

POR

P.R.P.Santos¹ e A.M.M.Durães²

RESUMO -- o trabalho tem como objetivo estudar o comportamento hidrogeológico das rochas do Grupo Chapada Diamantina e Paraguaçu. A área em estudo está situada na região Central da Bahia e corresponde a um conjunto topograficamente elevado. Os Grupos foram subdivididos em domínios aquíferos em função do comportamento hidrogeológico individual de cada conjunto de rochas. Os domínios apresentam similitudes na litologia e na hidroquímica, entretanto diferenciam na resposta à perfuração de poços.

INTRODUÇÃO

A área em referência está situada na região Central da Bahia entre os paralelos 9°46'22" - 14°00'00" de latitude sul e pelos meridianos 40°35'34" - 43°00'00" de longitude oeste de Greenwich como mostrado na Figura 1.

A avaliação da potencialidade dos referidos Grupos fundamentou-se na análise estatística de dados fornecidos pelos registros do SIDAS (Sistema de Informações de Água Subterrânea do Estado da Bahia), experiência prática de campo e pesquisa bibliográfica.

De posse dos dados dividiu-se os Grupos em domínios aquíferos, levando em consideração o contexto geomorfológico, o comportamento hidrogeológico e a problemática apresentada à perfuração de poços tubulares.

• O Grupo Paraguaçu foi considerado no âmbito desse trabalho como uma unidade indivisa em virtude de toda sua seqüência metassedimentar apresentar semelhantes características hidrogeológicas.

O Grupo Chapada Diamantina foi subdividido em três domínios aquíferos, os quais coincidiram com a divisão litoestratigráfica existente, que são: Domínio Aquífero Tombador, Domínio Aquífero Caboclo e Domínio Aquífero Morro do Chapéu. Essa subdivisão baseou-se no comportamento hidrogeológico diferenciado de cada unidade litológica.

A região compreende três unidades geomorfológicas: Serras da Borda Ocidental, Encostas Orientais e Pediplano Central.

Trata-se de um conjunto topograficamente elevado, com altitudes nas áreas mais planas superiores a 800m, alcançando mais de 1.500m nas áreas de relevo serrano.

O Pediplano Central se caracteriza pela topografia suave, com relevos residuais que salientam sobre a superfície aplainada. Essa unidade se estende em larga faixa para noroeste desde os arredores da cidade de Barra da Estiva.

As Serras da Borda Ocidental abrangem maciços montanhosos resultantes da dissecação diferencial, regida pela tectônica e litologia, onde os interflúvios apresentam encostas íngremes e topos aguçados. É uma área pouco ocupada onde a cidade de Piatã e Rio de Contas são os centros urbanos mais importantes.

As Encostas Orientais destacam-se por relevo montanhoso, e apresentam-se de forma alongada no flanco oriental da Chapada Diamantina.

Clima

O clima predominante da região é do tipo tropical semi-úmido, apresentando 4 a 5 meses secos, máxima precipitação no outono-inverno, totais pluviométricos variando entre 750 a 1.000mm, com temperaturas amenas abaixo de 20°C e máximas em torno de 26°C.

Hidrografia -- A região do ponto de vista hidrológico pertence as bacias do Rio São Francisco, Paraguaçu e Rio de Contas como mostrado na Figura 2.

Os sistemas fluviais são fortemente influenciados pelo clima, com descargas elevadas no período das chuvas e descargas reduzidas na época da seca.

Os Rios Jacaré, Salitre, Verde e Paramirim nascem nos quartzitos do Grupo Chapada Diamantina e formam importantes sub-bacias pertencentes a Bacia do Rio São Francisco. O Rio Paraguaçu e o Rio de Contas se originam também nesses quartzitos.

Os Grupos estudados são zonas de recarga para as bacias do Rio Paraguaçu, Rio de Contas e as referidas sub-bacias do Rio São Francisco.

QUADRO GEOLÓGICO

O termo Chapada Diamantina foi introduzido por BRITO NEVES (1968) em substituição ao Grupo Tombador de Barbosa. As rochas desse grupo são predominantemente quartzíticas, mas envolvem também fácies argilosas e silticas. Sua lito

¹ Geólogo, Companhia de Engenharia Rural da Bahia, Salvador, BA.

² Geóloga, Companhia de Engenharia Rural da Bahia, Salvador, BA.

estratigrafia é ainda polêmica por isso no âmbito desse trabalho será adotada a divisão proposta por BRITO NEVES, composta da base para o topo pelas Formações Tombador, Caboclo e Morro do Chapéu.

A denominação Grupo Paraguaçu foi designada por DERBY (1906) e compreende as rochas metassedimentares e rochas magmáticas da Chapada Diamantina situadas entre o Complexo Rio dos Remédios e os metassedimentos da Formação Tombador.

