





MISSÃO

**Gerar e difundir o conhecimento geocientífico, com
excelência, contribuindo para a melhoria da qualidade de
vida e desenvolvimento sustentável do Brasil**



Desde a sua criação, a CPRM tem como competências:

- executar os serviços de geologia e hidrologia de responsabilidade da União em todo o território nacional;
- realizar pesquisas e estudos relacionados com os fenômenos naturais ligados à terra, tais como: terremotos, deslizamentos, enchentes, secas, desertificação, e outros; bem como os relacionados à Paleontologia; e à Geologia Marinha;
- elaborar sistemas de informações, cartas e mapas que traduzam o conhecimento geológico e hidrológico tornando-o acessível aos interessados;
- estimular o descobrimento e o aproveitamento dos recursos minerais e hídricos do País;



Desde a sua criação, a CPRM tem como competências:

- **cooperar** com entidades públicas ou privadas na realização de pesquisas e estudos destinados ao aproveitamento dos recursos minerais e hídricos do País;
- **colaborar** em projetos de preservação do meio ambiente, em ação complementar à dos órgãos da administração pública federal estadual e municipal;
- **dar apoio técnico e científico** aos órgãos da administração pública federal, estadual e municipal, **no âmbito de sua área de atuação**;



CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL



ESCRITÓRIOS DA CPRM

Rio de Janeiro – Escritório Central

Av. Pasteur, 404 - Urca
Rio de Janeiro - RJ - Brasil
CEP.: 22290-240
Tel.: PABX (21) 2295-0032

Brasília – Escritório Sede

Av. SGAN-Quadra 603 - Conjunto J,
Parte A - 1º andar
Brasília - DF - Brasil
CEP.: 70830-030
Tel.: PABX (61) 2192-8252

Foco Estratégico da Hidrologia na CPRM



Subsídios para
Política e Gestão
dos Recursos
Hídricos

Eventos Críticos

Sistema de Apoio à Decisão

Estudos
Hidrológic



Eventos Extremos

Estudos e Cartografia
Hidrogeológica



Pesquisa e Inovação

Usos Múltiplos

Pesquisa Científica
e
Tecnológica

Redes de Monitoramento
(RHN e RIMAS)

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM

DIRETORIA DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL

PROPOSTA PARA IMPLEMENTAÇÃO DA GESTÃO INTEGRADA DE ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO: SUB-BACIA DOS RIO VERDE GRANDE



PROPOSTA PARA IMPLEMENTAÇÃO DA GESTÃO INTEGRADA DE ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO: SUB-BACIA DO RIO VERDE GRANDE

- A proposta tem como alicerces o delineamento, a partir de reunião com representantes da ANA e de informações contidas nos termos de referência preliminares repassado por esta instituição, das questões relacionadas aos recursos hídricos em áreas consideradas prioritárias.
- Houve ainda a incorporação das informações contidas em estudos efetuados na região, em especial, aquelas geradas no Projeto denominado “Avaliação Hidrogeológica dos Sistemas Aquíferos Cársticos e Fissuro-Cársticos na Região Hidrográfica do São Francisco com Vistas à Gestão Integrada e Compartilhada de Recursos Hídricos”, elaborado pela ANA (2018).



PROPOSTA PARA IMPLEMENTAÇÃO DA GESTÃO INTEGRADA DE ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO: SUB-BACIAS DOS RIOS VERDE GRANDE E CARINHANHA

Premissas de construção da proposta

- A água subterrânea tem contribuição significativa para o fluxo nos cursos d'água nestas sub-bacias e, portanto a interação entre os corpos d'água superficiais e subterrâneos é uma questão crítica no gerenciamento integrado;
- Cada aquífero é particular na medida em que a quantidade de água que flui através do sistema depende de fatores intrínsecos (e.g. geologia, relevo) e de fatores externos, tais como as taxas de precipitação e de evapotranspiração. Nesse sentido, exemplos exitosos do desenvolvimento e aplicação de métodos de investigação para sistemas aquíferos compreendem a articulação da análise hidrológica com as características geológico-estruturais e climáticas efetuada pela ANA (2018) e pelo IGAM/CPRM (no prelo), respectivamente na bacia do rio São Francisco e na porção norte do Estado de Minas Gerais.
- Um aspecto notório para a implementação de uma política de gestão da água, e determinante para os aquíferos cársticos, é a necessidade de uma abordagem interdisciplinar, integrada e sistêmica para que haja compreensão abrangente dos elementos que se interpõem na questão dos recursos hídricos. Assim sendo, uma base de dados consolidada, transformada em uma ferramenta de gestão, pode ser uma das formas mais eficazes de se promover a segurança hídrica.



Premissas de construção proposta

Sub-bacia do rio Verde Grande

- Existência de conflitos iminentes pelo uso da água e de lacunas no conhecimento quanto ao funcionamento do sistema hidrogeológico e hidrológico em domínios de aquíferos cársticos ou fissuro-cársticos;
- As águas subterrâneas e superficiais em terrenos cársticos comumente constituem-se em um sistema dinâmico único, marcado pela expressiva conectividade por meio de numerosas e diversificadas formas cársticas. Como expressão desta complexidade e heterogeneidade, as bacias hidrográficas e hidrogeológicas coincidem somente em casos excepcionais;
- O desenvolvimento de metodologias científicas específicas para aquíferos cársticos impulsionado pelo desafio significativo de implantação de ações que promovam um equilíbrio entre as disponibilidades e usos dos recursos hídricos.



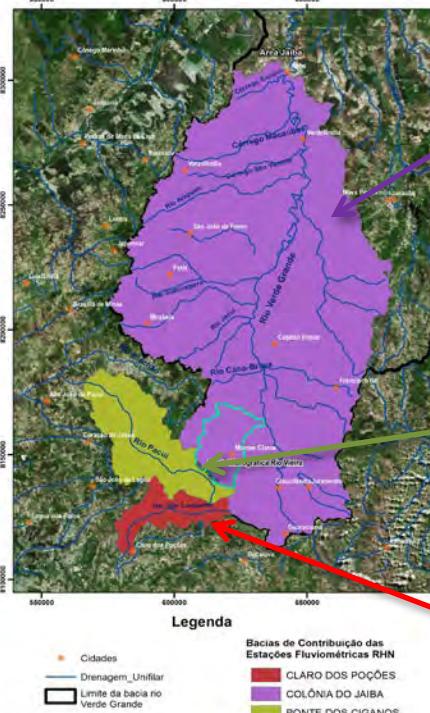
- Propõe-se a investigação e análise multitemática do meio físico, incluindo as alterações antropogênicas percebidas neste, com o propósito de ampliar o conhecimento a respeito dos sistemas aquíferos cársticos e fissuro-cársticos, em regiões específicas da bacia dos rios Verde Grande a partir da identificação das interações e influências dos diversos fatores na ocorrência, potencialidade, dinâmica de fluxo e nos aspectos qualitativos e quantitativos.
- As informações geradas deverão fornecer bases para a gestão destas áreas apontadas como piloto.



