

POR

Jairo Everton Moreira Cunha *
Francisco Inácio Negrão **
Paulo Roberto Penalva dos Santos **

RESUMO -- O presente artigo tem por objetivo mostrar o panorama atual da exploração e uso da água subterrânea no Estado da Bahia. Foram utilizados todos os poços cadastrados no Sistema de Informações de Águas Subterrâneas do Estado (SIDAS). Tal sistema, computadorizado, está implantado na CERB - Companhia de Engenharia Rural da Bahia onde estão registrados os parâmetros relativos à perfuração, perfil geológico, testes de bombeamento, análises químicas e uso de cada poço individualmente, realizado pela CERB e outras Empresas.

O Estudo foi implementado utilizando-se tratamento estatístico programado em linguagem BASIC. Inicialmente, os poços foram separados de acordo com a litologia predominante no perfil geológico computado e agrupados em Domínios Aqüíferos denominados: Cristalino, Calcário, Sedimento, Quartzito e Sedimento/Cristalino (misto). Em seguida apresenta-se a vazão, profundidade, salinidade média e desvio padrão de cada conjunto de poços associados ao Domínio correspondente. Subsidiariamente tais informações são complementadas pelo cálculo do volume explorado no Estado, principais tipos de utilização da água e sua qualidade química.

INTRODUÇÃO

O Estado da Bahia possui cerca de 560.000 km² com mais da metade do território incluído no polígono das secas. No presente artigo pretende mostrar o quadro atual da utilização da água subterrânea neste território, constituído por bacias sedimentares costeiras, terrenos cársticos, conjunto de rochas quartzíticas topograficamente elevadas e embasamento cristalino. Nas bacias sedimentares teiras em geral localizam-se os aqüíferos de permeabilidade instancial elevada com água de ótima qualidade. Os terrenos cársticos situam-se na região central do Estado e noroeste, possuem permeabilidade cárstica, águas de dureza elevada e apesar disto são os aqüíferos, relativamente, mais explorados do Estado devido à escassez e irregularidades das chuvas. Os terrenos quartzíticos por sua vez, possuem extensão areal considerável que justifique a sua classificação como domínio aqüífero na parte centro-norte do Estado mais precisamente na Região denominada Chapada Diamantina. Nesta zona os quartzitos apesar de estarem topograficamente em cotas elevadas (200m) são beneficiados por regime pluviométrico mais abundante e regular. Por outro lado, devido à sua constituição litológica essencialmente quartzosa, acumulam água subterrânea de origem fissural de boa qualidade porém com vazões de exploração limitadas. Finalmen

Hidrólogo da Companhia de Engenharia Rural da Bahia
Geólogo da Companhia de Engenharia Rural da Bahia

te o Embasamento Cristalino, que recobre cerca de 50% (cinquenta por cento) da área do Estado, é um aqüífero de qualidade inferior, está quase que totalmente dentro do polígono das secas possuindo vazões de exploração limitadas, inferiores aos quartzitos topograficamente elevados. Por outra lado, observa-se experimentalmente que no sul da Bahia a qualidade da água do Embasamento é melhor, refletindo a maior intensidade do regime pluviométrico.

ASPECTOS HÍDROLÓGICOS

Sob o ponto de vista pluviométrico o estudo das precipitações do Estado da Bahia reveste-se de uma grande complexidade pela variabilidade com que se apresenta, tanto do ponto de vista espacial, como temporal e de intensidade.

De uma maneira geral, as chuvas que caem sobre o Estado da Bahia distribuem-se com maiores totais para as extremidades do seu território, respectivamente na zona compreendida pela Planície Litorânea a Leste e pelos Chapadões Ocidentais a oeste, em direção à fronteira com o Estado de Goiás. (Veja Figura 1). Estes totais diminuem para o interior, até alcançar valores inferiores a 500mm de chuvas anuais ao Norte, no chamado Sertão do São Francisco, e a sul no Planalto Sul-Baiano.

Esta forma de distribuição pluviométrica mantém estreita correlação com a atuação periférica dos sistemas atmosféricos portadores de chuvas na Bahia, cuja ação se enfraquece em direção ao interior. É importante lembrar os efeitos causados pela interferência dos fatores geográficos, notadamente o comportamento do relevo (Chapada Diamantina e Depressão Sanfranciscana), na distribuição espacial das precipitações que se apresentam de forma descontínua sobre o espaço baiano.

Com efeito, as áreas situadas acima da isoietas de 1000mm de chuvas anuais constituem três setores descontínuos no território do Estado, o mesmo ocorrendo em relação às zonas mais secas, cujas terras se localizam abaixo da cota de 600mm.

