

# DISPONIBILIDADES HÍDRICAS SUBTERRÂNEAS NO ESTADO DE MINAS GERAIS: INFORMATIZAÇÃO DOS DADOS E INTERPRETAÇÃO TEMÁTICA

Waldemir Barbosa da Cruz \*  
Valter Vilela Cunha \*\*  
Sérgio Menin Teixeira de Souza \*  
Rogério Chaves Nogueira \*

## RESUMO

O trabalho tem por objetivo relatar os primeiros resultados alcançados pelos estudos hidrogeológicos que vêm sendo desenvolvidos pela COPASA MG, como parte integrante do Sistema de Controle de Recursos Hídricos e Meio Ambiente, implantado na Companhia. Além dos trabalhos de sistematização e informatização dos dados que resultaram na implantação de um Banco de Dados Hidrogeológicos, são apresentados também os resultados iniciais já obtidos e a seqüência metodológica estabelecida para a interpretação temática, atualmente em execução.

## INTRODUÇÃO

A exemplo do que vem ocorrendo em muitas regiões do País, a questão das águas assume feições cada vez mais complexas no Estado de Minas Gerais, exigindo um planejamento mais científico na otimização de suas apropriações e na minimização dos conflitos de uso. A COPASA MG tem na água a sua principal matéria prima, explorando, em larga escala, os mananciais superficiais e subterrâneos e constituindo-se, individualmente, no maior usuário consuntivo do Estado. Consciente dessa situação, a Companhia promoveu uma ampla reestruturação organizacional visando a sua capacitação operacional para o trato adequado dessa questão. Em decorrência disso, foi concebido e vem sendo implantado um "Sistema de Controle de Recursos Hídricos e Meio Ambiente", destinado a balizar as ações da Companhia neste setor, de forma integrada e objetiva. Um dos segmentos desse sistema alcança a sistematização das principais informações hidrogeológicas do Estado, a sua interpretação temática e a disseminação dos resultados através da publicação "Disponibilidades Hídricas Subterrâneas no Estado de Minas Gerais". Os trabalhos de compi-

lação e sistematização do estoque de dados básicos, que resultaram na implantação de um Banco de Dados Hidrogeológicos já foram concluídos, bem como as etapas iniciais dos estudos de interpretação temática.

## ORIGEM DAS INFORMAÇÕES UTILIZADAS

As informações disponíveis e o acervo de dados técnicos existentes provêm basicamente de três fontes principais:

- 1) Informações constantes do "Cadastro Geral de Poços do Estado de Minas Gerais" resultante de ampla coleta de informações executadas pela COPASA MG, junto às principais entidades que atuam na área de perfuração de poços no Estado. O Cadastro, que cobre o período de 1941 a 1988, contém, em geral, os dados principais referentes às perfurações constituindo um conjunto de informações simplificadas. Deste Cadastro foram selecionados dados relativos a 1.042 poços;
- 2) Informações reunidas pela COPASA MG em decorrência da perfuração, recuperação e manutenção de poços de sua propriedade ou executados pela Companhia. Abrange um conjunto de dados completos e detalhados referentes a 1.924 poços;
- 3) Informações referentes a um inventário complementar de poços tubulares realizado com o objetivo de

\* HIDROSISTEMAS - Engenharia de Recursos Hídricos Ltda  
\*\* Companhia de Saneamento de Minas Gerais - COPASA MG.

FIGURA 1

MENU PRINCIPAL DO SISTEMA AUXILIAR DE CONTROLE E ARMAZENAMENTO  
 -- HIDROSISTEMAS -----COPASA MG---  
 DISPONIBILIDADES HIDRICAS SUBTERRÂNEAS NO ESTADO DE MINAS GERAIS  
 SISTEMA AUXILIAR DE CONTROLE E ARMAZENAMENTO

MENU PRINCIPAL

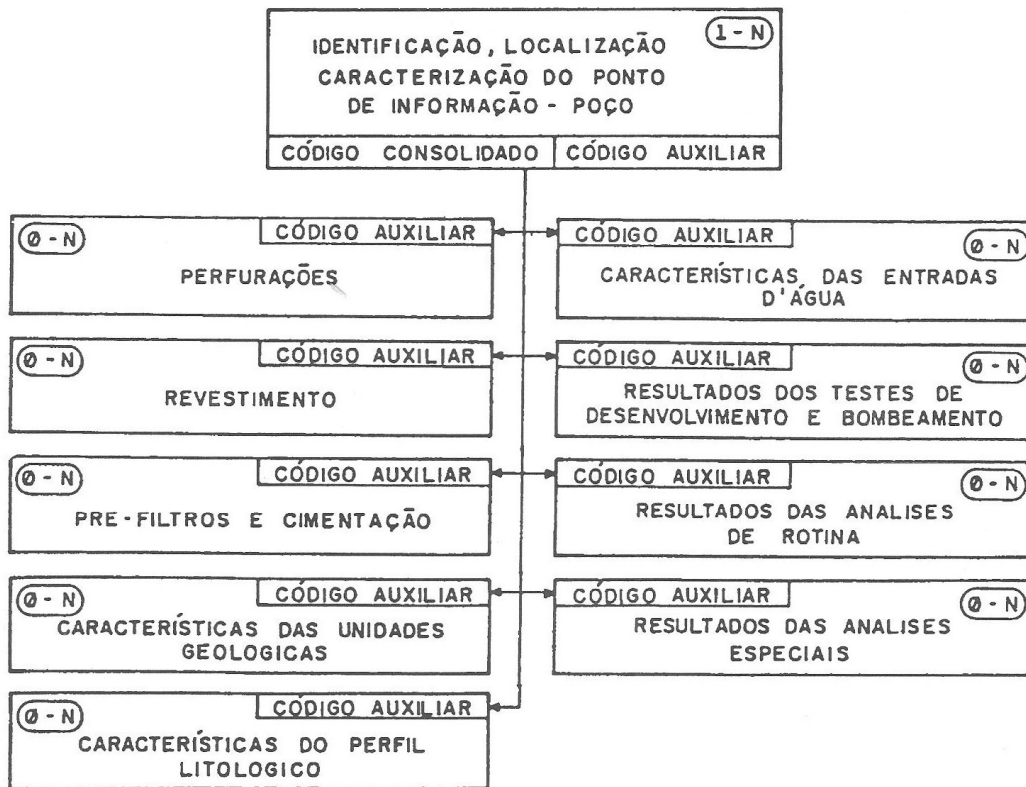
- 1 ROTINAS PARA ENTRADA DE DADOS
- 2 ROTINAS PARA CONTROLE DE DADOS ARMAZENADOS
- 3 ROTINAS PARA CÁLCULOS E APLICAÇÕES
- 4 ROTINAS PARA PARA IMPRESSÃO OU EXIBIÇÃO DE RESULTADOS
- 5 ROTINAS PARA IMPLANTAÇÃO E MANUTENÇÃO DE TABELAS AUXILIARES

99 FIM DO SISTEMA

Faça sua opção \*

-----ACL.MENU---

MODELO DE ENTIDADES E RELACIONAMENTO



atualizar as informações do Cadastro Geral de Poços, abrangendo aqueles perfurados entre 1989 e 1991. Inclui dados completos ou simplificados referentes a um total de 886 poços. O estoque final de dados utilizados ficou representado por 3.834 poços, dos quais 1.924 pertencentes a COPASA MG e 1.928 pertencentes a terceiros, cobrindo todo o território estadual.

## SISTEMATIZAÇÃO DOS DADOS: IMPLANTAÇÃO DO BANCO DE DADOS HIDROGEOLÓGICOS

O trabalho de compilação e sistematização dos dados básicos envolveu a concepção de um Sistema Auxiliar de Controle e Armazenamento capaz de absorver toda a massa de informações, constituindo um Banco de Dados Hidrogeológicos, além de permitir a execução das análises estatísticas e funcionais requeridas para a caracterização das disponibilidades hídricas subterrâneas.

O sistema foi desenvolvido em ambiente "Pick" segundo um modelo coloquial para micro-computador. O menu principal e o modelo de entidades e relacionamento deste Sistema são mostrados na fig. 1.

As rotinas de entrada dos dados no sistema foram organizadas de modo a permitir o acesso dos seguintes blocos principais de dados:

- Características descritivas do ponto de informação
- Características gerais
- Características construtivas
- Características geológicas e identificação de aquíferos
- Características dos testes de produção
- Características físicas e químicas das águas

As características descritivas do ponto de informação referem-se aos dados de identificação dos poços, abrangendo os códigos dos pontos, coordenadas geográficas, código de quadriculas 30' x 30', proprietário, código da tipologia e classificação da categoria dos dados armazenados.

O registro da tipologia hidrológica em que cada poço está localizado destina-se a correlacionar os sistemas aquíferos identificados com os diferentes padrões de comportamento do regime hídrico superficial, de acordo com a subdivisão do Estado em tipologias hidrológicas realizada no âmbito do trabalho "Deflúvios Superficiais no Estado de Minas Gerais" (COPASA MG - HIDROSISTEMAS - 1990).

A classificação da categoria dos dados armazenados foi concebida para facilitar a seleção, acesso e verificação da disponibilidade de dados armazenados, uma vez que estes não são homogêneos tanto em termos de abrangência das informações quanto ao nível de detalhe fornecido. Nestas condições, foi desenvolvida uma classificação automática dos dados incorporados, que identifica, através de três caracteres:

- 1) a fonte de informação;
- 2) o nível dos dados construtivos e hidrogeológicos, divididos em 5 categorias desde o mais completo até o mais simplificado; e
- 3) a disponibilidade de análises físico-químicas das águas, indicando desde a existência de análises completas a tipos de análises parciais disponíveis.

As características gerais dos poços incluem informações sobre a profundidade, datas de início e término de perfuração, entidade executora, método de perfuração e o registro do tipo de perfuração e da existência de laje de proteção.

Os dados construtivos abrangem, basicamente, três conjuntos de informações: diâmetros e profundidades de perfuração; diâmetros, tipo e profundidades da coluna de revestimento (tubos e filtros); e as características do espaço anelar entre a parede do poço e o revestimento (tipos e profundidades do pré-filtro e cimentações).

As características geológicas abrangem a identificação das unidades geológicas penetradas pelo poço, a descrição do perfil litológico e os registros dos tipos de aquífero (granular, cárstico, fissurado, cárstico-fissurado), com sua denominação e as profundidades das entradas d'água ou limites superior e inferior destes aquíferos.

Nas classificações das unidades geológicas foram adotados os códigos da coluna do Mapa Geológico de Minas Gerais, escala 1:1.000.000 da SECT-COPAM-CETEC (1982).

A descrição do perfil litológico é feita através de códigos compostos de 5 caracteres onde os dois primeiros descrevem, através de símbolos litológicos usuais, o tipo dominante; o terceiro fornece uma característica complementar desta litologia, como por exemplo, a granulometria, sendo os dois últimos utilizados no caso de ocorrer interações de outro tipo litológico.

A denominação do aquífero é expressa também através de códigos que explicitam o tipo litológico com a unidade geológica a ele associada, como por exemplo CAPEB (Calcário do Precambriano - Grupo Bambuí).

O quinto bloco destina-se ao registro de informações relativas aos testes de produção dos poços com discriminação detalhada das datas de execução dos testes de bombeamento, entidade executora, equipamentos utilizados, número da etapa no caso de testes escalonados, durações, níveis estático e dinâmico, vazão, e demais parâmetros de avaliação. As medidas completas de rebaixamento e recuperação dos níveis d'água não são armazenadas no Sistema, mas indica-se sua disponibilidade, o que ocorre para a totalidade dos poços da COPASA MG, assim como se foram utilizados piezômetros ou não.

O último bloco destina-se à organização dos dados de análises físicas e químicas das águas, diferenciando-se entre análises de rotina (completas, envolvendo a determinação de todos os íons fundamentais, ou parciais) e análises especiais (determinação de elementos menores, principalmente análises de metais).