Bacia do rio Verde Grande: A análise para delimitação das áreas de investigação

Sub-bacia do rio Vieira

- Estudos efetuados pela ANA (2018), na Bacia do rio Vieira, em particular aqueles relacionados aos métodos adotados para estimativa das recargas, demonstraram perdas significativas dos volumes infiltrados para outras sub-bacias.
- Com relação a essa constatação é feita a recomendação de que “o entendimento conjunto das parcelas circulantes (precipitação, escoamento superficial, escoamento subterrâneo) deve estar sempre e inexoravelmente associado a um dado sistema aquífero, uma vez que é exatamente esse ambiente que funciona como uma válvula de controle dos aportes meteóricos, permitindo ou inibindo sua entrada, retendo por maior ou menor intervalo de tempo o seu trânsito, e retornando suas parcelas em maior ou menor escala rumo às calhas de drenagem, para manutenção de suas descargas”.



Estação Colônia do Jaíba:

As separações do escoamento superficial e subterrâneo, resultaram em recarga de somente **1,69%** da precipitação média anual.

Estação Ponte dos Ciganos: Recarga específica da bacia corresponde **2,24 L/s/km²**, correspondendo a **6,42%** da precipitação média anual.

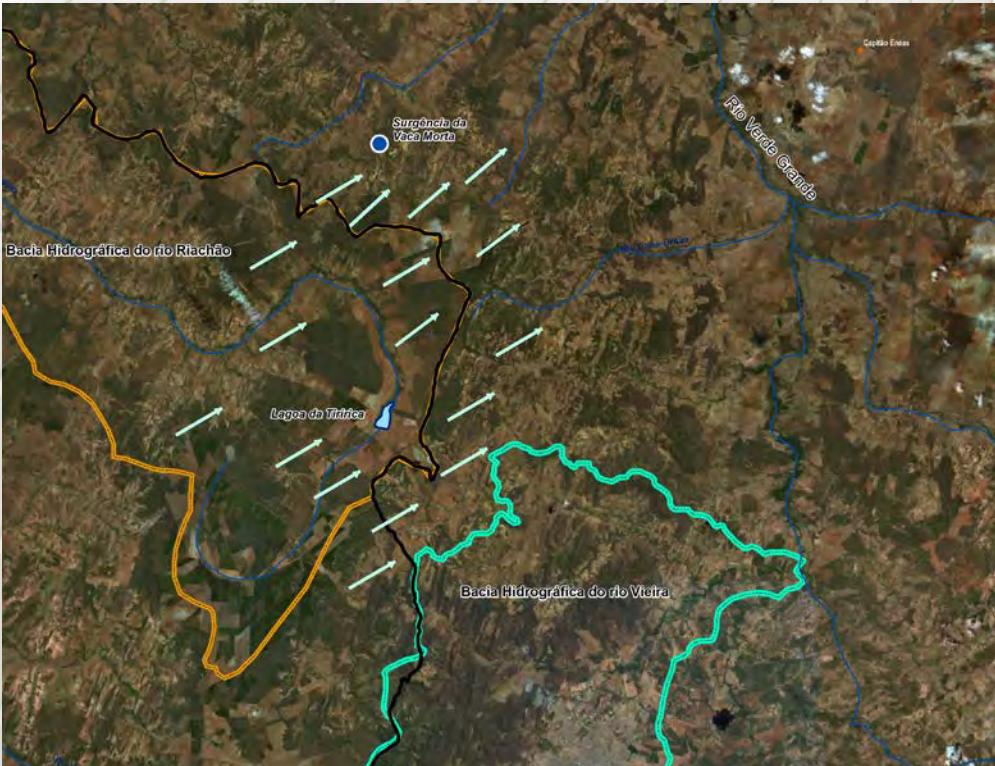
Estação Claro dos Poções: Recarga específica da bacia de **2,31 L/s/km²**, correspondendo a **6,62%** da precipitação média anual.



Bacia do rio Verde Grande: A análise para delimitação das áreas de investigação

Sub-bacia do rio Vieira

- IGAM (2007) em estudo realizado na bacia do Rio Riachão identificou, com base em aspectos morfoestruturais e análises isotópicas, a existência de fluxo subterrâneo regional no sentido NE (nordeste), ao longo do acamamento das rochas carbonatadas e pelítico-carbonatadas, tendo como nível de base o rio Verde Grande.
- É apontado que o escoamento natural de água subterrânea a maiores profundidades no sistema aquífero cárstico, origina-se a SW da Lagoa Tiririca, até a zona de descarga natural, nos contrafortes da serra de Santa Rosa de Lima, onde estão as fontes Vaca Morta, do Carmino, do Crispim e do Furadinho em Lavaginha.