Dos setores mais bem dotados quanto ao volume das precipitações destaca-se uma extensa área situada a leste, cobrindo toda a Planície Litorânea e adjacências, a uma distância média da costa de 100 km em linha reta, onde os totais elevam-se a mais de 100mm, médias anuais. Corresponde ao setor beneficiado pelas chuvas oriundas da circulação do inverno proveniente do Sul.

A região dos Chapadões Ocidentais, no extremo oeste da Bahia, individualiza-se como um outro setor, onde as precipitações alcançam totais relativamente altos, superiores a 1.000mm anuais. Esta região encontra-se sob a influência dos sistemas meteorológicos procedentes de W, de origem continental, o que justifica a existência de totais sempre crescentes nesta direção. Os índices crescem no sentido E-W, isto é, a partir do Vale do São Francisco (750mm) até alcançar valores superiores a 1.000mm de precipitações médias anuais.

O terceiro setor de maior pluviosidade está representado por núcleos de precipitações abundantes, favorecidos por incrementos de

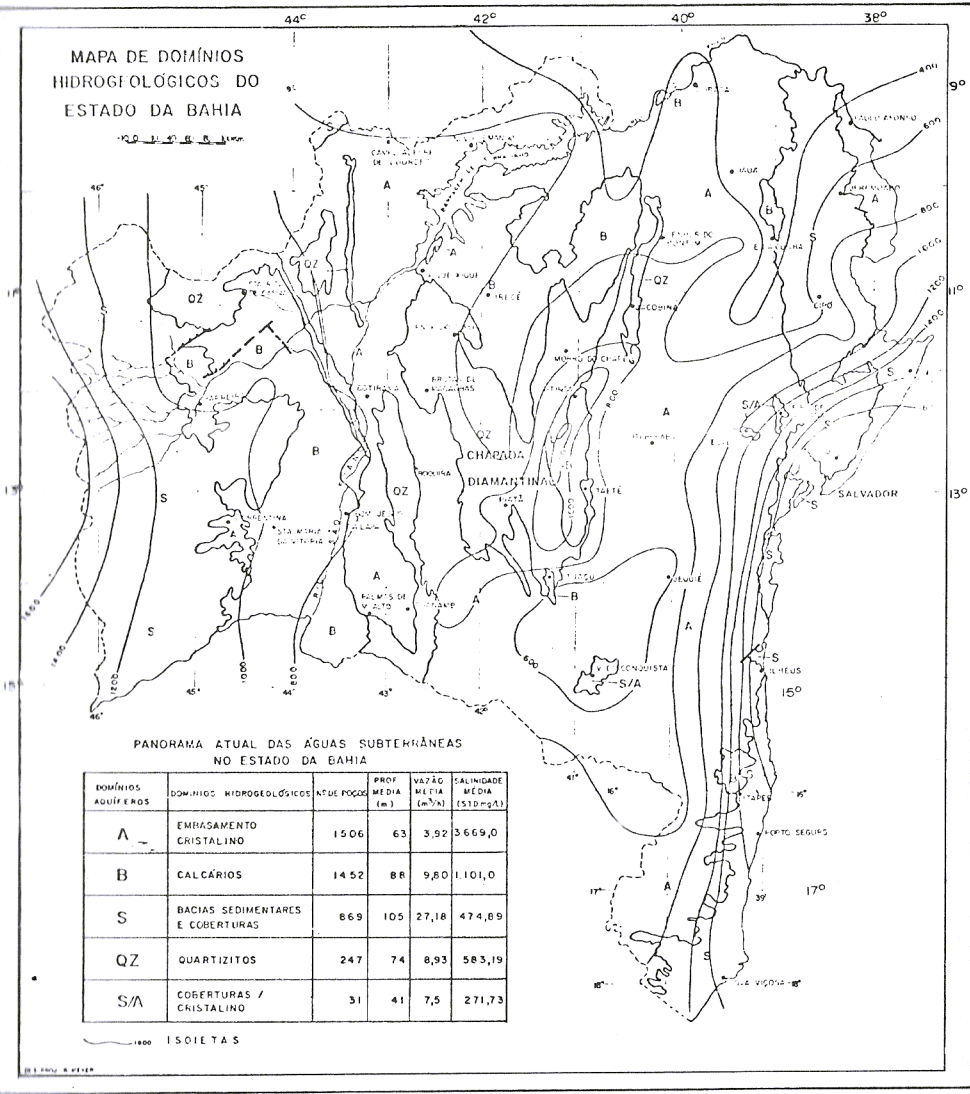


Figura 1 – MAPA DE DOMÍNIOS HIDROGEOLOGICOS

origem orográfica, encontradas principalmente na vertente oriental úmida da Chapada Diamantina, onde as estações de Lençóis e Andaraí registram valores sensivelmente mais altos, respectivamente, 1363,8mm e 1109,9mm anuais.

