 2007.



➤ Projetos de Gestão Territorial – GATE -1991 a 1995

- ✓ Projeto Vida (CETEC);
- ✓ Proteger (METROPLAM);
- ✓ SINGRE - Informações para o planejamento e administração da Região Metropolitana do Recife - PE (FIDEM, CIPOMA, COMPESA, EPPE e Sec. Planejamento
- ✓ Curitiba - Região Metropolitana, parceria com a (Companhia Metropolitana de Curitiba - COMEC);
- ✓ Serra do Sincorá - Gestão do Parque Nacional da Chapada Diamantina, BA (IBAMA);
- ✓ Mangue Seco - Informações para o planejamento Territorial na área de Proteção Ambiental de Mangue Seco - BA, (Centro de Recursos Ambientais - CRA);
- ✓ Itaguaí - Estudos de impacto ambiental para a recuperação de áreas degradadas pela extração de areia de cava em Itaguaí - RJ;
- ✓ Abadia de Goiás: avaliação hidrológica, hidrogeológica, geotécnica e pedológica para local de depósito de rejeitos radioativos.
- ✓ Projeto Pageú, PE: informações para a gestão e administração do Alto Vale do Rio Pajeú.

- ✓ Catarina Projetos de estudos em áreas degradadas pela atividade de mineração: Convênio com o Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) para a realização de trabalhos de assessoria técnica em fiscalização para o Planejamento e controle ambiental de minas de carvão na Região Sul do país. 2000.

- ✓ Estudos Hidrológicos e Hidrogeológicos da Bacia do Rio Araranguá, região Carbonífera de Santa em parceria com o CETEM e SIECESC. 2002-2008.



Sugestões

- ◆ Incentivar os órgãos gestores estaduais/distritos do DNPM a aplicarem a gestão integrada das águas subterrâneas/minerais
- ◆ Promover programa nacional de capacitação em hidrogeologia
- ◆ Atuar junto ao Ministério do Planejamento para ampliação dos limites orçamentários da ação Levantamentos Hidrogeológicos/programa Geologia do Brasil para atendimento da Política Nacional de Recursos Hídricos
- ◆ Fortalecimento dos órgãos gestores estaduais
- ◆ Implantação de rede nacional de monitoramento hidrogeológico
- ◆ Capacitação hidrogeológica
- ◆ Interferência da Lei de Saneamento Básico



SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL

Diretoria de Hidrologia e Gestão Territorial

Humberto Albuquerque - humberto@rj.cprm.gov.br

www.cprm.gov.br

Muito Obrigado.



CPRM

Serviço Geológico do Brasil

Secretaria de Geologia,
Mineração e Transformação Mineral

Ministério de
Minas e Energia



61ª Reunião da Câmara Técnica de Águas Subterrâneas