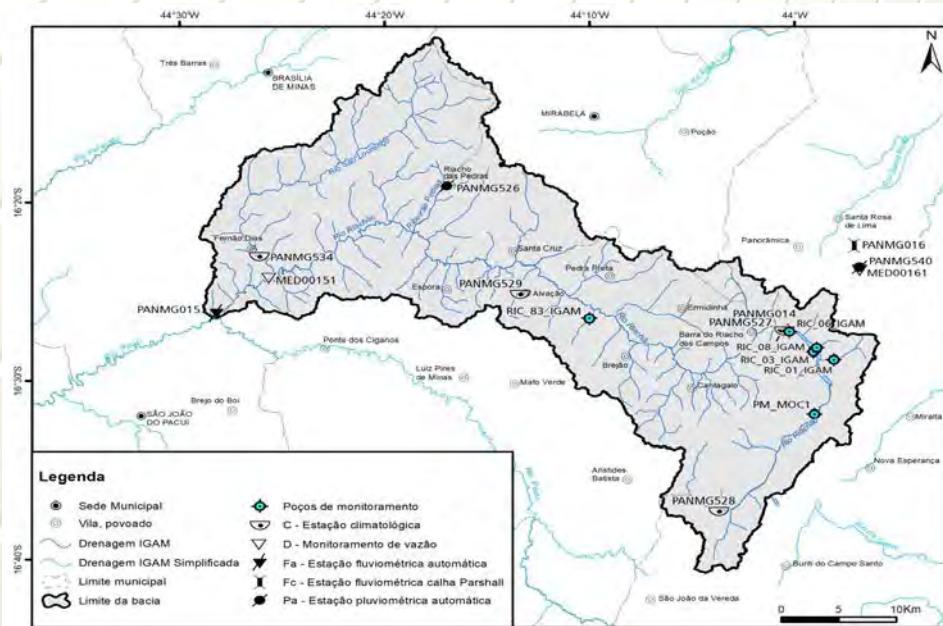


Bacia do rio Verde Grande: A análise para delimitação das áreas de investigação

Sub-bacia do rio Vieira

Estruturas de monitoramento foram implantadas, na bacia do rio Riachão, durante o desenvolvimento do Projeto Águas do Norte de Minas Gerais – PANM, compreendendo:

- **6 (seis)** poços tubulares de acompanhamento do nível d'água;
- **4 (quatro)** estações climatológicas, dois pontos de medição de vazão;
- **2 (duas)** estações fluviométricas automáticas;
- **1 (uma)** estação fluviométrica calha Parshall; e
- **2 (duas)** estações pluviométricas automáticas.



**PROPOSTA PARA IMPLEMENTAÇÃO DA GESTÃO INTEGRADA DE ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO
SÃO FRANCISCO: SUB-BACIAS DOS RIOS VERDE GRANDE E CARINHANHA**
Bacia do rio Vieira: área de investigação proposta

Área proposta fundamentada em:

- Conclusões depreendidas dos trabalhos de IGAM (2007) e ANA (2018);
 - Região de investigação para área piloto da bacia do rio Vieira sugerida em ANA (2018)

Os limites correspondem:

- ✓ ao rio Verde Grande a leste;
 - ✓ aos divisores das bacias hidrográficas dos rios Riachão e Barreiras ao norte;
 - ✓ a linha que segue a crista da elevação dos terrenos e une os pontos de monitoramento fluviométrico nos rios Riachão, Pacui e São Lamberto, a oeste;
 - ✓ e a borda da bacia do rio São Lamberto, ao sul.

Destaca-se a existência de uma gama de informações e estruturas de monitoramento recentes que irão contribuir significativamente aos estudos propostos:

- Relatório de mapeamento geológico da bacia hidrogeológica representativa: Bacia do Rio Riachão. Escala 1:25.000 (CPRM/IGAM, no prelo);
 - Relatório de caracterização hidrogeológica da bacia representativa do rio Riachão. (CPRM/IGAM, no prelo);
 - Estações de monitoramento de nível d'água, climatológicas, pluviométricas e fluviométricas implantadas no rio Riachão pela CPRM/IGAM (no prelo) na bacia do rio Riachão e entorno;
 - Relatório final da Área piloto da Bacia do Rio Vieira (ANA, 2018).

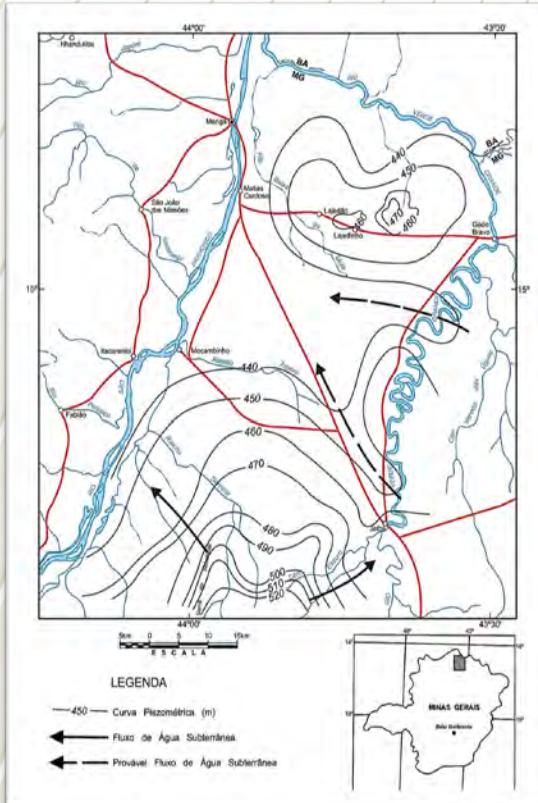


Bacia do rio Verde Grande: A análise para delimitação das áreas de investigação

Área Jaíba

O estudo desenvolvido pelo CETEC (1982):

- Mostrou a existência de descarga subterrânea ao rio Verde Grande de 0,5 a 1,0 m³/s, entre Verdelândia e Jaíba.
- Os dados piezométricos disponíveis na época – incluindo rede de monitoramento instalada para o projeto - não revelaram um divisor de água entre os rios São Francisco e Verde Grande.
- A área com níveis piezométricos mais profundos, próximo a Jaíba, foi associada a um sistema cárstico melhor desenvolvido.
- A comparação da piezometria com a cota do rio Verde Grande revelou que :
 - ✓ no trecho Barreiro da Jaíba - Jaíba o rio é efluente (recebe descarga de água subterrânea);
 - ✓ no trecho Jaíba - 10 km a jusante, o rio é possivelmente influente (perde água ou está próximo de perdê-la).