Em oposição às zonas mais úmidas, extensas regiões do Estado apresentam índices considerados insuficientes de chuvas, isto é, abaixo de 750mm médios anuais. Compreende todo o interior baiano, onde é menor a frequência de instabilidades portadores de chuvas. Estes índices continuam a decrescer até alcançar cotas inferiores a 600mm e 500mm, em duas regiões diferenciadas. Uma ao sul, no Planalto Sul-baiano, sendo assinaladas médias anuais de 578,2mm, em Jequiê e 491,8mm em Poções. Outra ao norte, atingindo o Vale Médio Inferior a Baixo São Francisco, Raso da Catarina, penetrando ainda através do Rio Salitre, em direção à Chapada Diamantina. Este é o setor de maior escassez de precipitação, onde o fenômeno das secas verifica-se com maior intensidade.

Na maior parte do Estado as chuvas comandam os escoamentos fluviais. Por isso mesmo, as correntes fluviais que atravessam os setores de clima tropical semi-árido têm fortes vazões durante as chuvas, geralmente bem concentradas em determinadas épocas do ano. Este caráter torrencial dos rios baianos em muito assemelha-os aos demais rios nordestinos do Polígono das Secas. No nordeste do Estado, eles são periódicos até bem próximo do litoral, como ocorre com o Itapicuru, Rio Real e Inhambupe.

A partir do Recôncavo a faixa úmida se alarga rechaçando os maiores índices de aridez para o interior e aumentando as taxas de pluviosidade à medida que vai descendo ao litoral. Como resultado todos os rios que desembocam no Recôncavo, Litoral Sul e Extremo-Sul são permanentes, embora possam ter afluentes periódicos.

As perdas por evapotranspiração, a partir das precipitações são bem maiores que as águas do escoamento superficial somadas às águas de infiltração. As diversas avaliações de balanço hídrico em termos quantitativos, demonstram que mais de 90% das chuvas precipitadas na maior parte do Estado retornam à atmosfera. Dos 10% restantes, 80% contribuem para o escoamento superficial, enquanto 20% vão alimentar os aquíferos.

Praticamente todas as bacias fluviais da Bahia padecem dos efeitos das estiagens prolongadas, exceto as pequenas bacias do Sul, Extremo-Sul e Recôncavo.

O caráter torrencial dependente das chuvas é bastante descontínuo. Os rios cortam, cessa o fluxo d'água, instalando-se ao longo do leito um colar de lagoas, que quase sempre denota a presença de horizontes mais impermeáveis. Nas áreas de solos mais expressos, recobertos por uma desenvolvida camada arenosa, os rios são mais moderados, diminuindo, assim, a sua torrencialidade.

Quando as camadas de areia se espalham no leito maior dos rios, juntamente com o espraiamento dos aluviões entremeados por lentes de argila, ampliam-se os processos de infiltração, originando um eficiente escoamento subsuperficial durante a estação seca.

Entalhando profundamente o Planalto Baiano, os rios Paraguaçu, Contas e Pardo compartimentam-no em vários interflúvios que descem suavemente formando grandes vales. Avançando para o norte e para oeste, os rios apresentam regimes modificados pelas condições climáticas, acentuando-se a torrencialidade do clima tropical úmido ao clima tropical semi-árido, caráter que se reflete também na vegetação, passando da mata úmida à caatinga do sertão.

As principais bacias hidrográficas do Estado são representadas pelas bacias dos rios São Francisco (maior delas, ocupando mais de 33% do território baiano), de Contas, Paraguaçu, Itapicuru, Pardo, Mata-Barris e Jequitinhonha. Estas juntas drenam 480106 km² aproximadamente, enquanto as bacias menores drenam uma superfície em cerca de 80.940 km², estando assim distribuídas: Recôncavo, Litoral Sul e Extremo-Sul.

QUADRO HIDROGEOLOGICO DO ESTADO

O conjunto dos sistemas hidrogeológicos existentes no Estado da Bahia está intimamente ligado ao complexo arcabouço geológico do seu território. Praticamente, todas as litologias podem ser encontradas dentro das unidades geotectônicas, desde os terrenos clásticos sedimentares, aluviais, terraços e sedimentos eólicos até os complexos migmáticos e rochas ácidas e básicas do arqueano.