Além das rotinas para entrada de dados e para implantação e manutenção de tabelas auxiliares, foi desenvolvida uma série de programas para controle dos dados armazenados, entre os quais os destinados à verificação da consistência e validação dos dados. Os testes automáticos de consistência abrangem algumas características construtivas e hidrogeológicas e também os resultados de análises físicas e químicas das águas.

Os testes para verificar a coerência e compatibilidade entre dados construtivos e hidrogeológicos incluem comparações entre a profundidade do poço e os registros de profundidades finais do diâmetro de perfuração, da unidade geológica penetrada, do perfil litológico, com os dados de entrada d'água ou limites dos aquíferos, com a profundidade do crivo da bomba nos testes de produção; coerência entre datas relativas a início e término da perfuração, com a data dos testes; data de coleta de água, além de coerência entre níveis estáticos e dinâmicos e profundidades do crivo da bomba.

Os testes de consistência das análises físico-químicas foram desenvolvidos para checar a coerência dos dados analisados e ao mesmo tempo, proceder ao preenchimento dos valores não constantes dos boletins de laboratório, mas passíveis de serem calculados. As seguintes verificações e cálculos foram efetuados:

- 1) verificação da coerência dos dados do pH e alcalinidades;
- 2) cálculo dos valores de bicarbonato e carbonato em mg/l não constantes na maior parte dos boletins, a partir dos valores de alcalinidade;
- 3) verificação se a dureza total é igual a soma da dureza de carbonatos e não carbonatos;
- 4) verificação se a dureza total é igual a soma da dureza de cálcio e dureza de magnésio;
- 5) verificação se os valores dos íons cálcio e magnésio estão coerentes com os valores respectivos de dureza;
- 6) identificação se há ausência de alguns destes parâmetros nos resultados do laboratório, passíveis de serem calculados, e preenchimento dos respectivos campos;
- 7) verificação se há valores duvidosos ou suspeitos calculando a relação Condutividade Elétrica/Total de Sólidos Dissolvidos e Condutividade Elétrica/Somatório da Cátions em (mg/l), e confrontando com as faixas de variação mais frequentes nas águas;
- 8) verificação do balanço iônico, nas análises completas;
- 9) cálculo do erro do balanço e comparação deste com uma tabela que indica os erros permissíveis, por faixas de concentração, expressas pela soma de ânions ou cátions em (meq/l);
- 10) verificação da presença de valores aparentemente anômalos ou duvidosos que se situam fora das faixas de variações mais frequentes que ocorrem nas águas subterrâneas. Esta verificação é feita para algumas determinações e constituintes menores não abrangidos pelos testes anteriores.

O Sistema encontra-se apto a fornecer diversos tipos de informações simples, combinadas ou cruzadas, tendo-se desenvolvido uma série de modelos de relatórios para impressão ou exibição gráfica dos resultados incluindo, desde fichas individuais de poços até listagens contínuas para determinadas condições requeridas. Nos quadros 1 a 5 encontra-se um exemplo das listagens, contendo todas as informações pertinentes ao estoque final de dados armazenados.



HIDROSISTEMAS

POÇOS TUBULARES PROFUNDOS NO ESTADO DE MINAS GERAIS  
CARACTERÍSTICAS GERAIS E LOCAÇÕES

COPASA MG

| CÓDIGO DO POÇO | COORDENADAS GEOGRÁFICAS | MUNICÍPIO            | LOCALIDADE | PROPRIETÁRIO          | TIPOLOGIA HIDROLÓGICA (CATEGORIA) | PROFUNDIDADE (m) | DATA DE REFERÊNCIA | ESTADO NACIONAL | ESTADO DE REGISTRAÇÃO |             |
|----------------|-------------------------|----------------------|------------|-----------------------|-----------------------------------|------------------|--------------------|-----------------|-----------------------|-------------|
| 1.1.5.374-47   | 41°55'00" 18°50'30"     | GOVERNADOR VALADARES | SEDE       | WELLM SOMMER OLIVEIRA | P2D111                            | 70,00            | 1989               | HIDROPOÇO       | MAO DEFEITO           |             |
| 1.1.5.374-48   | 41°55'00" 18°50'30"     | GOVERNADOR VALADARES | SEDE       | WELLM SOMMER OLIVEIRA | P2D111                            | 60,00            | 1989               | HIDROPOÇO       | MAO DEFEITO           |             |
| 1.1.5.374-49   | 41°55'00" 18°50'30"     | GOVERNADOR VALADARES | SEDE       | WELLM SOMMER OLIVEIRA | P2D111                            | 100,00           | 1989               | HIDROPOÇO       | MAO DEFEITO           |             |
| 1.1.5.374-50   | 41°55'00" 18°50'30"     | GOVERNADOR VALADARES | SEDE       | WELLM SOMMER OLIVEIRA | P2D111                            | 67,00            | 1989               | HIDROPOÇO       | MAO DEFEITO           |             |
| 1.1.5.374-51   | 41°55'00" 18°50'30"     | GOVERNADOR VALADARES | SEDE       | WELLM SOMMER OLIVEIRA | P2D111                            | 48,00            | 1989               | HIDROPOÇO       | MAO DEFEITO           |             |
| 1.1.5.374-52   | 41°55'00" 18°50'30"     | GOVERNADOR VALADARES | SEDE       | WELLM SOMMER OLIVEIRA | P2D111                            | 112,70           | 10/12/75           | COPASA MG       | PRICRESAO             |             |
| 1.1.5.374-53   | 41°55'00" 18°50'30"     | GOVERNADOR VALADARES | SEDE       | WELLM SOMMER OLIVEIRA | P2D111                            | 76,50            | 22/01/76           | COPASA MG       | PRICRESAO             |             |
| 1.1.5.374-54   | 41°55'00" 18°50'30"     | GOVERNADOR VALADARES | SEDE       | WELLM SOMMER OLIVEIRA | P2D111                            | 67,00            | 13/05/79           | 15/05/99        | COPASA MG             | PRICRESAO   |
| 1.1.5.374-55   | 41°55'00" 18°50'30"     | GOVERNADOR VALADARES | SEDE       | WELLM SOMMER OLIVEIRA | P2D111                            | 64,00            | 13/07/76           | 12/07/78        | T. JAMER              | PRICRESAO   |
| 1.1.5.374-56   | 41°55'00" 18°50'30"     | GOVERNADOR VALADARES | SEDE       | WELLM SOMMER OLIVEIRA | P2D111                            | 64,00            | 04/06/82           | 08/06/82        | HIDROPOÇO             | MAO DEFEITO |
| 1.1.5.374-57   | 41°55'00" 18°50'30"     | GOVERNADOR VALADARES | SEDE       | WELLM SOMMER OLIVEIRA | P2D111                            | 90,00            | 04/06/82           | 08/06/82        | HIDROPOÇO             | MAO DEFEITO |
| 1.1.5.374-58   | 41°55'00" 18°50'30"     | GOVERNADOR VALADARES | SEDE       | WELLM SOMMER OLIVEIRA | P2D111                            | 64,00            | 16/02/75           | 21/03/75        | T. JAMER              | PRICRESAO   |
| 1.1.5.374-59   | 41°55'00" 18°50'30"     | GOVERNADOR VALADARES | SEDE       | WELLM SOMMER OLIVEIRA | P2D111                            | 95,00            | 27/04/75           | 26/11/75        | COPASA MG             | PRICRESAO   |
| 1.1.5.374-60   | 41°55'00" 18°50'30"     | GOVERNADOR VALADARES | SEDE       | WELLM SOMMER OLIVEIRA | P2D111                            | 95,00            | 27/04/75           | 26/11/75        | COPASA MG             | PRICRESAO   |
| 1.1.5.374-61   | 41°55'00" 18°50'30"     | GOVERNADOR VALADARES | SEDE       | WELLM SOMMER OLIVEIRA | P2D111                            | 79,00            | 17/06/81           | 20/06/81        | T. JAMER              | PRICRESAO   |
| 1.1.5.374-62   | 41°55'00" 18°50'30"     | GOVERNADOR VALADARES | SEDE       | WELLM SOMMER OLIVEIRA | P2D111                            | 79,00            | 18/06/83           | 23/06/83        | HIDROPOÇO             | MAO DEFEITO |
| 1.1.5.374-63   | 41°55'00" 18°50'30"     | GOVERNADOR VALADARES | SEDE       | WELLM SOMMER OLIVEIRA | P2D111                            | 69,00            | 18/08/86           | 22/08/86        | ACQUERA               | MAO DEFEITO |
| 1.1.5.374-64   | 41°55'00" 18°50'30"     | GOVERNADOR VALADARES | SEDE       | WELLM SOMMER OLIVEIRA | P2D111                            | 80,00            | 1989               | HIDROPOÇO       | MAO DEFEITO           |             |
| 1.1.5.374-65   | 41°55'00" 18°50'30"     | GOVERNADOR VALADARES | SEDE       | WELLM SOMMER OLIVEIRA | P2D111                            | 80,00            | 05/07/78           | 09/07/78        | T. JAMER              | PRICRESAO   |
| 1.1.5.374-66   | 41°55'00" 18°50'30"     | GOVERNADOR VALADARES | SEDE       | WELLM SOMMER OLIVEIRA | P2D111                            | 100,00           | 28/12/79           | 31/12/79        | PASSARELLI            | PRICRESAO   |
| 1.1.5.374-67   | 41°55'00" 18°50'30"     | GOVERNADOR VALADARES | SEDE       | WELLM SOMMER OLIVEIRA | P2D111                            | 84,00            | 1976               | 1976            | PASSARELLI            | PRICRESAO   |
| 1.1.5.374-68   | 41°55'00" 18°50'30"     | GOVERNADOR VALADARES | SEDE       | WELLM SOMMER OLIVEIRA | P2D111                            | 80,00            | 25/05/82           | 01/06/82        | T. JAMER              | PRICRESAO   |
| 1.1.5.374-69   | 41°55'00" 18°50'30"     | GOVERNADOR VALADARES | SEDE       | WELLM SOMMER OLIVEIRA | P2D111                            | 80,00            | 03/08/82           | 06/08/82        | T. JAMER              | PRICRESAO   |
| 1.1.5.374-70   | 41°55'00" 18°50'30"     | GOVERNADOR VALADARES | SEDE       | WELLM SOMMER OLIVEIRA | P2D111                            | 96,00            | 12/08/86           | 15/08/86        | GEOSOL                | PRICRESAO   |
| 1.1.5.374-71   | 41°55'00" 18°50'30"     | GOVERNADOR VALADARES | SEDE       | WELLM SOMMER OLIVEIRA | P2D111                            | 96,00            | 15/08/86           | 23/08/86        | GEOSOL                | PRICRESAO   |
| 1.1.5.374-72   | 41°55'00" 18°50'30"     | GOVERNADOR VALADARES | SEDE       | WELLM SOMMER OLIVEIRA | P2D111                            | 60,00            | 28/06/78           | 30/06/78        | T. JAMER              | PRICRESAO   |
| 1.1.5.374-73   | 41°55'00" 18°50'30"     | GOVERNADOR VALADARES | SEDE       | WELLM SOMMER OLIVEIRA | P2D111                            | 80,00            | 28/06/78           | 30/06/78        | T. JAMER              | PRICRESAO   |
| 1.1.5.374-74   | 41°55'00" 18°50'30"     | GOVERNADOR VALADARES | SEDE       | WELLM SOMMER OLIVEIRA | P2D111                            | 100,00           | 12/06/79           | 12/07/79        | WALDEMAR GEORG        | PRICRESAO   |
| 1.1.5.374-75   | 41°55'00" 18°50'30"     | GOVERNADOR VALADARES | SEDE       | WELLM SOMMER OLIVEIRA | P2D111                            | 57,50            | 1985               | 1985            | PASSARELLI            | PRICRESAO   |
| 1.1.5.374-76   | 41°55'00" 18°50'30"     | GOVERNADOR VALADARES | SEDE       | WELLM SOMMER OLIVEIRA | P2D111                            | 57,50            | 1986               | 1986            | PASSARELLI            | PRICRESAO   |
| 1.1.5.374-77   | 41°55'00" 18°50'30"     | GOVERNADOR VALADARES | SEDE       | WELLM SOMMER OLIVEIRA | P2D111                            | 64,00            | 1986               | 1986            | HIDROKLEWTE           | MAO DEFEITO |
| 1.1.5.374-78   | 41°55'00" 18°50'30"     | GOVERNADOR VALADARES | SEDE       | WELLM SOMMER OLIVEIRA | P2D111                            | 71,00            | 1986               | 1986            | HIDROKLEWTE           | MAO DEFEITO |
| 1.1.5.374-79   | 41°55'00" 18°50'30"     | GOVERNADOR VALADARES | SEDE       | WELLM SOMMER OLIVEIRA | P2D111                            | 80,00            | 1987               | 1987            | HIDROKLEWTE           | MAO DEFEITO |
| 1.1.5.374-80   | 41°55'00" 18°50'30"     | GOVERNADOR VALADARES | SEDE       | WELLM SOMMER OLIVEIRA | P2D111                            | 120,00           | 1988               | 1988            | HIDROKLEWTE           | MAO DEFEITO |
| 1.1.5.374-81   | 41°55'00" 18°50'30"     | GOVERNADOR VALADARES | SEDE       | WELLM SOMMER OLIVEIRA | P2D111                            | 100,00           | 1988               | 1988            | HIDROKLEWTE           | MAO DEFEITO |
| 1.1.5.374-82   | 41°55'00" 18°50'30"     | GOVERNADOR VALADARES | SEDE       | WELLM SOMMER OLIVEIRA | P2D111                            | 160,00           | 1989               | 1989            | HIDROKLEWTE           | MAO DEFEITO |
| 1.1.5.374-83   | 41°55'00" 18°50'30"     | GOVERNADOR VALADARES | SEDE       | WELLM SOMMER OLIVEIRA | P2D111                            | 46,00            | 30/11/75           | 13/12/75        | MAO DEFEITO           | PRICRESAO   |
| 1.1.5.374-84   | 41°55'00" 18°50'30"     | GOVERNADOR VALADARES | SEDE       | WELLM SOMMER OLIVEIRA | P2D111                            | 81,00            | 04/01/80           | 30/01/80        | HIDROKLEWTE           | PRICRESAO   |
| 1.1.5.374-85   | 41°55'00" 18°50'30"     | GOVERNADOR VALADARES | SEDE       | WELLM SOMMER OLIVEIRA | P2D111                            | 100,00           | 10/10/78           | 13/10/78        | T. JAMER              | PRICRESAO   |
| 1.1.5.374-86   | 41°55'00" 18°50'30"     | GOVERNADOR VALADARES | SEDE       | WELLM SOMMER OLIVEIRA | P2D111                            | 62,00            | 17/10/78           | 20/10/78        | T. JAMER              | PRICRESAO   |
| 1.1.5.374-87   | 41°55'00" 18°50'30"     | GOVERNADOR VALADARES | SEDE       | WELLM SOMMER OLIVEIRA | P2D111                            | 141,00           | 1989               | 1989            | HIDROKLEWTE           | PRICRESAO   |
| 1.1.5.374-88   | 41°55'00" 18°50'30"     | GOVERNADOR VALADARES | SEDE       | WELLM SOMMER OLIVEIRA | P2D111                            | 86,00            | 08/02/85           | 16/04/85        | MAO DEFEITO           | PRICRESAO   |
| 1.1.5.374-89   | 41°55'00" 18°50'30"     | GOVERNADOR VALADARES | SEDE       | WELLM SOMMER OLIVEIRA | P2D111                            | 100,00           | 1990               | 1990            | ACQUERA               | PRICRESAO   |
| 1.1.5.374-90   | 41°55'00" 18°50'30"     | GOVERNADOR VALADARES | SEDE       | WELLM SOMMER OLIVEIRA | P2D111                            | 100,00           | 1990               | 1990            | ACQUERA               | PRICRESAO   |
| 1.1.5.374-91   | 41°55'00" 18°50'30"     | GOVERNADOR VALADARES | SEDE       | WELLM SOMMER OLIVEIRA | P2D111                            | 134,00           | 12/05/74           | 10/07/74        | COPASA MG             | PRICRESAO   |
| 1.1.5.374-92   | 41°55'00" 18°50'30"     | GOVERNADOR VALADARES | SEDE       | WELLM SOMMER OLIVEIRA | P2D111                            | 78,00            | 16/02/75           | 13/03/75        | T. JAMER              | PRICRESAO   |
| 1.1.5.374-93   | 41°55'00" 18°50'30"     | GOVERNADOR VALADARES | SEDE       | WELLM SOMMER OLIVEIRA | P2D111                            | 80,00            | 28/12/77           | 05/01/78        | COPASA MG             | PRICRESAO   |
| 1.1.5.374-94   | 41°55'00" 18°50'30"     | GOVERNADOR VALADARES | SEDE       | WELLM SOMMER OLIVEIRA | P2D111                            | 80,00            | 28/12/77           | 05/01/78        | COPASA MG             | PRICRESAO   |
| 1.1.5.374-95   | 41°55'00" 18°50'30"     | GOVERNADOR VALADARES | SEDE       | WELLM SOMMER OLIVEIRA | P2D111                            | 55,00            | 1989               | 1989            | HIDROKLEWTE           | PRICRESAO   |