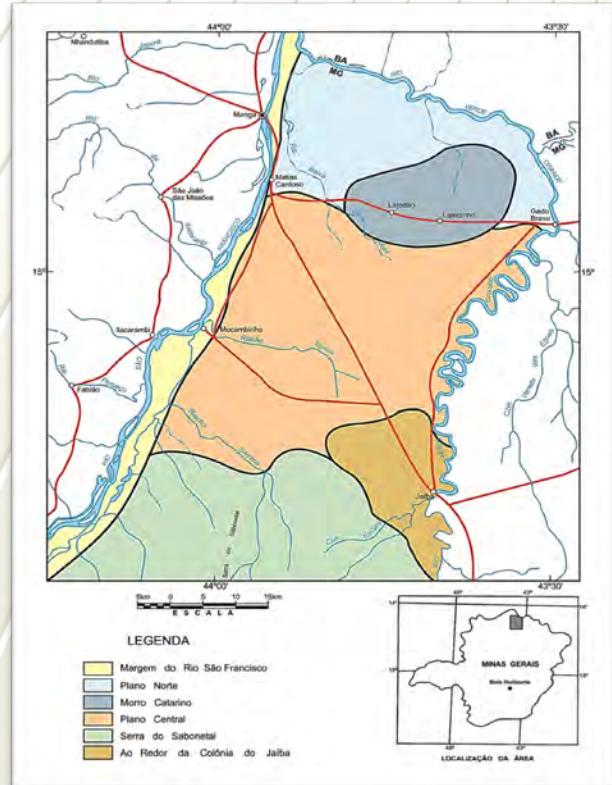
Bacia do rio Verde Grande: A análise para delimitação das áreas de investigação

Área Jaíba

O estudo desenvolvido pelo CETEC (1982):

Por meio da análise das variações piezométricas, a área foi dividida em várias zonas com comportamentos diferentes. Destas zonas, duas se destacam: Serra do Sabonetal e ao redor da cidade de Jaíba.

- A zona Serra do Sabonetal representa a parte sul da área sendo caracterizada por recarga moderada, muito difusa e com armazenamento reduzido. No entanto, a noroeste e sudeste desta zona verificou-se menor difusividade e maior armazenamento de água, com circulação para o rio São Francisco (lado noroeste) e para o rio Verde Grande (trecho a montante de Jaíba), com uma possível componente para Jaíba.
- A zona ao redor da cidade de Jaíba é distinguida pela notável heterogeneidade sendo percebida uma faixa de permeabilidade preferencial (carste) que conduz o fluxo de água para o Plano Central e que pode receber água do lado sudeste da serra do Sabonetal e do rio Verde Grande.



PROPOSTA PARA IMPLEMENTAÇÃO DA GESTÃO INTEGRADA DE ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO: SUB-BACIAS DOS RIOS VERDE GRANDE E CARINHANHA

Bacia do rio Verde Grande: A análise para delimitação das áreas de investigação

Sub-bacia do rio Salobro

O estudo realizado na bacia do rio Salobro, limitado à área da Fazenda Santa Terezinha e seu entorno, envolveu a instalação e operação de:

- 7 (sete) estações fluviométricas; e
- 25 poços de monitoramento com medições em frequência mensal (MDGEO, 2017).



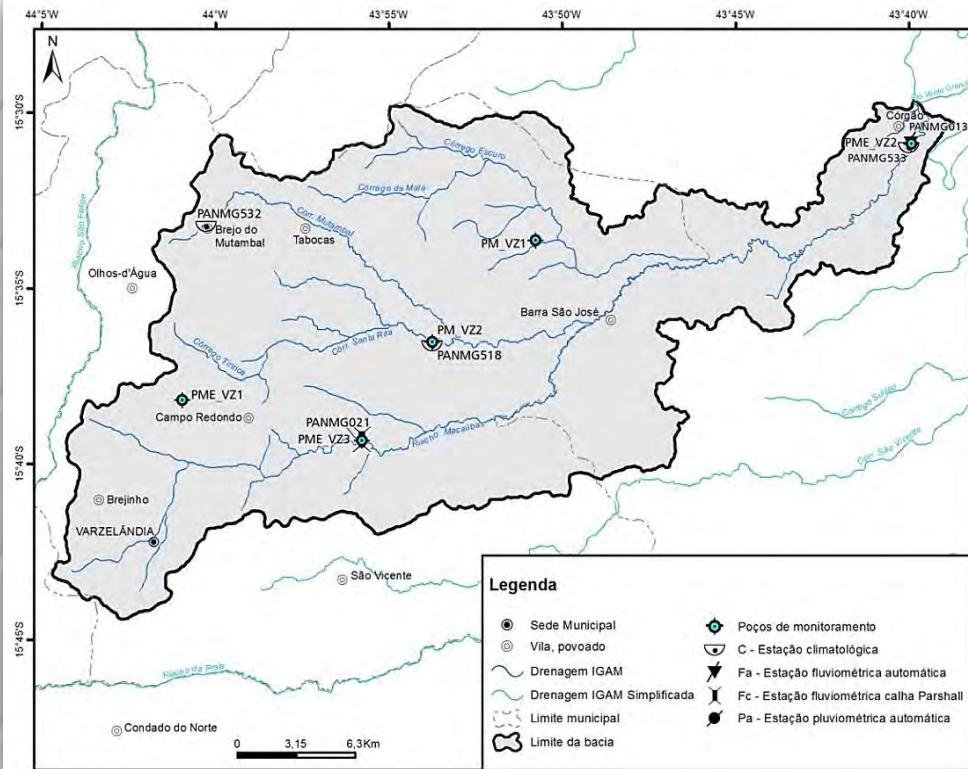
Bacia do rio Verde Grande: A análise para delimitação das áreas de investigação

Sub-bacia do rio Macaúbas

Constitui um dos principais afluentes da margem esquerda do rio Verde Grande.

Estruturas de monitoramento foram implantadas, na bacia do rio Riachão, durante o desenvolvimento do Projeto Águas do Norte de Minas Gerais – PANM, compreendendo (IGAM/CPRM, no prelo):

- **4 (quatro)** poços tubulares de acompanhamento do nível d'água;
- **3 (três)** estações climatológicas;
- **1 (uma)** estação fluviométrica com calha Parshall;
- **1 (uma)** estação fluviométrica automática; e
- **1 (uma)** estação pluviométrica automática.