Brito Neves e J.M. Filho em seu trabalho sobre a Geologia e Províncias Hidrogeológicas da Bahia (1972) subdivide o Estado em sete províncias hidrogeológicas distintas correlacionando-as aos tipos litológicos predominantes: Depósitos Cenozoicos, correspondentes aos aluviões do Rio São Francisco e depósitos costeiros; Formação Umuçuaia, depósitos sedimentares do cretáceo, localizados na região oeste do Estado; Bacias Mesozoicas Orientais, correspondentes as Bacias de Tucano (Norte, Sul e Centro), Recôncavo e Almada; Pequena Formação da Bacia do Parnaíba existente no extremo noroeste do Estado; A Província dos Calcários; Chapada Diamantina e Substrato Cristalino.

No presente artigo, procura-se englobar em apenas 5 Domínios Hidrogeológicos aquelas 7 províncias de Brito Neves, tendo em vista a sistematização dos registros dos poços existentes no SIDAS (Sistema de Dados de Águas Subterrâneas) bem como o real aproveitamento dos poços onde a contribuição dos aquíferos atravessados é mista; Sedimento/cristalino, como nos casos clássicos de Feira de Santana, Santo Estêvão e Vitória da Conquista, pleiovais Formação Barreiras e Apim Grosso.

Dessa maneira, dividiu-se o Estado em 5 Domínios Hidrogeológicos, com base em suas características hidrogeológicas (Veja Figura 1): Domínio do Embasamento Cristalino; Domínio dos Calcários; Domínio das Bacias Sedimentares e Coberturas; Domínio dos Quartzitos e Domínio das Coberturas/Cristalino.

Domínios do Embasamento Cristalino

Correspondem ao substrato Cristalino da divisão de B. Neves, com exceção dos pleiovais das Regiões de Feira de Santana, Santo Es-

têvão e Vitória da Conquista, recobrem cerca de 278.670 km² correspondendo a 50% da área do Estado. Fazem parte da Unidade Geotectônica geocronológica denominada de Plataforma Sanfranciscana e em geral é constituído de migmatitos diversos e zonas de granitização difusa. Hidrogeologicamente caracteriza-se por apresentar permeabilidade de fissuras, baixas vazões e má qualidade das águas exploradas. As locações de poços em geral são feitas em riachos fendas transversais ao "trend" regional da área.

Domínios dos Calcários

Recobre cerca de 77.422 km² (13,6%) da área do Estado. Corresponde à mesma província dos Calcários de B. Neves. O conjunto litológico mais expressivo desse domínio é o Grupo Bambuí, constituído de rochas calcárias e dolomíticas, escuras, carbonosas, com fácies subordinadas oolíticas, psamíticas e estromatolíticas. Possui importância hidrogeológica fundamental na região da Chapada de Irecê onde atualmente já existem mais de mil poços perfurados abastecendo a quase totalidade das localidades da região, bem como experiência recentes utilizam poços em pequenos projetos de irrigação. Além da região de Irecê para norte o Domínio Calcário se estende até a calha do rio São Francisco. Em outras regiões como as de Utinga, Itapebi e oeste do Estado também ocorre tal domínio porém com características de sistema cárstico diferente da região de Irecê, onde o estágio avançado dos processos de cartificação propiciam um melhor aproveitamento da água subterrânea.

Domínio Aquífero dos Quartzitos

Recobre cerca de 67.925 km², representando 12% do território do Estado. Tem sua maior expressão areal na região da Chapada Diamantina e se estende através das regiões serranas como Jacobina - Senhor do Bonfim, Boquira e algumas serranias a oeste do Rio São Francisco. Neste domínio são considerados indistintamente uma gama muito variada de formações, onde em geral predominam sedimentos de origem terrígena submetidos a graus de metamorfismo também variados. Quanto à sua expressão hidrogeológica no Estado é importante levar-se em consideração a posição topográfica em geral elevada desses domínios que teoricamente é fator negativo para exploração de água subterrânea, além da permeabilidade fissural. A constituição litológica geral do domínio lhe confere melhores possibilidades de fornecimento de água com baixos teores salinos.

Domínio Aquífero das Bacias Sedimentares e Coberturas

As bacias sedimentares de importância para a hidrogeologia no Estado, estão praticamente restritas à costa.