1 orpend

HIDROSISTEMAS

POÇOS TUBULARES PROFUNDOS NO ESTADO DE MINAS GERAIS  
CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS E GEOLÓGICAS

COPASA MG

| CÓDIGO DO POÇO<br>CONSOLIDADO | CÓDIGO DO POÇO<br>AUXILIAR | REVESTIMENTO<br>DIÂMETRO<br>(mm) | REVESTIMENTO<br>TIPO      | REVESTIMENTO<br>DIÂMETRO<br>(mm) | PROFUNDIDADE /<br>CIMENTAÇÃO<br>TIPO | PROFUNDIDADE /<br>CIMENTAÇÃO<br>LIMITES (m) | CLASSIFICAÇÃO GEOLÓGICA<br>UNIDADES                                  | LIMITES (m)<br>SUP<br>INF | ESPELHO LITOLÓGICO<br>LITOLOGIA                    | LIMITES (m)<br>SUP<br>INF                                      |
|-------------------------------|----------------------------|----------------------------------|---------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|---|--|---------------------------|--|--|
| 1.1.5.01-001                  | PC-627/06/001.0            | 200                              | TUBO RAO IDENTIFICADO 150 | 150                              | 0,00 -13,20                          | 0,00 -13,20                                 | PRECAMB.-CR. MACAUBAS  | -16,00 -79,00             | AREIA<br>ARGILA AMARGOSA (A)                       | -2,00 -6,00  |
|                               | PC-627/09/001.0            | 150                              | TUBO RAO IDENTIFICADO 150 | 150                              | -69,00 -79,00                        |   | PRECAMB.-CR. MACAUBAS  |                           | ARGILA<br>ARGILITO<br>ROCHA MAO DEFINIDA<br>ARGILA | -6,00 -16,00<br>-16,00 -29,00<br>-29,60 -100,20<br>0,00 -22,00 |
| GRUPO 1.1.5.01-002            | PC-627/01/01.0             | 200                              | TUBO ACO PRETO            | 150                              | 0,00 -13,20                          | 0,00 -13,20                                 | TERC.-QUATER.-CORRET. DETRIT. /MANTO ALTER.<br>PRECAMB.-CR. MACAUBAS | 0,00 -10,00               | ARGILA AMARGOSA (A)                                | 0,00 -2,00   |
|                               | PC-627/02/01.0             | 250                              | TUBO ACO PRETO            | 150                              | 0,00 -24,30                          | 0,00 -13,20                                 | TERC.-QUATER.-CORRET. DETRIT. /MANTO ALTER.<br>PRECAMB.-CR. MACAUBAS | 0,00 -4,00                | ARGILA GROSSA(O)                                   | -2,00 -6,00  |
|                               | PC-627/03/01.0             | 200                              | TUBO ACO PRETO            | 150                              | -24,30 -79,00                        | 0,00 -13,20                                 | TERC.-QUATER.-CORRET. DETRIT. /MANTO ALTER.<br>PRECAMB.-CR. MACAUBAS | 0,00 -20,00               | ARGILA AMARGOSA (A)                                | -2,00 -6,00  |
|                               | PC-627/04/01.0             | 250                              | TUBO ACO PRETO            | 150                              | 0,00 -13,20                          | 0,00 -13,20                                 | TERC.-QUATER.-CORRET. DETRIT. /MANTO ALTER.<br>PRECAMB.-CR. MACAUBAS | 0,00 -4,00                | QUARTZITO  | -10,00 -100,00   |
|                               | PC-627/05/01.0             | 200                              | TUBO ACO PRETO            | 150                              | -24,30 -79,00                        | 0,00 -13,20                                 | TERC.-QUATER.-CORRET. DETRIT. /MANTO ALTER.<br>PRECAMB.-CR. MACAUBAS | 0,00 -20,00               | ARGILA AMARGOSA (A)                                | 0,00 -12,00  |
|                               | PC-627/06/01.0             | 250                              | TUBO ACO PRETO            | 150                              | 0,00 -13,20                          | 0,00 -13,20                                 | TERC.-QUATER.-CORRET. DETRIT. /MANTO ALTER.<br>PRECAMB.-CR. MACAUBAS | 0,00 -4,00                | ARGILA AMARGOSA (A)                                | -12,00 -16,00  |
|                               | PC-627/07/01.0             | 200                              | TUBO ACO PRETO            | 150                              | -17,20 -49,00                        | 0,00 -13,20                                 | TERC.-QUATER.-CORRET. DETRIT. /MANTO ALTER.<br>PRECAMB.-CR. MACAUBAS | 0,00 -19,00               | ARGILA AMARGOSA (A)                                | -10,00 -20,00  |
|                               | PC-627/08/01.0             | 250                              | TUBO ACO PRETO            | 150                              | 0,00 -13,20                          | 0,00 -13,20                                 | TERC.-QUATER.-CORRET. DETRIT. /MANTO ALTER.<br>PRECAMB.-CR. MACAUBAS | 0,00 -4,00                | QUARTZITO  | -29,60 -100,20   |
|                               | PC-627/09/01.0             | 200                              | TUBO ACO PRETO            | 150                              | -69,00 -79,00                        | 0,00 -13,20                                 | TERC.-QUATER.-CORRET. DETRIT. /MANTO ALTER.<br>PRECAMB.-CR. MACAUBAS | 0,00 -19,00               | ARGILA AMARGOSA (A)                                | -22,00 -121,60   |
|                               | PC-627/10/01.0             | 250                              | TUBO ACO PRETO            | 150                              | 0,00 -13,20                          | 0,00 -13,20                                 | TERC.-QUATER.-CORRET. DETRIT. /MANTO ALTER.<br>PRECAMB.-CR. MACAUBAS | 0,00 -4,00                | ARGILA AMARGOSA (A)                                | 0,00 -4,00   |
| GRUPO 1.1.5.01-003            | PC-444/00/01.0             | 250                              | TUBO GALVANIZADO          | 200                              | 0,00 -15,00                          | 0,00 -15,00                                 | TERC.-QUATER.-CORRET. DETRIT. /MANTO ALTER.<br>PRECAMB.-CR. MACAUBAS | 0,00 -4,00                | ARGILA AMARGOSA (A)                                | 0,00 -4,00   |
|                               | PC-444/01/01.0             | 200                              | TUBO GALVANIZADO          | 200                              | -15,00 -59,00                        | 0,00 -15,00                                 | TERC.-QUATER.-CORRET. DETRIT. /MANTO ALTER.<br>PRECAMB.-CR. MACAUBAS | -4,00 -92,00              | ARGILA AMARGOSA (A)                                | -2,00 -6,00  |
|                               | PC-444/02/01.0             | 350                              | TUBO GALVANIZADO          | 200                              | 0,00 -5,00                           | 0,00 -15,00                                 | TERC.-QUATER.-CORRET. DETRIT. /MANTO ALTER.<br>PRECAMB.-CR. MACAUBAS | 0,00 -8,00                | ARGILA AMARGOSA (A)                                | -4,00 -8,00  |
|                               | PC-444/03/01.0             | 250                              | TUBO GALVANIZADO          | 200                              | -5,00 -6,10                          | 0,00 -15,00                                 | TERC.-QUATER.-CORRET. DETRIT. /MANTO ALTER.<br>PRECAMB.-CR. MACAUBAS | -8,00 -10,80              | ARGILA AMARGOSA (A)                                | -8,00 -10,80   |
|                               | PC-444/04/01.0             | 200                              | TUBO GALVANIZADO          | 200                              | -6,10 -60,00                         | 0,00 -15,00                                 | TERC.-QUATER.-CORRET. DETRIT. /MANTO ALTER.<br>PRECAMB.-CR. MACAUBAS | 0,00 -8,10                | ARGILA AMARGOSA (A)                                | -4,00 -8,00  |
|                               | PC-444/05/01.0             | 300                              | TUBO GALVANIZADO          | 200                              | 0,00 -10,00                          | 0,00 -15,00                                 | TERC.-QUATER.-CORRET. DETRIT. /MANTO ALTER.<br>PRECAMB.-CR. MACAUBAS | 0,00 -12,80               | ARGILA AMARGOSA (A)                                | 0,00 -4,00   |
|                               | PC-444/06/01.0             | 200                              | TUBO GALVANIZADO          | 200                              | -10,00 -10,00                        | 0,00 -15,00                                 | TERC.-QUATER.-CORRET. DETRIT. /MANTO ALTER.<br>PRECAMB.-CR. MACAUBAS | 0,00 -10,80               | ARGILA AMARGOSA (A)                                | -4,00 -8,00  |
|                               | PC-444/07/01.0             | 150                              | TUBO GALVANIZADO          | 200                              | -10,00 -100,00                       | 0,00 -15,00                                 | TERC.-QUATER.-CORRET. DETRIT. /MANTO ALTER.<br>PRECAMB.-CR. MACAUBAS | 0,00 -10,80               | ARGILA AMARGOSA (A)                                | -4,00 -8,00  |