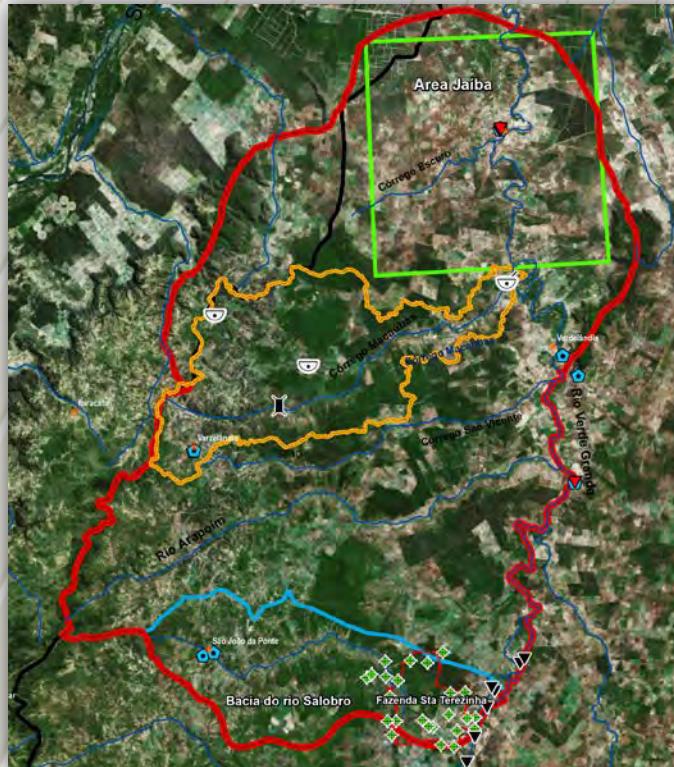
Bacia do rio Salobro e região Jaíba: área de investigação proposta

Assinala-se, como mais efetivo para a execução dos estudos, promover a **integração das duas áreas** seguindo condições de contorno inferidas a partir dos trabalhos de CETEC (1982), Silva (1994) e ANA (2018).

São os seguintes os limites:

- a leste compreende o rio Verde Grande, a cumeeira da serra do Jaíba e o divisor do córrego Bom Jardim;
 - a sul, o interflúvio da bacia do rio Salobro;
 - a leste, a crista da serra do Sabonetal e o divisor aproximado da bacia do rio Verde Grande.
 - A demarcação norte foi orientada pela área de interesse de investigação geofísica detalhada em função da ocorrência de estruturas com comportamento hidrogeológico ainda pouco compreendido.

A área proposta envolve região em que a exploração da água subterrânea é elevada e o excedente hídrico (considerando o valor da recarga subtraída a descarga) atinge níveis baixos a medianos (ANA, 2018).



Proposta de trabalho

AREAS-PILOTO ORIGINAIS

- Realização dos estudos previstos no TR incluindo os mapeamentos temáticos, em escala 1:25.000;
- Cadastramento integral de pontos d'água (superficiais e subterrâneos).

AREAS AMPLIADAS PARA INVESTIGAÇÃO

- Investigações em caráter mais regional;
- Cadastramento seletivo de pontos d'água.

Considerações Adicionais

- Com essa proposição pretende-se obter todas as informações consideradas necessárias para a compreensão satisfatória do comportamento do sistema hidrogeológico nas áreas ampliadas
- O foco dos trabalhos em maior detalhe será nas denominadas **áreas-piloto**, conforme o interesse específico de implantação de um programa de gestão integrada.
- Especificamente para os pontos de água superficial e subterrâneas (nascentes, surgências, sumidouros, poços tubulares e captações em cursos d'água) o cadastramento nas áreas piloto originais abrangerá a integralidade, alcançando assim escala superior à 1:25.000.
- A partir do que foi depreendido dos estudos realizados na região, e em virtude da complexidade e heterogeneidade de aquíferos cársticos e fissuro-cársticos, para o alcance pretendido, sustenta-se a necessidade de obtenção de dados em área ampliada, compreendida como um comportamento do sistema hidrogeológico.

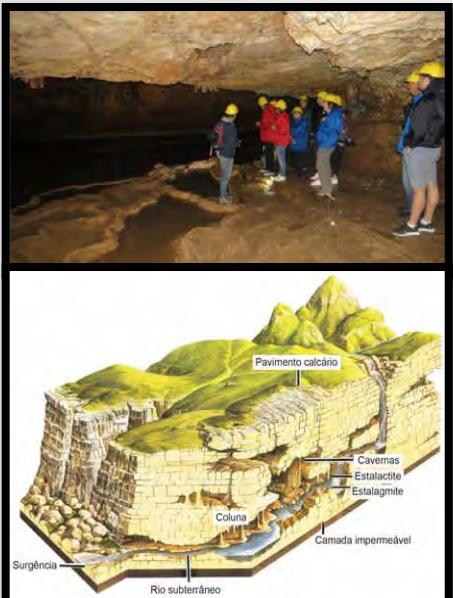


PROPOSTA PARA IMPLEMENTAÇÃO DA GESTÃO INTEGRADA DE ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO: SUB-BACIA DO RIO VERDE GRANDE

Análise sistemática: multitemática e integrada

Fatores intrínsecos

Ambiente Cártico



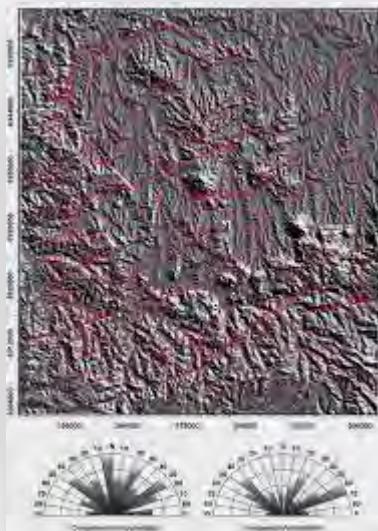
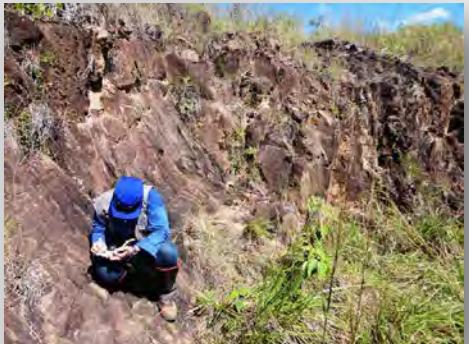
Fatores extrínsecos

Usos atuais e demandas futuras de águas



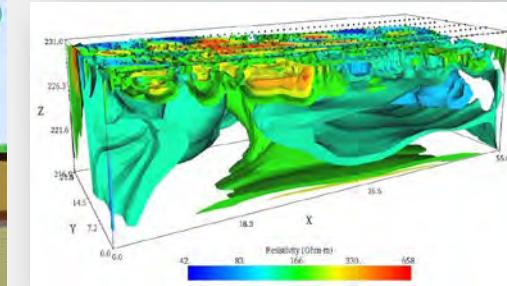
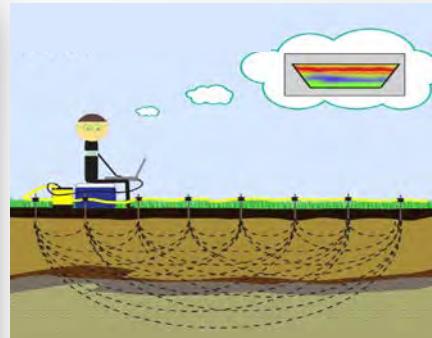
Estratégias de Gestão Integrada das Águas Superficiais e Subterrâneas

Fator intrínseco: Geologia



- ❑ Mapeamento dos tipos rochosos
- ❑ Identificação de fraturamentos em campo e por meio de imagens de satélite

Investigação geofísica



Auxiliar na identificação de características das distintas camadas geológicas que compõem os sistemas aquíferos cársticos exclusivamente da área do Jaíba.