Grupo Chapada Diamantina - Formação Tombador

A denominação Tombador foi proposta por BRANNER (1910) para as camadas sub-horizontais de arenitos e quartzitos que formam o escarpamento da serra do Tombador na estrada Jacobina - Lajes do Batata; engloba também a seqüência de arenitos e conglomerados descritos por DERBY (1906), como Grupo Lavras, nas vizinhanças de Mucugê.

Geomorfologicamente esta formação caracteriza-se por apresentar relevos escarpado, com muitos exemplos de relevo ruiforme.

É constituída de metarenitos, metassiltitos e quartzitos de coloração avermelhada muito recristalizados com intercalações conglomeráticas essencialmente quartzosa, rósea e sub-rolado. Apresenta estratificações cruzadas e marcas de corrente.

Esta seqüência repousa discordantemente sobre rochas do Pré-Espinhaço (trecho Jacobina - Lajes do Batata) e concordantemente sobre o Grupo Paraguaçu (trecho compreendido entre Lençóis e Pai Inácio).

Os metassedimentos dessa unidade distribuem-se contornando as grandes estruturas dobradas. Estão bem expostas na Serra do Sincorá, formam ainda as estruturas sinclinais de Piatã, Boninal, além do flanco leste do anticlinal de Seabra.

Formação Caboclo -- Esta Formação foi descrita por BRANNER (1910) para a seqüência de folhelhos na Serra do Tombador.

Litologicamente é constituída por intercalações de argilitos, siltitos e arenitos finos de cores predominantemente vermelha e arroxeadas com mergulhos raras e as camadas argilosas apresentando microdobras.

Podem ser visualizadas boas exposições desta Formação na Serra do Tombador, nas imediações de Lençóis e Andaraí.

Sua geomorfologia em superfície é reconhecida através de morros abaulados e uma rede de drenagem de padrão dendrítico.

Repousa concordantemente com a Formação Tombador que lhe é sotoposta e

com a Formação Morro do Chapéu que lhe é sobreposta.

Formação Morro do Chapéu -- BRITO NEVES (1968) introduziu este termo para designar os arenitos que capeiam os Folhelhos Caboclo nas vizinhanças de Morro do Chapéu.

Compõe-se de um nível conglomerático basal de seixos bem rolados, seguido de bancos de metarenitos róseos, médios e finos e culminando com metarenitos brancos com algumas intercalações argilosas. Mostra estratificações cruzadas de amplitudes diversas e marcas de corrente.

Está sobreposta concordantemente à Formação Caboclo, enquanto é recoberta discordantemente pelo Grupo Bambuí.

Seu padrão morfológico é formado por grandes escarpamentos, que dominam o relevo sobretudo devido a erosão diferencial entre esta formação e os metassedimentos argilosos da Formação Caboclo.

Estruturalmente as rochas do Grupo Chapada Diamantina formam uma cobertura dobrada, fracamente metamorfoisada, com estilo tectônico bem definido, apresentando contudo algumas variações dentro dos padrões identificáveis.

De uma maneira generalizada, constituem uma sucessão de anticlinais e sinclinais com eixos aproximadamente N-S. Os dobramentos em geral são assimétricos e essa assimetria segue quase que um padrão regional. Os fraturamentos podem ser longitudinais e transversais e ambos refletem a resistência da seqüência metassedimentar aos esforços dos dobramentos.

Grupo Paraguaçu

Compreende uma seqüência metassedimentar pelito-psamítica, cortada por rochas magmáticas com secção tipo situada na área leste do Anticlinal de Seabra no trecho compreendido entre a cidade homônima e o Morro do Pai Inácio ao longo da BR-242 e com espessura estimada em torno de 250m.

Do ponto de vista estrutural as rochas deste Grupo constituem sinclinais e anticlinais assimétricos com eixos aproximadamente N-S.

QUADRO HIDROGEOLÓGICO

Os Grupos com suas respectivas formações foram divididos nos seguintes domínios aquíferos: Domínio Aquífero Tombador, Domínio Aquífero Caboclo, Domínio Aquífero Morro do Chapéu e Domínio Aquífero Paraguaçu, como mostrado na Figura 3. Essa divisão foi baseada nas diferentes características geomorfológicas e condicionamentos litológicos e estruturais apresentados localmente o que leva a comportamentos hidrogeológicos diferenciados.

Foram cadastrados 17 poços no Domínio Tombador, 27 no Domínio Caboclo, 42 no Domínio Morro do Chapéu e 89 no Domínio Paraguaçu.