|                               | PC-444/08/01.0             | 250                              | TUBO GALVANIZADO          | 200                              | 0,00 -12,00                          | 0,00 -15,00                                 | TERC.-QUATER.-CORRET. DETRIT. /MANTO ALTER.<br>PRECAMB.-CR. MACAUBAS | 0,00 -12,80               | ARGILA AMARGOSA (A)                                | 0,00 -4,00   |
|                               | PC-444/09/01.0             | 200                              | TUBO GALVANIZADO          | 200                              | -12,00 -12,00                        | 0,00 -15,00                                 | TERC.-QUATER.-CORRET. DETRIT. /MANTO ALTER.<br>PRECAMB.-CR. MACAUBAS | 0,00 -12,80               | ARGILA AMARGOSA (A)                                | -4,00 -8,00  |
| GRUPO 1.1.5.01-004            | PC-091/00/01.0             | 200                              | TUBO GALVANIZADO          | 200                              | 0,00 -10,00                          | 0,00 -10,00                                 | TERC.-QUATER.-CORRET. DETRIT. /MANTO ALTER.<br>PRECAMB.-CR. MACAUBAS | 0,00 -10,80               | ARGILA AMARGOSA (A)                                | 0,00 -4,00   |
|                               | PC-091/01/01.0             | 250                              | TUBO GALVANIZADO          | 200                              | -10,00 -10,00                        | 0,00 -10,00                                 | TERC.-QUATER.-CORRET. DETRIT. /MANTO ALTER.<br>PRECAMB.-CR. MACAUBAS | 0,00 -10,80               | ARGILA AMARGOSA (A)                                | -4,00 -8,00  |
|                               | PC-091/02/01.0             | 200                              | TUBO GALVANIZADO          | 200                              | 0,00 -12,00                          | 0,00 -10,00                                 | TERC.-QUATER.-CORRET. DETRIT. /MANTO ALTER.<br>PRECAMB.-CR. MACAUBAS | 0,00 -10,80               | ARGILA AMARGOSA (A)                                | 0,00 -4,00   |
|                               | PC-091/03/01.0             | 250                              | TUBO GALVANIZADO          | 200                              | -12,00 -12,00                        | 0,00 -10,00                                 | TERC.-QUATER.-CORRET. DETRIT. /MANTO ALTER.<br>PRECAMB.-CR. MACAUBAS | 0,00 -10,80               | ARGILA AMARGOSA (A)                                | -4,00 -8,00  |
|                               | PC-091/04/01.0             | 200                              | TUBO GALVANIZADO          | 200                              | 0,00 -10,00                          | 0,00 -10,00                                 | TERC.-QUATER.-CORRET. DETRIT. /MANTO ALTER.<br>PRECAMB.-CR. MACAUBAS | 0,00 -10,80               | ARGILA AMARGOSA (A)                                | 0,00 -4,00   |
|                               | PC-091/05/01.0             | 250                              | TUBO GALVANIZADO          | 200                              | -10,00 -10,00                        | 0,00 -10,00                                 | TERC.-QUATER.-CORRET. DETRIT. /MANTO ALTER.<br>PRECAMB.-CR. MACAUBAS | 0,00 -10,80               | ARGILA AMARGOSA (A)                                | -4,00 -8,00  |
|                               | PC-091/06/01.0             | 200                              | TUBO GALVANIZADO          | 200                              | 0,00 -10,00                          | 0,00 -10,00                                 | TERC.-QUATER.-CORRET. DETRIT. /MANTO ALTER.<br>PRECAMB.-CR. MACAUBAS | 0,00 -10,80               | ARGILA AMARGOSA (A)                                | 0,00 -4,00   |
|                               | PC-091/07/01.0             | 250                              | TUBO GALVANIZADO          | 200                              | -10,00 -10,00                        | 0,00 -10,00                                 | TERC.-QUATER.-CORRET. DETRIT. /MANTO ALTER.<br>PRECAMB.-CR. MACAUBAS | 0,00 -10,80               | ARGILA AMARGOSA (A)                                | -4,00 -8,00  |
|                               | PC-091/08/01.0             | 200                              | TUBO GALVANIZADO          | 200                              | 0,00 -10,00                          | 0,00 -10,00                                 | TERC.-QUATER.-CORRET. DETRIT. /MANTO ALTER.<br>PRECAMB.-CR. MACAUBAS | 0,00 -10,80               | ARGILA AMARGOSA (A)                                | 0,00 -4,00   |
|                               | PC-091/09/01.0             | 250                              | TUBO GALVANIZADO          | 200                              | -10,00 -10,00                        | 0,00 -10,00                                 | TERC.-QUATER.-CORRET. DETRIT. /MANTO ALTER.<br>PRECAMB.-CR. MACAUBAS | 0,00 -10,80               | ARGILA AMARGOSA (A)                                | -4,00 -8,00  |
| GRUPO 1.1.5.01-005            | PC-091/00/02.0             | 200                              | TUBO GALVANIZADO          | 200                              | 0,00 -10,00                          | 0,00 -10,00                                 | TERC.-QUATER.-CORRET. DETRIT. /MANTO ALTER.<br>PRECAMB.-CR. MACAUBAS | 0,00 -10,80               | ARGILA AMARGOSA (A)                                | 0,00 -4,00   |
|                               | PC-091/01/02.0             | 250                              | TUBO GALVANIZADO          | 200                              | -10,00 -10,00                        | 0,00 -10,00                                 | TERC.-QUATER.-CORRET. DETRIT. /MANTO ALTER.<br>PRECAMB.-CR. MACAUBAS | 0,00 -10,80               | ARGILA AMARGOSA (A)                                | -4,00 -8,00  |
|                               | PC-091/02/02.0             | 200                              | TUBO GALVANIZADO          | 200                              | 0,00 -10,00                          | 0,00 -10,00                                 | TERC.-QUATER.-CORRET. DETRIT. /MANTO ALTER.<br>PRECAMB.-CR. MACAUBAS | 0,00 -10,80               | ARGILA AMARGOSA (A)                                | 0,00 -4,00   |
|                               | PC-091/03/02.0             | 250                              | TUBO GALVANIZADO          | 200                              | -10,00 -10,00                        | 0,00 -10,00                                 | TERC.-QUATER.-CORRET. DETRIT. /MANTO ALTER.<br>PRECAMB.-CR. MACAUBAS | 0,00 -10,80               | ARGILA AMARGOSA (A)                                | -4,00 -8,00  |
|                               | PC-091/04/02.0             | 200                              | TUBO GALVANIZADO          | 200                              | 0,00 -10,00                          | 0,00 -10,00                                 | TERC.-QUATER.-CORRET. DETRIT. /MANTO ALTER.<br>PRECAMB.-CR. MACAUBAS | 0,00 -10,80               | ARGILA AMARGOSA (A)                                | 0,00 -4,00   |
|                               | PC-091/05/02.0             | 250                              | TUBO GALVANIZADO          | 200                              | -10,00 -10,00                        | 0,00 -10,00                                 | TERC.-QUATER.-CORRET. DETRIT. /MANTO ALTER.<br>PRECAMB.-CR. MACAUBAS | 0,00 -10,80               | ARGILA AMARGOSA (A)                                | -4,00 -8,00  |
|                               | PC-091/06/02.0             | 200                              | TUBO GALVANIZADO          | 200                              | 0,00 -10,00                          | 0,00 -10,00                                 | TERC.-QUATER.-CORRET. DETRIT. /MANTO ALTER.<br>PRECAMB.-CR. MACAUBAS | 0,00 -10,80               | ARGILA AMARGOSA (A)                                | 0,00 -4,00   |
|                               | PC-091/07/02.0             | 250                              | TUBO GALVANIZADO          | 200                              | -10,00 -10,00                        | 0,00 -10,00                                 | TERC.-QUATER.-CORRET. DETRIT. /MANTO ALTER.<br>PRECAMB.-CR. MACAUBAS | 0,00 -10,80               | ARGILA AMARGOSA (A)                                | -4,00 -8,00  |
|                               | PC-091/08/02.0             | 200                              | TUBO GALVANIZADO          | 200                              | 0,00 -10,00                          | 0,00 -10,00                                 | TERC.-QUATER.-CORRET. DETRIT. /MANTO ALTER.<br>PRECAMB.-CR. MACAUBAS | 0,00 -10,80               | ARGILA AMARGOSA (A)                                | 0,00 -4,00   |
|                               | PC-091/09/02.0             | 250                              | TUBO GALVANIZADO          | 200                              | -10,00 -10,00                        | 0,00 -10,00                                 | TERC.-QUATER.-CORRET. DETRIT. /MANTO ALTER.<br>PRECAMB.-CR. MACAUBAS | 0,00 -10,80               | ARGILA AMARGOSA (A)                                | -4,00 -8,00  |