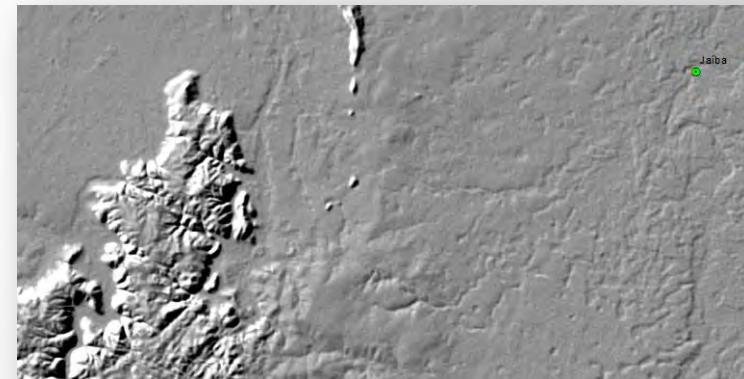
Fator intrínseco: Geomorfologia

Investigações em campo

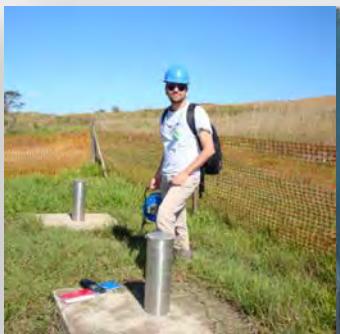


Mapeamento da organização e formas do relevo e a funcionalidade destas na dinâmica hídrica.

Interpretação de imagens de satélite



Fator intrínseco: Hidrologia/Hidrogeologia



- Implantação de estruturas de monitoramento de vazão e de nível d'água.
- Realização de testes de vazão em poços para determinação de parâmetros hidráulicos dos aquíferos
- Coleta de amostras de água para análise de parâmetros químicos.
- Realização das estimativas da influência subterrânea sobre a vazão dos cursos de água
- Determinação da evolução das cotas dos níveis d'água subterrânea



Fator intrínseco: Solos



Caracterização e classificação dos solos

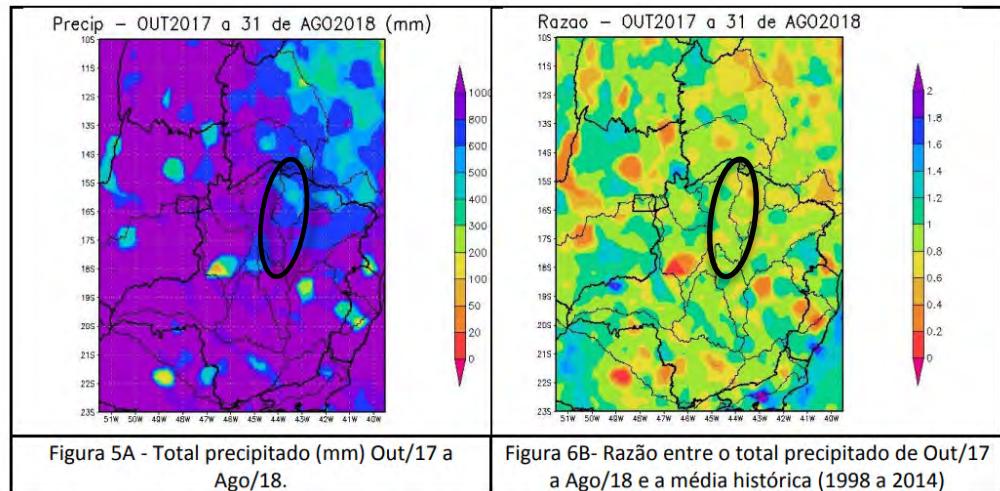


Estimativa das propriedades físico-hídricas dos solos (em especial do armazenamento de água e da condutividade hidráulica saturada)

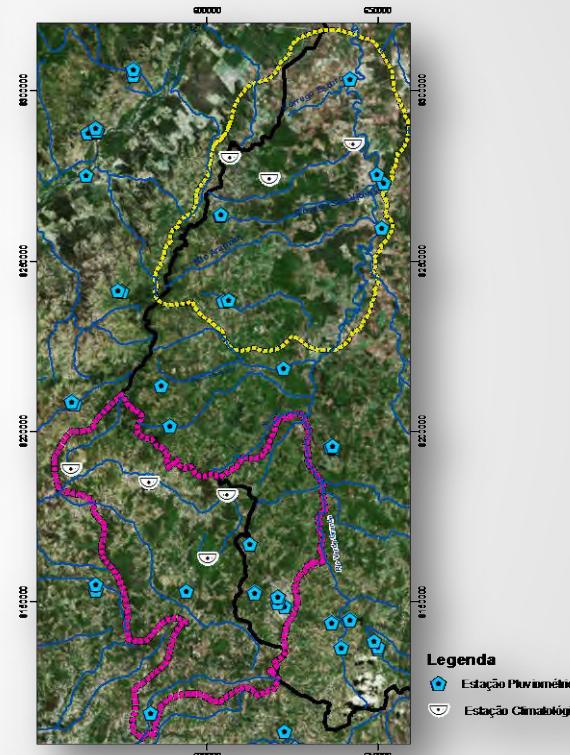
Avaliação do papel dos solos na regulação dos processos de infiltração e escorramento das águas da chuva, na recarga dos aquíferos e na sustentação da vida vegetal