Para uma melhor visualização será descrito detalhadamente cada Domínio Aqüífero:

Domínio Aqüífero Tombador

Trata-se de um aqüífero fissural cuja capacidade de armazenamento se restringe à rede de fraturas do meio rochoso (falhas, fendas e juntas). Os poços analisados (17) nesse sistema revelam nível estático em torno de 11,92m, profundidade média de 75m e vazão em torno de 12,70 m³/h.

O potencial hidrogeológico desse aqüífero é bom. É livre nas áreas onde aflora e se torna confinado quando passa a ser capeado pela Formação Caboclo como mostra a Figura 4.

É recarregado diretamente pelas chuvas e por contribuições de outros domínios. A circulação se dá pela trama de fraturas para os níveis de base, com inúmeras ocorrências de fontes.

Domínio Aqüífero Caboclo -- Foram analisados 27 poços e de acordo com os estudos a vazão média está em torno de 6,62m³/h, profundidade média em torno de 84m e nível estático médio de 28,51m.

Regionalmente a Formação Caboclo funciona como confinante do arenito Tombador e como nível impermeável dos arenitos da Formação Morro do Chapéu.

As unidades mais finas são capazes de produzir pouca quantidade de água, sendo mais explorado nos quartzitos intercalados.

Os poços perfurados nesta formação apresentam problemas de perfuração devido às características litológicas (intercalação de quartzito com material friável). Existem poços totalmente completados neste domínio com utilização de filtros aproveitando a água de material friável como mostrado na Figura 5.

A realimentação se dá diretamente através das precipitações pluviométricas e indiretamente por filtrações descendentes do Aqüífero Morro do Chapéu e ascendente da Formação Tombador. A descarga se faz através dos níveis de base regionais, pelas fontes e pela evapotranspiração.

Domínio Aqüífero Morro do Chapéu -- Os poços analisados nesse domínio (42) revelam profundidade média de 66m, vazão média em torno de 8,5m³/h e nível estático em torno de 17,54m.

Como se pode observar o potencial hidrogeológico é bom e tem como suporte a litologia, fraturamento intenso e juntas de estratificação.

O nível estático varia de acordo com a situação local. Se os quebraamentos possuem continuação em profundidade à água percola e a superfície piezométrica tende a ser mais baixa em relação a topografia, além da espessura do pacote e da perda para o domínio subjacente.

A completção dos poços se restringe a parte superior decomposta.

Trata-se de um aqüífero fissural onde a recarga é feita pela precipitação direta, e a descarga pelas juntas expostas nas escarpas laterais sob a forma de fontes difusas periódicas que surgem após a estação chuvosa.

Domínio Aqüífero Paraguaçu -- Hidrogeologicamente comporta-se como a Formação Caboclo devido a semelhança litológica sendo pois mais importante o aproveitamento da água nos quartzitos intercalados.

Foram cadastrados 89 poços que revelam profundidade média em torno de 72m vazão média de 8,9m³/h e nível estático de 6m.

Os poços são geralmente na sua totalidade por apresentarem material friável, com utilização de filtros e tubos cegos.

QUALIDADE E USO DAS ÁGUAS

As águas subterrâneas desses domínios apresentam concentrações em STD (sólidos totais dissolvidos) relativamente baixas. Um estudo estatístico dos valores de STD dos vários domínios mostra que as médias são muito próximas sendo respectivamente 380 mg/l para o Domínio Tombador, 377 mg/l para o Domínio Caboclo, 570 mg/l para o Domínio Morro do Chapéu e 580 mg/l para o Domínio Paraguaçu.

O intervalo de pH dessas águas é bastante pequeno variando de 6,5 a 8,5. Além disso o teor de cloreto é baixo em relação ao bicarbonato, apresentando uma média em torno de 105 mg/l (Cl⁻) com valores mínimos de 1,5 mg/l (Cl⁻) e valores máximos de 630 mg/l (Cl⁻).

Em relação ao ferro todos os domínios apresentam teores médios menores que 0,3 mg/l com exceção do Domínio Tombador que apresenta teor médio em torno de 2,19 mg/l e máximo de 27,80 mg/l (Poço Baixão em Seabra) como mostrado na Figura 6. Valores altos de ferro neste Domínio decorre da própria constituição litológica. Segundo PEDREIRA (1975) as rochas dessa formação foram depositadas num ambiente de sedimentação continental de água rasa em condições oxidantes.

Como se pode verificar a qualidade das águas não constitui uma limitação para qualquer finalidade.

O uso das Águas Subterrâneas nesses Domínios Aqüíferos praticamente se

restringe ao abastecimento humano e pecuário. Também algumas sedes municipais atualmente são abastecidas com água desses domínios como por exemplo Morro do Chapéu, Cafarnaum, Boninal e Barra do Mendes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA. SECRETARIA-GERAL. PROJETO RADAMBRASIL Folha SD-24 Salvador; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da Terra. Rio de Janeiro, 1981. v. 24 (Levantamento de Recursos Naturais, 24).