(\*) Cota relativa a superfície do terreno

HILOSISTEMAS

POÇOS TUBULARES PROFUNDOS NO ESTADO DE MINAS GERAIS  
CARACTERÍSTICAS DOS AQUIFEROS E TESTES DE PRODUÇÃO

COPASA MG

| CÓDIGO DO POÇO |  | MÓDULO / BARRIL D'ÁGUA |  | MÉTODOS DE PRODUÇÃO |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           | VALOR ESPECÍFICO (L/seg) |                    |           |               |                          |
|----------------|--|------------------------|--|---------------------|----------|----------------------|-------------|----------------------------|------------------|---------------|-----------|--------|-----------|--------------------------|--------------------|-----------|---------------|--------------------------|
| CONSOLIDADO    | ACILULAR                                 | TIPO                   | UNIDADE MOTRIZ                           | LÂMPADA             | DATA     | METODO ELECTROLOGICO | EQUIPAMENTO | ESPESURAMENTO CANALIZADORA | DIÁMETRO NOMINAL | ESPESURAMENTO | GRADUACAO | ESCALA | GRADUACAO | EFICIENCIA (%)           | PROF. DIÁMETRO (m) | RENTA (m) | VALOR (L/seg) | VALOR ESPECÍFICO (L/seg) |
| GEMINUCIA E21  | 1.1.5.E21-001<br>PC-116/01/02.0          | FERRADO                | GRANITO-ASSOC.GNALISES GRANITOS DIVERSOS | 33,50               | 21/01/87 | IMO DEFINIDO         | COMPRESSOR  | 56,50                      | 75,00            | 1             | 24,0      | -7,30  | -19,53    | 12,23                    | 10,00              | 0,8176    | 0,8396        |                          |
|                |  | FERRADO                | GRANITO-ASSOC.GNALISES GRANITOS DIVERSOS | 34,00               |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
|                |  | FERRADO                | GRANITO-ASSOC.GNALISES GRANITOS DIVERSOS | 45,00               |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
|                |  | FERRADO                | GRANITO-ASSOC.GNALISES GRANITOS DIVERSOS | 26,00               |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
|                |  | FERRADO                | GRANITO-ASSOC.GNALISES GRANITOS DIVERSOS | 35,00               |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
|                |  | FERRADO                | GRANITO-ASSOC.GNALISES GRANITOS DIVERSOS | 35,00               |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
|                |  | FERRADO                | GRANITO-ASSOC.GNALISES GRANITOS DIVERSOS | 38,00               |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
|                |  | FERRADO                | GRANITO-ASSOC.GNALISES GRANITOS DIVERSOS | 39,50               |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
|                |  | FERRADO                | GRANITO-ASSOC.GNALISES GRANITOS DIVERSOS | 26,00               |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
|                |  | FERRADO                | GRANITO-ASSOC.GNALISES GRANITOS DIVERSOS | 28,50               |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
|                |  | FERRADO                | GRANITO-ASSOC.GNALISES GRANITOS DIVERSOS | 30,40               |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
|                |  | FERRADO                | GRANITO-ASSOC.GNALISES GRANITOS DIVERSOS | 38,50               |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
| GEMINUCIA E21  | 1.1.5.E21-011<br>PC-114/01/01.0          | FERRADO                | GRANITO-ASSOC.GNALISES GRANITOS DIVERSOS | 24,00               | 04/04/87 | GRUOL                | COMPRESSOR  | 47,00                      | 75,00            | 1             | 5,0       | -6,42  | -16,33    | 11,91                    | 10,00              | 0,8396    |               |                          |
|                |  | FERRADO                | GRANITO-ASSOC.GNALISES GRANITOS DIVERSOS | 26,00               |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
|                |  | FERRADO                | GRANITO-ASSOC.GNALISES GRANITOS DIVERSOS | 28,50               |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
|                |  | FERRADO                | GRANITO-ASSOC.GNALISES GRANITOS DIVERSOS | 30,40               |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
|                |  | FERRADO                | GRANITO-ASSOC.GNALISES GRANITOS DIVERSOS | 38,50               |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
|                |  | FERRADO                | GRANITO-ASSOC.GNALISES GRANITOS DIVERSOS | 24,00               |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
|                |  | FERRADO                | GRANITO-ASSOC.GNALISES GRANITOS DIVERSOS | 49,00               |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
|                |  | FERRADO                | GRANITO-ASSOC.GNALISES GRANITOS DIVERSOS | 56,00               |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
|                |  | FERRADO                | GRANITO-ASSOC.GNALISES GRANITOS DIVERSOS | 59,00               |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
|                |  | FERRADO                | GRANITO-ASSOC.GNALISES GRANITOS DIVERSOS | 13,00               |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
|                |  | FERRADO                | GRANITO-ASSOC.GNALISES GRANITOS DIVERSOS | 25,00               |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
|                |  | FERRADO                | GRANITO-ASSOC.GNALISES GRANITOS DIVERSOS | 33,00               |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
| FERRADO        | GRANITO-ASSOC.GNALISES GRANITOS DIVERSOS | 51,00                  |  |                     |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
| FERRADO        | GRANITO-ASSOC.GNALISES GRANITOS DIVERSOS | 16,00                  |  |                     |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
| FERRADO        | GRANITO-ASSOC.GNALISES GRANITOS DIVERSOS | 38,00                  |  |                     |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
| GEMINUCIA E22  | 1.1.5.E22-001<br>PC-355/02/03.0          | FERRADO                | GRANITO-ASSOC.XISTOS-GRALISES-MIGMATITOS | 22,00               | 28/06/87 | GRUOL                | COMPRESSOR  | 96,76                      | 50,00            | 1             | 16,5      | -0,85  | -51,42    | 88,57                    | 0,30               | 0,2037    |               |                          |
|                |  | FERRADO                | GRANITO-ASSOC.XISTOS-GRALISES-MIGMATITOS | 35,00               |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
|                |  | FERRADO                | GRANITO-ASSOC.XISTOS-GRALISES-MIGMATITOS | 13,00               |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
|                |  | FERRADO                | GRANITO-ASSOC.XISTOS-GRALISES-MIGMATITOS | 25,00               |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
|                |  | FERRADO                | GRANITO-ASSOC.XISTOS-GRALISES-MIGMATITOS | 34,00               |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
|                |  | FERRADO                | GRANITO-ASSOC.XISTOS-GRALISES-MIGMATITOS | 51,00               |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
|                |  | FERRADO                | GRANITO-ASSOC.XISTOS-GRALISES-MIGMATITOS | 16,00               |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
|                |  | FERRADO                | GRANITO-ASSOC.XISTOS-GRALISES-MIGMATITOS | 56,00               |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
|                |  | FERRADO                | GRANITO-ASSOC.XISTOS-GRALISES-MIGMATITOS | 82,80               |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
|                |  | FERRADO                | GRANITO-ASSOC.XISTOS-GRALISES-MIGMATITOS | 76,00               |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
|                |  | FERRADO                | GRANITO-ASSOC.XISTOS-GRALISES-MIGMATITOS | 50,00               |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
|                |  | FERRADO                | GRANITO-ASSOC.XISTOS-GRALISES-MIGMATITOS | 50,00               |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
| FERRADO        | GRANITO-ASSOC.XISTOS-GRALISES-MIGMATITOS | 50,00                  |  |                     |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
| FERRADO        | GRANITO-ASSOC.XISTOS-GRALISES-MIGMATITOS | 61,61                  |  |                     |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
| GEMINUCIA E22  | 1.1.5.E22-004<br>PC-114/04/01.0          | FERRADO                | GRANITO-ASSOC.XISTOS-GRALISES-MIGMATITOS | 22,00               | 01/01/87 | GRUOL                | COMPRESSOR  | 61,61                      | 50,00            | 1             | 15,0      | -3,48  | -69,30    | 45,90                    | 0,67               | 0,0145    |               |                          |
|                |  | FERRADO                | GRANITO-ASSOC.XISTOS-GRALISES-MIGMATITOS | 35,00               |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
|                |  | FERRADO                | GRANITO-ASSOC.XISTOS-GRALISES-MIGMATITOS | 13,00               |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
|                |  | FERRADO                | GRANITO-ASSOC.XISTOS-GRALISES-MIGMATITOS | 25,00               |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
|                |  | FERRADO                | GRANITO-ASSOC.XISTOS-GRALISES-MIGMATITOS | 34,00               |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
|                |  | FERRADO                | GRANITO-ASSOC.XISTOS-GRALISES-MIGMATITOS | 51,00               |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
|                |  | FERRADO                | GRANITO-ASSOC.XISTOS-GRALISES-MIGMATITOS | 16,00               |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
|                |  | FERRADO                | GRANITO-ASSOC.XISTOS-GRALISES-MIGMATITOS | 56,00               |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
|                |  | FERRADO                | GRANITO-ASSOC.XISTOS-GRALISES-MIGMATITOS | 82,80               |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
|                |  | FERRADO                | GRANITO-ASSOC.XISTOS-GRALISES-MIGMATITOS | 76,00               |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
|                |  | FERRADO                | GRANITO-ASSOC.XISTOS-GRALISES-MIGMATITOS | 50,00               |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
|                |  | FERRADO                | GRANITO-ASSOC.XISTOS-GRALISES-MIGMATITOS | 50,00               |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
| FERRADO        | GRANITO-ASSOC.XISTOS-GRALISES-MIGMATITOS | 50,00                  |  |                     |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
| FERRADO        | GRANITO-ASSOC.XISTOS-GRALISES-MIGMATITOS | 61,61                  |  |                     |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
| GEMINUCIA E11  | 1.1.5.E11-001<br>PC-080/01/01.0          | FERRADO                | GRANITO-ASSOC.XISTOS-GRALISES-MIGMATITOS | 22,00               | 02/04/76 | S. JAMER             | COMPRESSOR  | 59,00                      | 75,00            | 1             | 24,0      | -0,77  | -19,67    | 17,90                    | 11,12              | 0,6212    |               |                          |
|                |  | FERRADO                | GRANITO-ASSOC.XISTOS-GRALISES-MIGMATITOS | 35,00               |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
|                |  | FERRADO                | GRANITO-ASSOC.XISTOS-GRALISES-MIGMATITOS | 13,00               |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
|                |  | FERRADO                | GRANITO-ASSOC.XISTOS-GRALISES-MIGMATITOS | 25,00               |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
|                |  | FERRADO                | GRANITO-ASSOC.XISTOS-GRALISES-MIGMATITOS | 34,00               |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
|                |  | FERRADO                | GRANITO-ASSOC.XISTOS-GRALISES-MIGMATITOS | 51,00               |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
|                |  | FERRADO                | GRANITO-ASSOC.XISTOS-GRALISES-MIGMATITOS | 16,00               |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
|                |  | FERRADO                | GRANITO-ASSOC.XISTOS-GRALISES-MIGMATITOS | 56,00               |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
|                |  | FERRADO                | GRANITO-ASSOC.XISTOS-GRALISES-MIGMATITOS | 82,80               |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
|                |  | FERRADO                | GRANITO-ASSOC.XISTOS-GRALISES-MIGMATITOS | 76,00               |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
|                |  | FERRADO                | GRANITO-ASSOC.XISTOS-GRALISES-MIGMATITOS | 50,00               |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
|                |  | FERRADO                | GRANITO-ASSOC.XISTOS-GRALISES-MIGMATITOS | 50,00               |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
| FERRADO        | GRANITO-ASSOC.XISTOS-GRALISES-MIGMATITOS | 50,00                  |  |                     |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
| FERRADO        | GRANITO-ASSOC.XISTOS-GRALISES-MIGMATITOS | 60,00                  |  |                     |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
| FERRADO        | GRANITO-ASSOC.XISTOS-GRALISES-MIGMATITOS | 60,00                  |  |                     |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
| FERRADO        | GRANITO-ASSOC.XISTOS-GRALISES-MIGMATITOS | 60,00                  |  |                     |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
| FERRADO        | GRANITO-ASSOC.XISTOS-GRALISES-MIGMATITOS | 52,00                  |  |                     |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
| GEMINUCIA E12  | 1.1.5.E12-001<br>PC-080/01/01.0          | CANETICO               | CALCARIO- BAMBUI                         | 29,50               | 18/09/87 | IMO DEFINIDO         | COMPRESSOR  | 58,00                      | 75,00            | 1             | 12,0      | -7,45  | -8,12     | 0,67                     | 18,18              | 27,1348   |               |                          |
|                |  | CANETICO               | CALCARIO- BAMBUI                         | 32,00               |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
|                |  | CANETICO               | CALCARIO- BAMBUI                         | 41,80               |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
|                |  | FERRADO                | ANDOSITA-BAMBUI                          | 11,00               |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
|                |  | FERRADO                | ANDOSITA-BAMBUI                          | 11,00               |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
|                |  | FERRADO                | ANDOSITA-BAMBUI                          | 12,00               |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
|                |  | FERRADO                | ANDOSITA-BAMBUI                          | 22,00               |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
|                |  | FERRADO                | ANDOSITA-BAMBUI                          | 25,00               |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
|                |  | FERRADO                | ANDOSITA-BAMBUI                          | 6,10                |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
|                |  | FERRADO                | ANDOSITA-BAMBUI                          | 8,40                |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
|                |  | FERRADO                | ANDOSITA-BAMBUI                          | 29,50               |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
|                |  | FERRADO                | ANDOSITA-BAMBUI                          | 32,00               |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
| FERRADO        | ANDOSITA-BAMBUI                          | 41,80                  |  |                     |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
| FERRADO        | ANDOSITA-BAMBUI                          | 44,00                  |  |                     |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
| FERRADO        | ANDOSITA-BAMBUI                          | 11,00                  |  |                     |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
| FERRADO        | ANDOSITA-BAMBUI                          | 11,00                  |  |                     |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
| FERRADO        | ANDOSITA-BAMBUI                          | 12,00                  |  |                     |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
| FERRADO        | ANDOSITA-BAMBUI                          | 22,00                  |  |                     |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
| FERRADO        | ANDOSITA-BAMBUI                          | 25,00                  |  |                     |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
| FERRADO        | ANDOSITA-BAMBUI                          | 6,10                   |  |                     |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
| FERRADO        | ANDOSITA-BAMBUI                          | 8,40                   |  |                     |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
| FERRADO        | ANDOSITA-BAMBUI                          | 29,50                  |  |                     |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
| FERRADO        | ANDOSITA-BAMBUI                          | 32,00                  |  |                     |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
| FERRADO        | ANDOSITA-BAMBUI                          | 41,80                  |  |                     |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
| FERRADO        | ANDOSITA-BAMBUI                          | 44,00                  |  |                     |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
| FERRADO        | ANDOSITA-BAMBUI                          | 11,00                  |  |                     |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
| FERRADO        | ANDOSITA-BAMBUI                          | 11,00                  |  |                     |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
| FERRADO        | ANDOSITA-BAMBUI                          | 12,00                  |  |                     |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
| FERRADO        | ANDOSITA-BAMBUI                          | 22,00                  |  |                     |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
| FERRADO        | ANDOSITA-BAMBUI                          | 25,00                  |  |                     |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
| FERRADO        | ANDOSITA-BAMBUI                          | 6,10                   |  |                     |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
| FERRADO        | ANDOSITA-BAMBUI                          | 8,40                   |  |                     |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
| FERRADO        | ANDOSITA-BAMBUI                          | 29,50                  |  |                     |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
| FERRADO        | ANDOSITA-BAMBUI                          | 32,00                  |  |                     |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
| FERRADO        | ANDOSITA-BAMBUI                          | 41,80                  |  |                     |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |
| FERRADO        | ANDOSITA-BAMBUI                          | 44,00                  |  |                     |          |                      |             |                            |                  |               |           |        |           |                          |                    |           |               |                          |