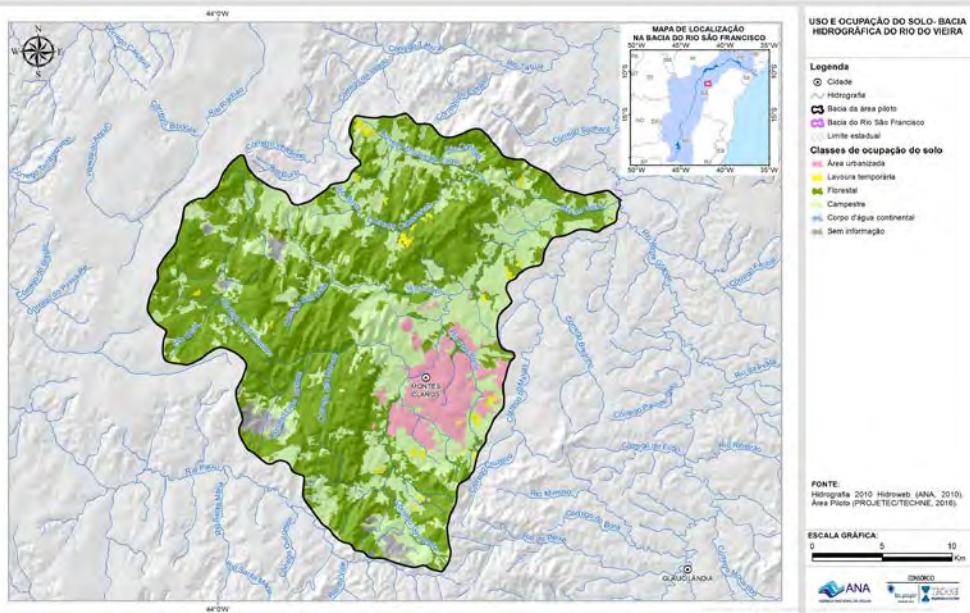
Fator extrínseco: Clima



Realização da caracterização climática com base em dados de estações pluviométricas e meteorológicas existentes, incluindo dados de séries históricas de precipitação, temperatura, umidade relativa do ar e índice global de radiação, com a consequente avaliação da evapotranspiração e estabelecimento do balanço hídrico.



Fator extrínseco: Uso do solo e cobertura vegetal



- Compilação de trabalhos anteriores, com atualização com informações do processamento e interpretação de imagens de satélites
- Mapas do uso e ocupação da terra com a evolução da ocupação nas regiões estudadas.



Fator extrínseco: Usos atuais e demandas de água



Técnicos da CPRM e da CAERD, recadastrando os poços profundos da CAERD, utilizando recursos como máquina fotográfica, GPS, questionário, ficha descritiva, spray, placa de identificação e trena.

- ❑ Cadastro das fontes de captação de águas superficiais e subterrâneas (poços, nascentes, barragens, etc.) na busca do conhecimento da infraestrutura hídrica instalada: integral nas áreas piloto e seletivo nas áreas complementares.
- ❑ Envolve a investigação de pontos d'água, estimativa dos recursos de águas subterrâneas e superficiais explotados e da oferta de água proporcionada para as áreas a serem analisadas. Essa informação será indispesável para avaliar os volumes potenciais explotados e demandas.
- ❑ Criado aplicativo para o cadastramento (a ser utilizado em tablets) que inclui campos de interesse do CNARH40 (ANA) e do SIAGAS (CPRM).

CNARH40

Finalidade *

Selecionar...

Selecionar...

Ágricultura Pública
Agricultura em Tanque Escavado
Consumo Humano
Criação Animal
Indústria
Imigração
Mineração - Extração de Areia/Calçado em Leito de Rio
Mineração - Outros Processos Extrativos
Outras
Tremorétrica

Mês

Janeiro

Fevereiro

Horas/Dia

Dias/Mês

Volume (m³/mês)

SIAGAS

Perfil Construtivo

Geológico

Geotecnológico

Tabela de Borrifamento

Andares/Quimica

Descrição Litológica

ARDOSIA MARROM ESPIRAL ARDOSÍFERA E AREMELHADA NA BASE
CALCÁRIO VERMELHO COM INTERCALAÇÕES DE ARDOSIA
ARGILA VERMELHA E CALCÁRIO VERDE COM INTERCALAÇÕES DE ARDOSIA
CALCÁRIO FRATURADO COM SEIXOS ROLADOS
ARGILA VERMELHA E CALCÁRIO COM INTERCALAÇÕES DE ARDOSIA

Altura (m)	Descrição
0	0
10	16
20	27
25	27
30	42
35	46
40	46
45	46



Modelos Conceituais e Numéricos

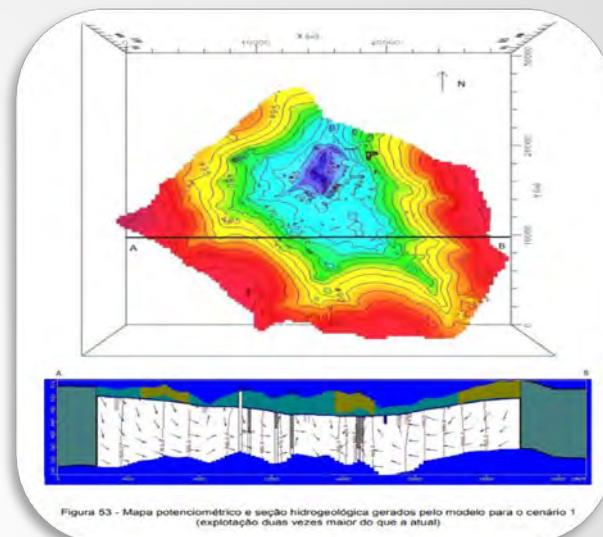
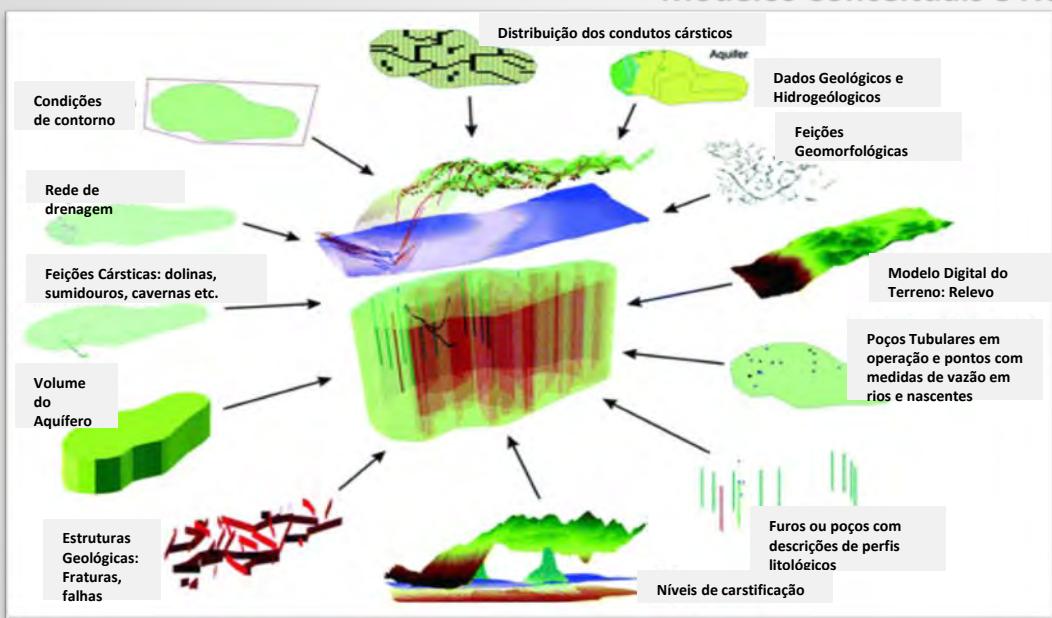