BRITO NEVES, B. B. - Inventário hidrogeológico básico do Nordeste; Folha 24 - Aracaju - SO. Recife, SUDENE/Departamento de Recursos Naturais, 1972.284 p. il. (Brasil. SUDENE. Hidrogeologia, 26).

COMPANHIA DE ENGENHARIA RURAL DA BAHIA. Cadastro de poços tubulares do Estado da Bahia. Salvador, 1974 - v.1 - (CERB.I).

COMPANHIA DE ENGENHARIA RURAL DA BAHIA. Cadastro de poços tubulares do Estado da Bahia. Salvador, 1975 - v.1 - (CERB.II).

GUERRA, A. M. - Processos de carstificação e hidrogeologia do Grupo Bambui na região de Irecê - Bahia. São Paulo, USP/instituto de Geociências, 1986. 132p. il. (Tese de Doutorado).

PESSOA, M. D. - Inventário hidrogeológico básico do Nordeste; Folha 18 - São Francisco - NE. Recife, SUDENE/Departamento de Recursos Naturais, 1979. 237p. il. (Brasil. SUDENE. Hidrogeologia, 59).

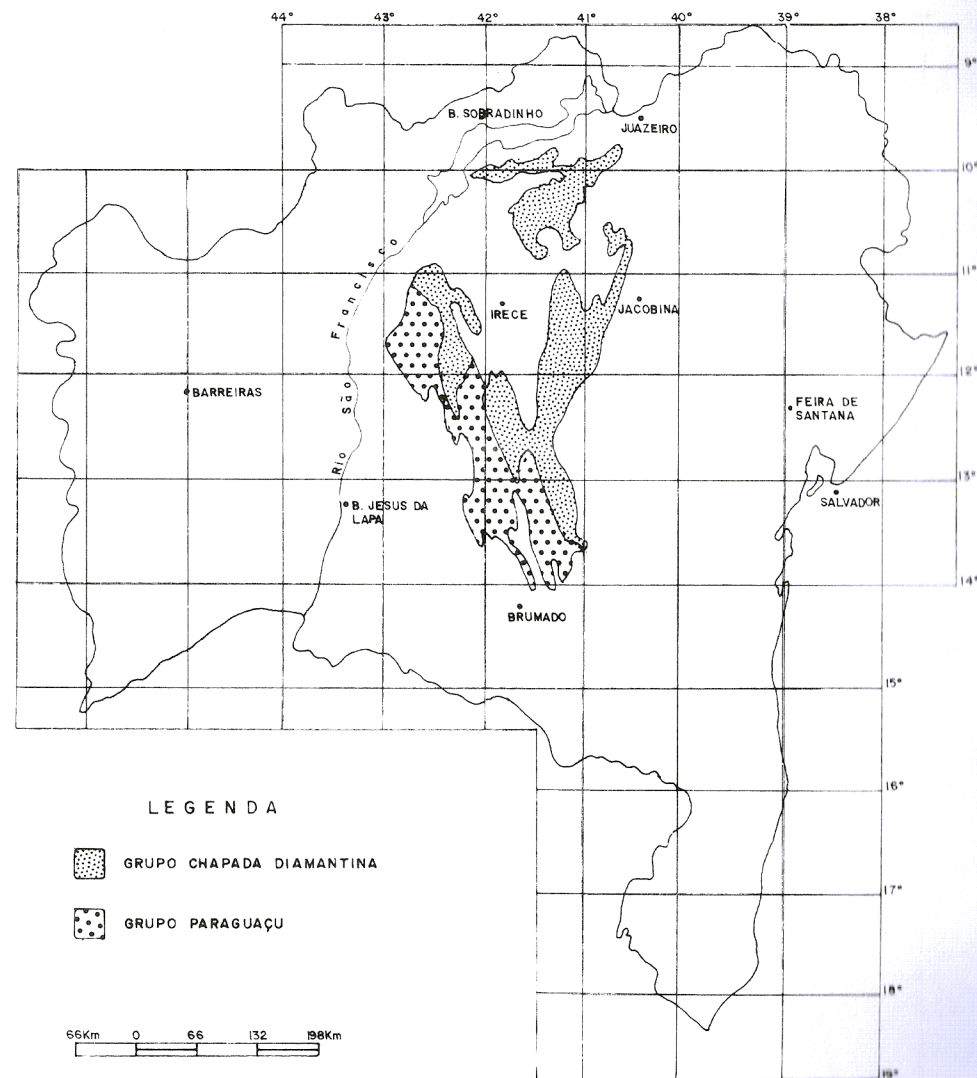


FIGURA 1 - MAPA DE SITUAÇÃO DOS GRUPOS NO ESTADO

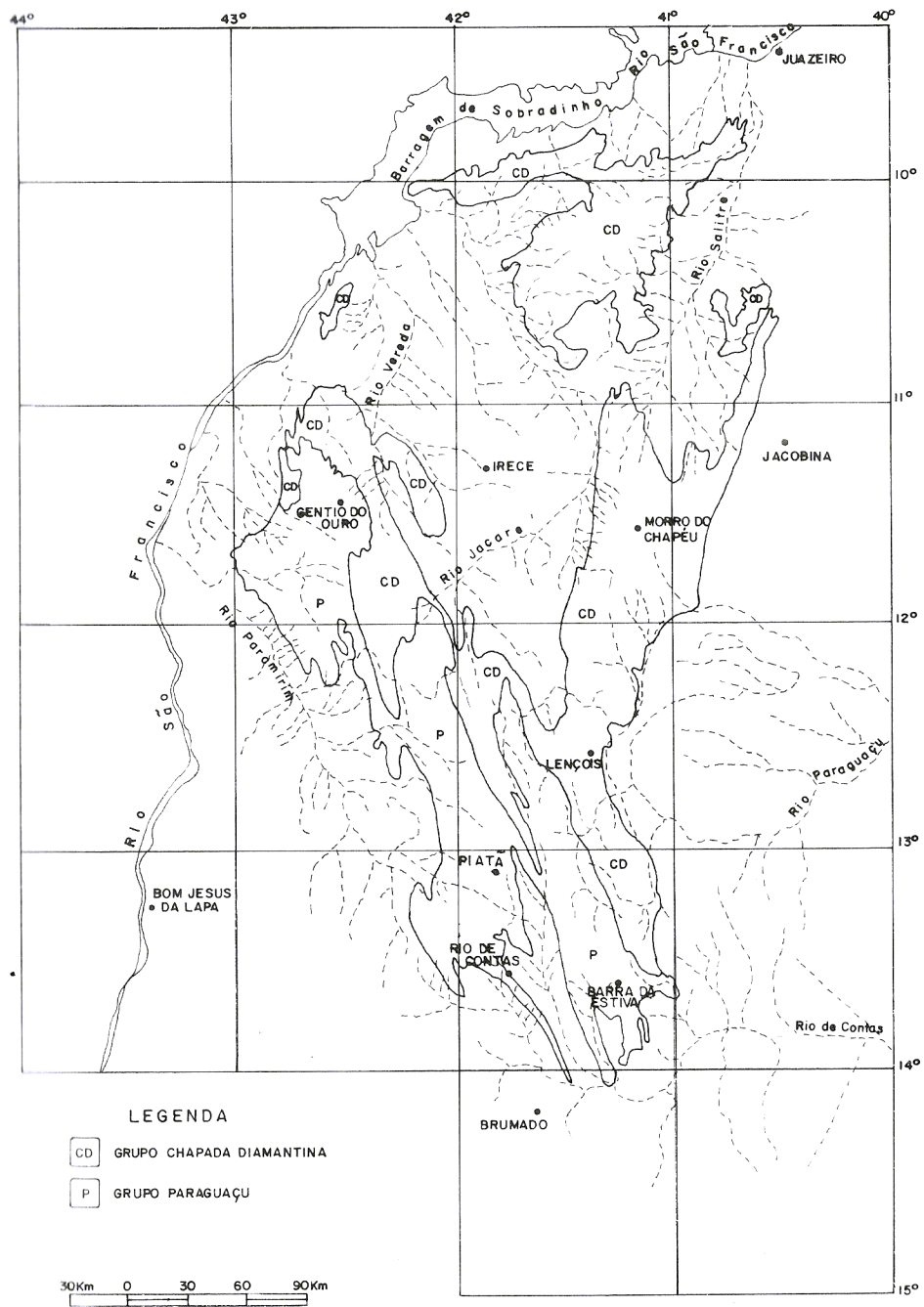


FIGURA 2 - MAPA HIDROGRÁFICO DA ÁREA EM ESTUDO

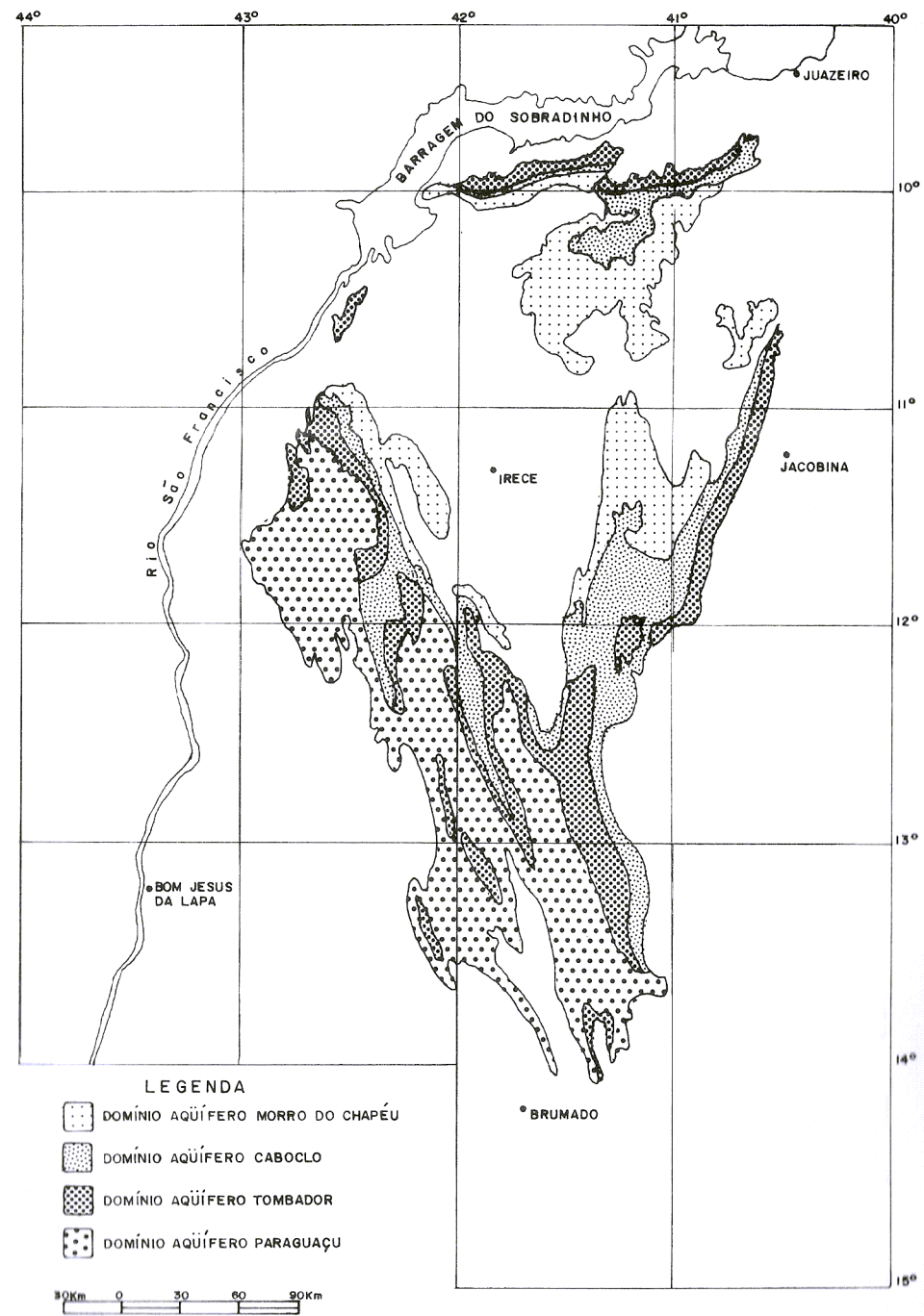
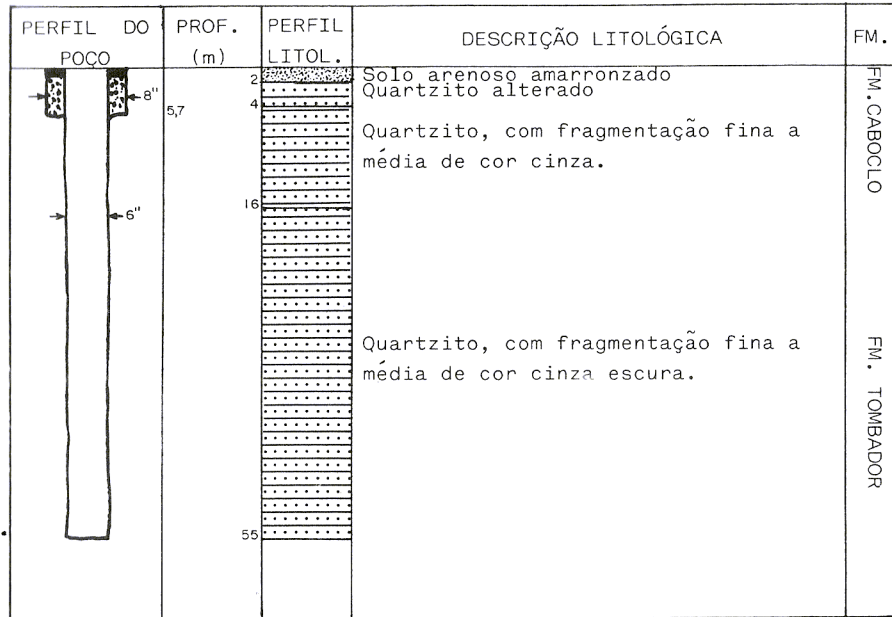