HI-DRO-SIS-TE-MA-S

COPASA - MG

POÇOS TUBULARES PROFUNDOS NO ESTADO DE MINAS GERAIS  
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E QUÍMICAS DAS ÁGUAS (PARTE 1)

| CÓDIGO DO POÇO ARTESIANO | DATA DA COLETA | BENTONITA BENTONITA | CKP (mg/L Pt) | TURBIDEZ (npt/l) | PH LAB | CONDUTIVIDADE BENTONITA (µmhos/cm) | SÓLIDOS TOTAIS BENTONITA (mg/l) | SÓLIDOS BK BENTONITA (mg/l) | SÓLIDOS TOTAIS (mg/l) | ALCALINIDADE DE BENTONITA (mg/l CaCO <sub>3</sub> ) | ALCALINIDADE DE CÁLCIO (mg/l CaCO <sub>3</sub> ) | ACRUELAÇÃO TOTAL (mg/l CaCO <sub>3</sub> ) | DUREZA CÁLCIO (mg/l CaCO <sub>3</sub> ) | DUREZA NÚMERO (mg/l CaCO <sub>3</sub> ) | DUREZA TOTAL (mg/l CaCO <sub>3</sub> ) |
|--------------------------|----------------|---------------------|---------------|------------------|--------|------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------|---|--|--|---|---|--|
| 1.1.5. R14-015           | 21/06/77       | COPASA MG           | 2,50          | 0,58             | 7,90   | 309,62                             | 298,93                          | 15,90                       | 684,00                | 331,30  | 140,00   | (257,00)                                   | 138,00                                  | 20,00                                   | 158,00                                 |
| 1.1.5. R14-016           | 21/06/77       | SABENA              | 2,50          | 1,00             | 7,90   | 309,62                             | 372,70                          | 165,04                      | 512,00                | 325,00  | (244,40)   | 138,00                                     | 20,00                                   | 158,00                                  |  |
| 1.1.5. R14-017           | 18/05/86       | COPASA MG           | 2,50          | 0,12             | 7,10   | 190,00                             | 372,70                          | 15,20                       | 684,00                | 331,30  | (257,00)   | 138,00                                     | 20,00                                   | 158,00                                  |  |
| 1.1.5. R14-018           | 23/07/87       | COPASA MG           | 2,50          | 0,30             | 8,00   | 675,00                             | 298,10                          | 30,00                       | 684,00                | 331,30  | (257,00)   | 220,00                                     | 90,00                                   | (26,00)                                 | 288,00                                 |
| 1.1.5. R14-019           | 29/07/88       | COPASA MG           | < 1,00        | 0,40             | 7,90   | 468,00                             | 298,10                          | 16,00                       | 684,00                | 331,30  | (257,00)   | 138,00                                     | 20,00                                   | 158,00                                  |  |
| 1.1.5. R14-020           | 29/07/88       | COPASA MG           | 5,40          | 2,25             | 7,81   | 358,00                             | 258,10                          | 10,90                       | 684,00                | 331,30  | (257,00)   | 138,00                                     | 20,00                                   | 158,00                                  |  |
| 1.1.5. R14-021           | 01/01/77       | COPASA MG           | 2,50          | 2,00             | 7,65   | 147,83                             | 147,83                          | 10,90                       | 684,00                | 331,30  | (257,00)   | 138,00                                     | 20,00                                   | 158,00                                  |  |
| 1.1.5. R14-022           | 21/10/81       | COPASA MG           | 1,00          | 0,38             | 7,70   | 690,00                             | 684,00                          | 10,40                       | 684,00                | 331,30  | (257,00)   | 138,00                                     | 20,00                                   | 158,00                                  |  |
| 1.1.5. R14-023           | 22/10/81       | SABENA              | 5,00          | 0,50             | 7,90   | 615,30                             | 512,00                          | 8,80                        | 684,00                | 331,30  | (257,00)   | 138,00                                     | 20,00                                   | 158,00                                  |  |
| 1.1.5. R14-024           | 05/12/86       | SABENA              | 5,00          | 0,75             | 7,35   | 585,20                             | 428,10                          | 17,00                       | 684,00                | 331,30  | (257,00)   | 138,00                                     | 20,00                                   | 158,00                                  |  |
| 1.1.5. R14-025           | 16/07/84       | COPASA MG           | 5,00          | 0,40             | 7,70   | 500,00                             | 428,10                          | 17,00                       | 684,00                | 331,30  | (257,00)   | 138,00                                     | 20,00                                   | 158,00                                  |  |
| 1.1.5. R14-026           | 05/12/86       | SABENA              | 2,50          | 0,47             | 7,60   | 588,00                             | 292,40                          | 137,00                      | 684,00                | 331,30  | (257,00)   | 138,00                                     | 20,00                                   | 158,00                                  |  |
| 1.1.5. R14-027           | 17/08/87       | SABENA              | < 1,00        | 0,75             | 7,23   | 736,00                             | 428,10                          | 7,00                        | 684,00                | 331,30  | (257,00)   | 138,00                                     | 20,00                                   | 158,00                                  |  |
| 1.1.5. R14-028           | 09/11/87       | SABENA              | < 1,00        | 0,50             | 7,67   | 588,00                             | 428,10                          | 10,00                       | 684,00                | 331,30  | (257,00)   | 138,00                                     | 20,00                                   | 158,00                                  |  |
| 1.1.5. R14-029           | 08/11/87       | SABENA              | 1,00          | 0,50             | 8,34   | 410,00                             | 293,40                          | 140,00                      | 684,00                | 331,30  | (257,00)   | 138,00                                     | 20,00                                   | 158,00                                  |  |
| 1.1.5. R14-030           | 09/11/87       | COPASA MG           | 2,50          | 1,60             | 7,94   | 650,00                             | 428,10                          | 8,00                        | 684,00                | 331,30  | (257,00)   | 138,00                                     | 20,00                                   | 158,00                                  |  |
| 1.1.5. R14-031           | 17/06/84       | COPASA MG           | < 1,00        | 0,50             | 7,39   | 1.142,40                           | 867,20                          | 12,00                       | 684,00                | 331,30  | (257,00)   | 138,00                                     | 20,00                                   | 158,00                                  |  |
| 1.1.5. R14-032           | 09/11/87       | SABENA              | 5,00          | 1,00             | 7,57   | 836,00                             | 598,40                          | 10,00                       | 684,00                | 331,30  | (257,00)   | 138,00                                     | 20,00                                   | 158,00                                  |  |
| 1.1.5. R14-033           | 07/10/89       | SABENA              | 1,00          | 1,00             | 7,10   | 393,20                             | 393,20                          | 7,30                        | 684,00                | 331,30  | (257,00)   | 138,00                                     | 20,00                                   | 158,00                                  |  |
| 1.1.5. R14-034           | 11/01/86       | SABENA              | < 1,00        | 3,00             | 8,04   | 537,40                             | 393,20                          | 20,80                       | 684,00                | 331,30  | (257,00)   | 138,00                                     | 20,00                                   | 158,00                                  |  |
| 1.1.5. R14-035           | 29/04/88       | SABENA              | < 1,00        | 0,40             | 8,20   | 529,40                             | 393,20                          | 20,80                       | 684,00                | 331,30  | (257,00)   | 138,00                                     | 20,00                                   | 158,00                                  |  |
| 1.1.5. R14-036           | 29/04/88       | SABENA              | 3,00          | 0,40             | 8,20   | 529,40                             | 393,20                          | 20,80                       | 684,00                | 331,30  | (257,00)   | 138,00                                     | 20,00                                   | 158,00                                  |  |
| 1.1.5. R14-037           | 09/11/86       | SABENA              | 5,00          | 1,00             | 8,50   | 1.308,00                           | 867,20                          | 17,20                       | 684,00                | 331,30  | (257,00)   | 138,00                                     | 20,00                                   | 158,00                                  |  |
| 1.1.5. R14-038           | 09/11/86       | SABENA              | 5,00          | 1,00             | 8,50   | 1.308,00                           | 867,20                          | 17,20                       | 684,00                | 331,30  | (257,00)   | 138,00                                     | 20,00                                   | 158,00                                  |  |
| 1.1.5. R14-039           | 11/11/86       | SABENA              | < 1,00        | 0,50             | 7,90   | 1.302,00                           | 1.001,20                        | 139,80                      | 684,00                | 331,30  | (257,00)   | 138,00                                     | 20,00                                   | 158,00                                  |  |
| 1.1.5. R14-040           | 08/11/87       | SABENA              | < 1,00        | 0,50             | 7,90   | 1.302,00                           | 1.001,20                        | 139,80                      | 684,00                | 331,30  | (257,00)   | 138,00                                     | 20,00                                   | 158,00                                  |  |
| 1.1.5. R14-041           | 14/05/83       | SABENA              | 5,00          | 0,50             | 7,90   | 637,00                             | 417,60                          | 113,00                      | 684,00                | 331,30  | (257,00)   | 138,00                                     | 20,00                                   | 158,00                                  |  |
| 1.1.5. R14-042           | 16/08/85       | SABENA              | 5,00          | 0,50             | 8,15   | 935,00                             | 709,80                          | 9,80                        | 684,00                | 331,30  | (257,00)   | 138,00                                     | 20,00                                   | 158,00                                  |  |
| 1.1.5. R14-043           | 16/08/85       | SABENA              | 5,00          | 0,50             | 8,15   | 935,00                             | 709,80                          | 9,80                        | 684,00                | 331,30  | (257,00)   | 138,00                                     | 20,00                                   | 158,00                                  |  |
| 1.1.5. R14-044           | 25/08/83       | COPASA MG           | 5,00          | 3,50             | 8,90   | 130,00                             | 296,40                          | 4,00                        | 684,00                | 331,30  | (257,00)   | 138,00                                     | 20,00                                   | 158,00                                  |  |
| 1.1.5. R14-045           | 15/10/81       | SABENA              | 5,00          | 30,00            | 8,45   | 297,50                             | 188,00                          | 17,20                       | 684,00                | 331,30  | (257,00)   | 138,00                                     | 20,00                                   | 158,00                                  |  |
| 1.1.5. R14-046           | 10/12/87       | COPASA MG           | 2,50          | 22,50            | 7,83   | 214,50                             | 165,40                          | 60,00                       | 684,00                | 331,30  | (257,00)   | 138,00                                     | 20,00                                   | 158,00                                  |  |
| 1.1.5. R14-047           | 21/09/85       | CPHE                | 4,00          | 1,10             | 7,20   | 2.790,00                           | 1.833,60                        | 252,40                      | 684,00                | 331,30  | (257,00)   | 138,00                                     | 20,00                                   | 158,00                                  |  |
| 1.1.5. R14-048           | 20/10/86       | SABENA              | 4,00          | 0,10             | 7,20   | 1.634,40                           | 1.066,20                        | 309,20                      | 684,00                | 331,30  | (257,00)   | 138,00                                     | 20,00                                   | 158,00                                  |  |
| 1.1.5. R14-049           | 30/10/86       | CPHE                | 4,00          | 0,10             | 7,20   | 1.634,40                           | 1.066,20                        | 309,20                      | 684,00                | 331,30  | (257,00)   | 138,00                                     | 20,00                                   | 158,00                                  |  |
| 1.1.5. R14-050           | 30/10/86       | CPHE                | 4,00          | 0,10             | 7,20   | 1.634,40                           | 1.066,20                        | 309,20                      | 684,00                | 331,30  | (257,00)   | 138,00                                     | 20,00                                   | 158,00                                  |  |
| 1.1.5. R14-051           | 11/12/87       | SABENA              | 5,00          | 122,50           | 8,40   | 413,90                             | 298,40                          | 8,00                        | 684,00                | 331,30  | (257,00)   | 138,00                                     | 20,00                                   | 158,00                                  |  |
| 1.1.5. R14-052           | 12/12/87       | SABENA              | 4,00          | 4,00             | 7,83   | 1.531,00                           | 1.335,40                        | 0,00                        | 684,00                | 331,30  | (257,00)   | 138,00                                     | 20,00                                   | 158,00                                  |  |
| 1.1.5. R14-053           | 12/12/87       | SABENA              | 4,00          | 4,00             | 7,83   | 1.531,00                           | 1.335,40                        | 0,00                        | 684,00                | 331,30  | (257,00)   | 138,00                                     | 20,00                                   | 158,00                                  |  |
| 1.1.5. R14-054           | 31/01/88       | SABENA              | < 1,00        | 0,20             | 8,21   | 990,00                             | 759,40                          | 9,00                        | 684,00                | 331,30  | (257,00)   | 138,00                                     | 20,00                                   | 158,00                                  |  |
| 1.1.5. R14-055           | 31/01/88       | SABENA              | < 1,00        | 1,00             | 7,53   | 148,00                             | 141,50                          | 3,00                        | 684,00                | 331,30  | (257,00)   | 138,00                                     | 20,00                                   | 158,00                                  |  |
| 1.1.5. R14-056           | 14/03/82       | COPASA MG           | 2,00          | 1,60             | 8,10   | 128,34                             | 128,34                          | 69,30                       | 684,00                | 331,30  | (257,00)   | 138,00                                     | 20,00                                   | 158,00                                  |  |
| 1.1.5. R14-057           | 27/06/82       | SABENA              | 10,00         | 5,00             | 8,25   | 192,50                             | 151,40                          | 12,40                       | 684,00                | 331,30  | (257,00)   | 138,00                                     | 20,00                                   | 158,00                                  |  |
| 1.1.5. R14-058           | 02/10/85       | CPHE                | < 5,00        | 1,00             | 7,80   | 191,60                             | 60,64                           | 60,64                       | 684,00                | 331,30  | (257,00)   | 138,00                                     | 20,00                                   | 158,00                                  |  |
| 1.1.5. R14-059           | 24/08/87       | COPASA MG           | 3,00          | 1,10             | 7,18   | 250,20                             | 96,47                           | 30,50                       | 684,00                | 331,30  | (257,00)   | 138,00                                     | 20,00                                   | 158,00                                  |  |
| 1.1.5. R14-060           | 24/08/87       | GEOSOL              | 4,00          | 2,70             | 7,88   | 189,50                             | 22,70                           | 30,50                       | 684,00                | 331,30  | (257,00)   | 138,00                                     | 20,00                                   | 158,00                                  |  |
| 1.1.5. R14-061           | 24/08/87       | GEOSOL              | < 1,00        | 1,00             | 8,70   | 256,00                             | 22,70                           | 30,50                       | 684,00                | 331,30  | (257,00)   | 138,00                                     | 20,00                                   | 158,00                                  |  |
| 1.1.5. R14-062           | 27/07/87       | COPASA MG           | 5,00          | 0,70             | 7,70   | 737,00                             | 527,70                          | 10,00                       | 684,00                | 331,30  | (257,00)   | 138,00                                     | 20,00                                   | 158,00                                  |  |
| 1.1.5. R14-063           | 27/07/88       | SABENA              | < 1,00        | 102,00           | 7,20   | 1.309,00                           | 22,70                           | 30,50                       | 684,00                | 331,30  | (257,00)   | 138,00                                     | 20,00                                   | 158,00                                  |  |
| 1.1.5. R14-064           | 17/09/86       | GEOSOL              | 5,00          | 1,00             | 8,10   | 645,00                             | 22,70                           | 30,50                       | 684,00                | 331,30  | (257,00)   | 138,00                                     | 20,00                                   | 158,00                                  |  |
| 1.1.5. R14-065           | 17/09/86       | GEOSOL              | 7,50          | 1,80             | 8,10   | 645,00                             | 22,70                           | 30,50                       | 684,00                | 331,30  | (257,00)   | 138,00                                     | 20,00                                   | 158,00                                  |  |
| 1.1.5. R14-066           | 17/09/86       | GEOSOL              | < 1,00        | 1,20             | 8,20   | 256,00                             | 22,70                           | 30,50                       | 684,00                | 331,30  | (257,00)   | 138,00                                     | 20,00                                   | 158,00                                  |  |