Figura 53 - Mapa potenciométrico e seção hidrogeológica gerados pelo modelo para o cenário 1 (explotação duas vezes maior do que a atual).

Fonte: Maciel de Carvalho (2013)

- ❑ Elaboração de modelo conceitual, elaborado com base nos dados e informações multitemáticos levantados e interpretados, tendo objetivo a melhor compreensão do comportamento do sistema físico real relacionado ao fluxo de água subterrânea e superficial.
- ❑ Desenvolvimento de modelagem numérica que consiste na representação matemática, processada por técnicas computacionais, do que acontece na natureza, a partir do modelo conceitual.
- ❑ A modelagem numérica de fluxo de água subterrânea vem ganhando importância como ferramenta de suporte a decisões relacionados à gestão dos recursos hídricos, visto que:
 - Permite subsidiar a elaboração de programas de gestão de recursos hídricos
 - Possibilita a simulação de vários cenários futuros

Estratégias de Gestão Integrada das Águas Superficiais e Subterrâneas



A gestão integrada compreende processos que visam a garantir efetividade na conservação e eficiência na alocação dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, e a sustentabilidade hídrica, baseando-se no princípio de que os recursos hídricos são limitados e seus usos são interdependentes.

Proposição ações que favoreçam a implementação da gestão integrada e compartilhada dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos:

- Proposição de Rede de Monitoramento Integrada
- Levantamento do Arcabouço Legal e Institucional para a Gestão de Recursos Hídricos
- Diretrizes para Gestão Compartilhada entre os Estados
- Proposição de Marco de Gestão Integrada entre as Águas Superficiais e Subterrâneas da Bacia do Rio Verde Grande



**PROPOSTA PARA IMPLEMENTAÇÃO DA GESTÃO INTEGRADA DE ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO
SÃO FRANCISCO: SUB-BACIA DO RIO VERDE GRANDE**

Atividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Mobilização, planejamento e detalhamento das ações previstas																																				
Levantamento, sistematização e interpretação de dados bibliográficos e cartográficos																																				
Caracterização do Meio Físico																																				
Caracterização dos Recursos Hídricos																																				
Avaliação integrada das águas subterrâneas e superficiais																																				
Proposta e implantação de rede de monitoramento integrado																																				
Estratégias de gestão integrada das águas superficiais e subterrâneas																																				
Realização de seminários																																				
Banco de dados e ArcGis																																				
RELATÓRIOS PARCIAIS, FINAL E RESUMO EXECUTIVO	RP01						RP02			RP03						RP04						RP05					RP06					RP07		RF		



PROJETO VERDE
GRANDE

COORDENAÇÃO GERAL
DEHID/DIHEXP
FREDERICO PEIXINHO/Alice Castilho
JOÃO ALBERTO DINIZ

EXECUÇÃO - SUREG/BH

Coordenação Técnica
Maria Antonieta Mourão

Coordenação Executiva
Natália Lopes

Supporte à coordenação técnica -
Fernando Carneiro

Coordenações Temáticas e Equipes

Geologia Lúcio Martins - BH	Geofísica Higo Nunes - BH	Hidrologia Márcio Cândido - BH	Hidrogeologia Fernando Carneiro - BH	Hidroquímica Marcos Alexandre - PA	Geomorfologia Marcelo Dantas - RJ	Pedologia Marta Ottoni - RJ	Cacastramento Manoel Julio - RE	Gestão Andréa Germano - PA	SIG ?
--------------------------------	------------------------------	-----------------------------------	---	---------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------	------------------------------------	-------------------------------	----------

A definir	Diego Gomes - BH	Marion Coelhinho - BH	Janaina Miranda (a partir de Jan/19)	Joembergue Moura - FO	Jefferson Melo - RJ	Consultor EMBRAPA	Rafael Roim - FO	Roberto Kirchheim SP	Apóio GERINF/BH
Ruy Bahia - PQ		Barbara Cordeiro - BH	Consultor - Hidrologia Cárstica		Décio Beato - BH	Luciana Pampiona - BE	Fernando Carneiro BH	Flávia Nascimento - BH	
Elieen Lopes - BE		Rodney Nascimento - BH	Consultor - Modelagem				Claudia Ceceira - BH	Lúcio Martins - BH	

Consultor							Décio Beato - BH	Cristovaldo Bispo - SA	
Coordenador							Enis Oliveira - RJ	Breno Beltrão - RE	
Pesquisador							Antônio Celso de Molo - FO	Marcio Junger - RJ	
Técnico							Washington Coelho - RJ	Carlos Alonso Ayala - RJ	
Consultor							Michele Nascimento - RJ	José Eduardo - BH	

6 Doutores
17 Mestres
1 Especialista





<https://www.youtube.com/watch?v=MeeYy-dVzJU>



Obrigada!

maria.antonieto@cprm.gov.br
Fone: (31) 3878.0385



Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

Sede: SGAN-Quadra 603 - Conjunto J - Parte A - 1º andar
Brasília - Distrito Federal - CEP.: 70830-030
Tel.: 61 3223-1166 - Fax: 61 3223-6600

Escritório Rio de Janeiro: Av. Pasteur, 404 - Urca
Rio de Janeiro - RJ - Cep: 22290-255
Tel.: 21 2295-5837 - Fax: 21 2295-5947

www.cprm.gov.br