FIGURA 3 - MAPA DOS DOMÍNIOS AQUIFEROS

FICHA DE POÇO

MUNICÍPIO: Água Quente PROF.: 55,00m
 LOCAL: Malhada N. E.: surgente
 LOCADO P/GEOL.: Milton Sodré N. D.: 7,64m
 DATA DA PERF.: 25.08.82 VAZÃO: 39,60m³/h
 CIA. PERF.: CERB ROCHA: Quartzito

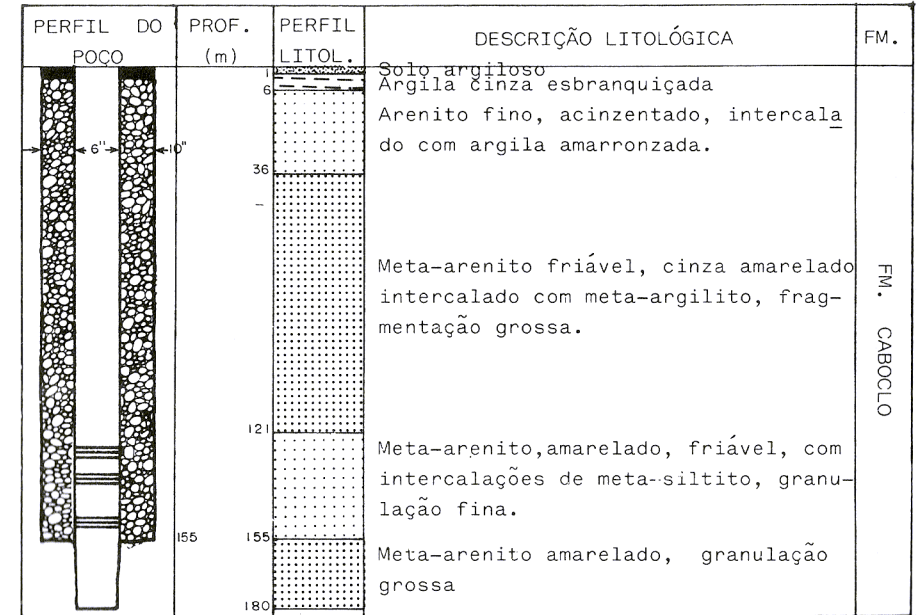


* Descrição pelo geólogo Paulo R. P. dos Santos

ANÁLISE QUÍMICA		DATA: 19.10.82	LABORATÓRIO: UFBA.		
DETERMINAÇÕES	UNIDADES	VALORES	DETERMINAÇÕES	UNIDADES	VALORES
pH		8,3	Cloreto	mg/l Cl	157,49
Cor	mg/l Pt	5,0	Sulfato	mg/l SO ₄	29,00
Turbidez	NTU	1,5	Ferro Total	mg/l Fe	0,45
Alcal. HCO ₃	mg/l CaCO ₃	245,88	Nitritos	mg/l N	ausente
Alcal. CO ₃	mg/l CaCO ₃	25,57	Nitratos	mg/l N	0,0
Dureza Total	mg/l CaCO ₃	568,60	Cond.Esp.25°C	m-omhos/cm	1.100,0
Sólidos Totais	mg/l	642,0	Acidez Total	mg/l CaCO ₃	0,0
Cálcio	mg/l CaCO	161,43	Flúor	mg/l F	0,24
Magnésio	mg/l Mg	407,17	Sílica	mg/l SiO ₂	30,00

FICHA DE POÇO

MUNICÍPIO: Morro do Chapéu PROF.: 180,00m
 LOCAL: Lagoa Nova N. E.: 110,05m
 LOCADO P/GEOL.: Ivan V. Matos N. D.: 110,05m
 DATA DA PERF.: 13.07.77 VAZÃO: 3,204m³/h
 CIA. PERF.: CERB ROCHA: Meta-arenito