Obs: os dados entre parênteses correspondem a valores calculados, não constantes dos boletins de análises originais.

Quadro 5

HIDROSISTEMAS

POÇOS TUBULARES PROFUNDOS NO ESTADO DE MINAS GERAIS  
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E QUÍMICAS DAS ÁGUAS (PARTE 2)

COPASA MG

| CODIGO DO POÇO AUXILIAR | lm <sup>3</sup><br>(mg/l) | K <sup>+</sup><br>(mg/l) | Ca <sup>2+</sup><br>(mg/l) | Mg <sup>2+</sup><br>(mg/l) | CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup><br>(mg/l) | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup><br>(mg/l) | Cl <sup>-</sup><br>(mg/l) | % TOTAL<br>(mg/l) | % SODIUM<br>(mg/l) | Na<br>(mg/l) | ALUMINUM<br>(mg/l) | NIQUEL<br>(mg/l) | NITRATO<br>(mg/l) | N <sup>3+</sup><br>(mg/l) | % O <sub>2</sub><br>(mg/l) | Σ CÁLCIO<br>(mg/l) | Σ SÓDIUM<br>(mg/l) | Σ CÁLCIO<br>(%) | Σ SÓDIUM<br>(%) |     |
|-------------------------|---------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------------|---|---|---------------------------|-------------------|--------------------|--------------|--------------------|------------------|-------------------|---------------------------|----------------------------|--------------------|--------------------|-----------------|-----------------|-----|
| 1.1.5.118-021           | 1,80                      | 1,40                     | 3,20                       | 1,50                       | (19,52)                                 | 2,00                                    | 1,84                      | 0,18              | < 0,05             | < 0,05       | < 0,05             | 0,320            | < 0,001           | < 0,100                   | 0,40                       | 0,41               | 2,45               | 2,45            | STN             |     |
| 1.1.5.118-022           | 1,80                      | 1,30                     | 3,20                       | 2,00                       | (21,26)                                 | 2,00                                    | 1,84                      | 0,12              | < 0,05             | < 0,05       | < 0,05             | 0,170            | < 0,001           | < 0,100                   | 0,44                       | 0,42               | 4,64               | 4,64            | STN             |     |
| 1.1.5.118-023           | 1,84                      | 0,40                     | 1,60                       | 1,50                       | (12,29)                                 | 2,00                                    | 1,50                      | < 0,10            | < 0,05             | < 0,05       | < 0,05             | < 0,050          | < 0,001           | < 0,100                   | 0,29                       | 0,28               | 3,50               | 3,50            | STN             |     |
| 1.1.5.118-024           | 1,80                      | 0,90                     | 2,40                       | 2,50                       | (10,28)                                 | 2,00                                    | 2,00                      | 0,14              | < 0,05             | < 0,05       | < 0,05             | 0,320            | < 0,001           | < 0,100                   | 0,31                       | 0,30               | 3,26               | 3,26            | STN             |     |
| 1.1.5.118-025           | 2,00                      | 1,40                     | 16,80                      | 1,50                       | (89,06)                                 | 2,00                                    | 9,99                      | 0,12              | < 0,05             | < 0,05       | < 0,05             | < 0,050          | < 0,001           | < 0,100                   | 0,52                       | 0,52               | 0,00               | 0,00            | STN             |     |
| 1.1.5.118-026           | 1,80                      | 1,40                     | 3,20                       | 1,50                       | (19,52)                                 | 2,00                                    | 1,84                      | 0,18              | < 0,05             | < 0,05       | < 0,05             | 0,320            | < 0,001           | < 0,100                   | 0,40                       | 0,41               | 2,45               | 2,45            | STN             |     |
| 1.1.5.119-001           | 23,00                     | 4,60                     | 48,00                      | 11,00                      | (195,20)                                | 38,20                                   | 30,00                     | 0,26              | < 0,10             | 0,55         | 0,33               | 0,090            | < 0,001           | 0,400                     | 4,42                       | 4,26               | 3,68               | 3,68            | STN             |     |
| 1.1.5.119-002           | 21,80                     | 5,00                     | 48,00                      | 10,00                      | (176,29)                                | 30,40                                   | 30,00                     | 0,50              | < 0,10             | 0,15         | 0,28               | < 0,050          | < 0,010           | 0,400                     | 4,42                       | 4,26               | 3,68               | 3,68            | STN             |     |
| 1.1.5.119-003           | 49,20                     | 4,30                     | 27,20                      | 8,00                       | (106,29)                                | 3,00                                    | 1,98                      | 0,92              | < 0,05             | 0,03         | < 0,05             | 0,007            | < 0,001           | 0,600                     | 1,86                       | 1,86               | 5,00               | 5,00            | STN             |     |
| 1.1.5.119-004           | 24,10                     | 3,60                     | 37,00                      | 11,63                      | (131,58)                                | 5,50                                    | 8,00                      | 3,55              | 0,10               | 0,10         | < 0,05             | < 0,050          | < 0,001           | 0,390                     | 2,70                       | 0,00               | 3,42               | 3,42            | STN             |     |
| 1.1.5.119-005           | 25,30                     | 3,60                     | 37,00                      | 11,63                      | (131,58)                                | 5,50                                    | 8,00                      | 3,50              | 0,25               | 0,25         | < 0,05             | < 0,050          | < 0,001           | 0,370                     | 4,14                       | 0,00               | 4,14               | 4,14            | STN             |     |
| 1.1.5.120-004           | 21,80                     | 5,10                     | 30,00                      | 13,63                      | (160,94)                                | 4,60                                    | 18,00                     | 0,97              | < 0,05             | < 0,05       | < 0,05             | < 0,050          | < 0,001           | 0,620                     | 3,74                       | 3,74               | 1,32               | 1,32            | STN             |     |
| 1.1.5.122-005           | 49,20                     | 4,30                     | 27,20                      | 8,00                       | (106,29)                                | 3,00                                    | 1,98                      | 0,92              | < 0,05             | 0,03         | < 0,05             | 0,007            | < 0,001           | 0,600                     | 1,86                       | 1,86               | 5,00               | 5,00            | STN             |     |
| 1.1.5.123-001           | 30,82                     | 1,01                     | (11,60)                    | (2,87)                     | (104,19)                                | 3,83                                    | 1,00                      | < 0,10            | < 0,05             | < 0,05       | < 0,05             | < 0,050          | < 0,001           | 0,200                     | 24,80                      | 2,19               | 2,19               | 4,46            | 4,46            | STN |
| 1.1.5.123-003           | 19,30                     | 2,20                     | 17,60                      | 6,00                       | (131,76)                                | 0,50                                    | 0,50                      | 0,20              | < 0,05             | < 0,05       | < 0,05             | 0,160            | < 0,001           | 0,200                     | 2,28                       | 2,28               | 0,96               | 0,96            | STN             |     |
| 1.1.5.124-001           | 17,48                     | 1,57                     | (16,08)                    | (5,59)                     | (113,70)                                | 3,49                                    | 3,50                      | 0,23              | 0,15               | 0,15         | < 0,05             | 0,170            | < 0,001           | 0,190                     | 2,06                       | 2,06               | 0,96               | 0,96            | STN             |     |
| 1.1.5.124-002           | 80,50                     | 0,66                     | (2,32)                     | (0,46)                     | (72,00)                                 | 2,00                                    | 2,00                      | 3,00              | 0,02               | 0,02         | < 0,05             | < 0,050          | < 0,001           | 0,280                     | 8,40                       | 3,72               | 0,15               | 186,48          | 186,48          | IMO |
| 1.1.5.124-003           | 92,00                     | 0,79                     | (1,60)                     | (1,46)                     | (72,00)                                 | 2,00                                    | 4,50                      | 0,60              | 0,20               | 0,20         | < 0,05             | < 0,050          | < 0,001           | 0,280                     | 4,71                       | 4,71               | 0,99               | 191,46          | 191,46          | IMO |
| 1.1.5.124-004           | 83,40                     | 0,36                     | (0,80)                     | (0,97)                     | (115,20)                                | 1,00                                    | 2,00                      | 0,11              | < 0,05             | < 0,05       | < 0,05             | 0,080            | < 0,001           | 0,280                     | 3,96                       | 4,42               | 10,95              | 10,95           | IMO             |     |
| 1.1.5.125-002           | 16,00                     | 0,61                     | 1,60                       | NHIL                       | (15,37)                                 | < 0,10                                  | 2,00                      | 0,10              | < 0,05             | < 0,05       | < 0,05             | 0,620            | < 0,001           | NHIL                      | 0,68                       | 0,51               | 6,78               | 6,78            | STN             |     |
| 1.1.5.125-003           | 16,00                     | 0,61                     | 1,60                       | NHIL                       | (15,37)                                 | < 0,10                                  | 2,00                      | 0,10              | < 0,05             | < 0,05       | < 0,05             | 0,620            | < 0,001           | NHIL                      | 0,68                       | 0,51               | 6,78               | 6,78            | STN             |     |
| 1.1.5.126-001           | 24,00                     | 1,70                     | 16,00                      | 5,50                       | (91,94)                                 | 0,50                                    | 17,00                     | 0,40              | 0,15               | < 0,05       | < 0,05             | 22,200*          | < 0,006           | 0,100                     | 2,34                       | 3,60               | 42,42              | 42,42           | IMO             |     |
| 1.1.5.126-002           | 2,00                      | 2,00                     | 16,00                      | 6,00                       | (55,46)                                 | 22,00                                   | 8,00                      | < 0,10            | < 0,10             | < 0,05       | < 0,05             | 17,500*          | < 0,020           | 0,100                     | 1,72                       | 1,72               | 4,76               | 4,76            | STN             |     |
| 1.1.5.126-003           | 4,60                      | 2,40                     | 23,20                      | 6,50                       | (92,72)                                 | 2,00                                    | 8,00                      | 0,30              | < 0,05             | < 0,05       | < 0,05             | 4,000            | < 0,001           | < 0,100                   | 1,95                       | 2,06               | 5,48               | 5,48            | STN             |     |
| 1.1.5.126-004           | 6,40                      | 0,11                     | 5,60                       | 3,00                       | (30,50)                                 | 0,65                                    | NHIL                      | 0,30              | 0,02               | 0,02         | < 0,05             | 0,080            | < 0,001           | NHIL                      | 0,68                       | 0,51               | 6,78               | 6,78            | STN             |     |
| 1.1.5.126-005           | 6,40                      | 0,11                     | 5,60                       | 3,00                       | (30,50)                                 | 0,65                                    | NHIL                      | 0,30              | 0,02               | 0,02         | < 0,05             | 0,080            | < 0,001           | NHIL                      | 0,68                       | 0,51               | 6,78               | 6,78            | STN             |     |
| 1.1.5.126-006           | 16,00                     | 0,61                     | 1,60                       | 2,00                       | (55,55)                                 | 2,00                                    | 1,50                      | 0,10              | < 0,10             | < 0,05       | < 0,05             | 0,220            | < 0,001           | < 0,100                   | 1,28                       | 1,28               | 6,78               | 6,78            | STN             |     |

\*Os dados entre parênteses correspondem a valores calculados, não constantes dos boletins de análises originais.

Ch1: (\*) valores suspeitos de serem representados em termos de mg/l de NO<sub>3</sub><sup>-</sup> e não em B, conforme consta dos boletins de análises originais.

Ch2: (\*) os termos "STN" e "IMO" indicam se o erro de balanço iônico enquadrar-se ou não nos limites parâmetros de acordo com o seguinte faixa de variação relativa à soma de cátions em mg/l: 1,0 mg/l-138 / 1,1 a 3,0-104 / 2,1 a 6,0-68 / 6,1 a 14-48 / 14,1 a 30-31 / 31,0-8-23.



dos, consistidos e consolidados, já em formato final para publicação do trabalho “Disponibilidades Hídricas Subterrâneas no Estado de Minas Gerais”.

## INTERPRETAÇÃO TEMÁTICA

A análise e a interpretação dos dados para a avaliação das disponibilidades hídricas subterrâneas, de acordo com o roteiro metodológico previsto, abrangem uma série de atividades segundo os seguintes títulos:

- Identificação dos principais sistemas aquíferos
- Quantificação das disponibilidades hídricas subterrâneas
- Estudo das relações entre os sistemas hídricos superficiais e subterrâneos
- avaliação da qualidade das águas

Para facilitar a análise, foi elaborado um mapa de situação dos pontos de informação, na escala 1:1.000.000, constando a localização dos poços ou conjunto de poços com os códigos de identificação e a indicação das unidades geológicas penetradas com o tipo de aquífero captado. A partir deste mapa básico foi efetuada a relação dos pontos de informação de uma rede básica com dados completos e de uma rede de informações complementares, por sistema aquífero.

A identificação dos sistemas foi feita em função das características do meio aquífero quanto ao tipo litológico predominante, tendo por base dos dados da rede básica de poços e os mapas geológicos elaborados pelo CETEC (1982) e DNPM (1978). Os seguintes sistemas foram identificados e representados em mapas na escala 1:1.000.000.

## SISTEMAS AQUÍFEROS

### MEIO GRANULAR

- sedimentos aluviais
- coberturas detríticas e manto de alteração
- rochas areníticas

### MEIO CÁRSTICO

- rochas calcárias e dolomíticas

### MEIO CÁRSTICO -FISSURADO

- rochas pelíticas e carbonáticas

### MEIO FISSURADO

- rochas basálticas e alcalinas

- rochas pelíticas e psamáticas
- rochas quartzíticas
- rochas xistosas
- rochas gnáissicas e graníticas

Em um segundo nível de informação, a legenda do mapa apresenta um quadro lateral, para cada sistema aquífero, uma subdivisão em unidades aquíferas, identificando o caráter litológico específico, as litologias subordinadas e as unidades geológicas associadas. A simbologia utilizada para o caráter litológico e para as unidades geológicas foi a mesma empregada na classificação da unidade aquífera captada pelos poços tubulares. Como informação adicional figura ainda, entre parênteses, a frequência de ocorrência das referidas litologias em cada sistema aquífero captado pelos poços cadastrados.

Atualmente estão em execução estudos estatísticos de distribuição de frequência das entradas d'água nos poços, das vazões específicas e das vazões específicas por unidade linear de penetração, por sistema aquífero. Os resultados probabilísticos obtidos deverão ser parametrizados em função dos valores característicos de 10%, 50% e 90% de ocorrência para efeito de mapeamento das vazões específicas médias e extremas. Para os poços com testes de bombeamento escalonados estão sendo realizados estudos estatísticos dos rendimentos, perdas de carga e curvas de produção para determinação das frequências associadas às diversas unidades aquíferas.

A interpretação temática abrangida pela publicação inclui, como última etapa, o estudo das relações entre as águas superficiais e subterrâneas e a avaliação da qualidade destas, inferida a partir dos resultados das análises laboratoriais e dos testes de campo.

## DISSEMINAÇÃO DOS RESULTADOS

A publicação intitulada “Disponibilidades Hídricas Subterrâneas no Estado de Minas Gerais” foi programada com o intuito de disseminar, para projetistas, usuários, planejadores de recursos hídricos e para a comunidade técnica em geral, os principais resultados do estudo e incluirá, além dos mapas temáticos e interpretativos, uma síntese extensiva do acervo de dados básicos inventariados e analisados. Para essa publicação serão elaborados textos descritivos dos procedimentos metodológicos aplicados em todas as etapas do projeto e acrescentados capítulos com a apresentação de métodos aplicativos e exemplos práticos de utilização de resultados.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Companhia de Saneamento de Minas Gerais - COPASA MG e a HIDROSISTEMAS - Engenharia de Recursos Hídricos Ltda., pela autorização para divulgação dos exemplos e resultados.

## BIBLIOGRAFIA

- HIDROSISTEMAS - ENGENHARIA DE RECURSOS HÍDRICOS LTDA. (1989), Estudo para desagregação regional em áreas homogêneas: identificação das tipologias para regionalização com base em dados generalizados de climatologia, pedologia e geomorfologia - RP-ACK/001, COPASA MG, Belo Horizonte - MG.
- HIDROSISTEMAS - ENGENHARIA DE RECURSOS HÍDRICOS LTDA. (1990), Plano geral de concepção dos arquivos de informações para banco de dados do sistema de controle de recursos hídricos - relatório final - RF-ACK/001, COPASA MG, Belo Horizonte - MG.
- HIDROSISTEMAS - ENGENHARIA DE RECURSOS HÍDRICOS LTDA. (1990), Inventário de situação do sistema existente - RP-ACL/001 - COPASA MG, Belo Horizonte - MG.
- HIDROSISTEMAS - ENGENHARIA DE RECURSOS HÍDRICOS LTDA. (1990), Concepção, desenvolvimento e implantação do sistema auxiliar de controle e armazenamento de dados básicos - RP-ACL/002, COPASA MG, Belo Horizonte - MG.
- HIDROSISTEMAS - ENGENHARIA DE RECURSOS HÍDRICOS LTDA. (1991), Transferência de informações do banco de dados hidrogeológicos da COPASA MG para o sistema auxiliar e complementação da incorporação de dados - RP-ACL/004, COPASA MG, Belo Horizonte - MG.
- HIDROSISTEMAS - ENGENHARIA DE RECURSOS HÍDRICOS LTDA. (1991), Elaboração do mapa básico com a localização dos poços tubulares profundos inventariados no Estado - RP-ACL/005, COPASA MG, Belo Horizonte - MG.
- HIDROSISTEMAS - ENGENHARIA DE RECURSOS HÍDRICOS LTDA. (1991), Resultados obtidos na consistência do estoque de dados, listagem das informações em versão definitiva e mapeamento das unidades aquíferas do Estado - RP-ACL/006, COPASA MG, Belo Horizonte - MG.