* Descrição pelo geólogo Osvaldo Alcântara

ANÁLISE QUÍMICA		DATA: 1º.12.78	LABORATÓRIO: EMBASA		
DETERMINAÇÕES	UNIDADES	VALORES	DETERMINAÇÕES	UNIDADES	VALORES
pH		6,5	Cloreto	mg/l Cl	26,0
Cor	mg/l Pt	5,0	Sulfato	mg/l SO ₄	
Turbidez	NTU	2,0	Ferro Total	mg/l Fe	0,86
Alcal. HCO ₃	mg/l CaCO ₃	42,0	Nitritos	mg/l N	ausentes
Alcal. CO ₃	mg/l CaCO ₃	0,0	Nitratos	mg/l N	0,147
Dureza Total	mg/l CaCO ₃	16,0	Cond.Esp.25°C	m-omhos/cm	
Sólidos Totais	mg/l	68,0	Acidez Total	mg/l CaCO ₃	
Cálcio	mg/l CaCO		Flúor	mg/l F	0,1
Magnésio	mg/l Mg		Sílica	mg/l SiO ₂	

FIGURA 5

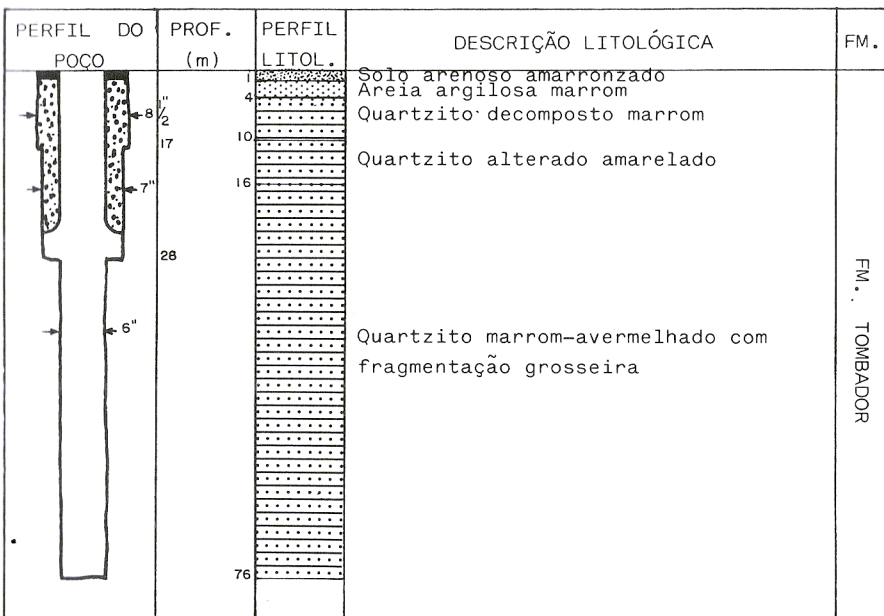
BY

P.R.P.Santos¹ e A.M.M.Durães²

ABSTRACT -- The paper deals with about the hydrological conduct rocks belong to Chapada Diamantina Group and Paraguaçu. The area is taken place in Central of Bahia region and corresponds to high topographically a complex whole. These groups have been divided in territory aquiferous tapping into consideration the hydrological manner of each rock set. The lithology and hydrochemistry have of the territories are similar but the results about the wells are very different.

FICHA DE POÇO

MUNICÍPIO: Seabra	PROF.: 76,00m
LOCAL: Baixão	N. E.: 21,98m
LOCADO P/GEOL.: Milton Sodré	N. D.: 30,62m
DATA DA PERF.: 17.07.80	VAZÃO: 10,692m ³ /h
CIA. PERF.: CERB	ROCHA: Quartzito



* Descrição pelo geólogo Jorge C. Costa

ANÁLISE QUÍMICA			LABORATÓRIO: EMBASA		
DETERMINAÇÕES	UNIDADES	VALORES	DETERMINAÇÕES	UNIDADES	VALORES
pH		6,2	Cloreto	mg/l Cl	38,5
Cor	mg/l Pt	5,0	Sulfato	mg/l SO ₄	13,3
Turbidez	NTU	2,2	Ferro Total	mg/l Fe	27,8
Alcal. HCO ₃	mg/l CaCO ₃	30,5	Nitritos	mg/l N	0,9
Alcal. CO ₃	mg/l CaCO ₃	0,0	Nitratos	mg/l N	0,004
Dureza Total	mg/l CaCO ₃	57,0	Cond.Esp.25°C	m-omhos/cm	270,0
Sólidos Totais	mg/l	200,0	Acidez Total	mg/l CaCO ₃	0,0
Cálcio	mg/l CaCO	26,0	Fluor	mg/l F	0,11
Magnésio	mg/l Mg	7,54	Silica	mg/l SiO ₂	10,00

FIGURA 6

¹ Geologist, Companhia de Engenharia Rural da Bahia, Salvador, BA.
² Geologist, Companhia de Engenharia Rural da Bahia, Salvador, BA.