Destacam-se a Bacia do Recôncavo e seu prolongamento para norte (Tucano), a pequena Bacia do Rio Almada próxima da cidade de Ilhéus no Sul da Bahia e uma pequena parcela da Bacia Sul da Bahia, Norte do Espírito Santo (Jequitinhonha - Caravelas/Mucuri).

Além das Bacias Sedimentares, encontram-se na borda oriental do Estado, sedimentos costeiros de praias, dunas e colúvios/elúvios, de origem recente que recobrem o anteparo cristalino. Tais sedimentos'

nas zonas da orla marítima de Salvador e adjacências são intensamente explorados por poços rasos e de pequeno diâmetro, fornecendo água de qualidade razoável e baixas vazões. São utilizadas individualmente em casas de veraneio e condomínios.

Esse conjunto litológico recobre cerca de 129.320 km² (23% da área do Estado) e possui maior importância hidrogeológica do ponto de vista da exploração de águas subterrâneas na região de Camaçari (Bacia do Recôncavo), norte da cidade do Salvador, onde se instalou o Pólo Petroquímico da Bahia.

A Bacia do Recôncavo-Tucano, do ponto de vista da importância hidrogeológica para exploração de águas subterrâneas pode ser resumida as Formações São Sebastião, Grupo Ilhas e Form. Sergi.

A Formação São Sebastião é sem dúvida o melhor aquífero do Estado. Sua litologia é predominantemente arenosa com uma grande quantidade de intercalações finas. Considerado um aquífero a multi-camadas, possui espessura variando de 100 a 3.000m, com água doce de excelente qualidade até cerca de 900m. São comuns as zonas de artesianismo jorrante. Fornecem vazões excelentes em torno de 200m³/h. (Camaçari, Pojuca, orla etc.) com valores de transmissibilidade, permeabilidade e coeficiente de armazenamento medidos em testes de bombeamentos de poços na localidade Coxa-do-Defunto de: $T = 5 \times 10^{-3}$ m²/s.; $K = 2,7 \times 10^{-5}$ m/s; $S = 4 \times 10^{-4}$.

O Grupo Ilhas, possui espessura variável de 600 a 1.500m, contendo em sua porção média superior, litologia predominantemente arenítica com algumas intercalações finas.

Aflora na porção centro-ocidental da Bacia do Recôncavo e Tucano e está presente extensivamente em subsuperfície, produzindo água sob pressão, com artesianismo jorrante e água de boa qualidade até profundidades de 800m como nos poços de Jorro, Jorrinho etc.

Em poços perfurados pela CERB no Vale do Rio Itapicuru foram calculados os seguintes valores para os parâmetros hidrodinâmicos do aquífero: $T = 4,8 \times 10^{-2}$ m²/2; $K = 1,6 \times 10^{-6}$ m/s e $S = 1,6 \times 10^{-2}$.

A Formação Sergi, aflora no interior das bacias em geral como faixas alongadas na direção Norte-Sul. Possui espessura variável entre 100 a 400m, no Recôncavo, sendo de menor possança em Tucano (entre 100 e 160m). Por vezes, em determinados locais da Bacia, o aquífero Sergi se comporta como fraturado (caso típico evidenciado por dois poços que abastecem a sede do Município de Esplanada na Bahia) onde os sedimentos estão silicificados. Entretanto na Ilha de Matarandiba na Bahia de Todos os Santos os parâmetros hidrodinâmicos calculados forneceram os seguintes valores: $T = 5,6 \times 10^{-4}$ m²/s; $K = 6,0 \times 10^{-5}$ e $S = 2,5 \times 10^{-4}$ m/s.

Domínio Aquífero das Coberturas/Cristalino

A principal razão para se tentar separar o domínio aquífero das coberturas do cristalino, do domínio dos sedimentos em geral, se deve praticamente à existência dos pleocenos das regiões de Feira de Santana, Santo Estêvão e Vitória da Conquista. Em vista disto tal

domínio está representado, na maioria das vezes pela Formação Barreiras, constituída por camadas areno-argilosas variegadas e níveis conglomeráticos na base. Apesar de aflorar com frequência nas bacias do Recôncavo-Almada, Bahia Sul e correlatos em Tucano/Jatobá, consideram-se aqui, os seus domínios, restritos às regiões dos pleocenos conhecidos hidrogeologicamente. Recobre portanto, 7.689 km², cerca de 1% do Estado. São considerados aquíferos de boa qualidade e na Região de Feira de Santana abastece atualmente o Centro Industrial de Subaé com cerca de 5 poços com volume total explorado de cerca de 1,7m³/ano. Segundo Negrão F. e Santos P.R.P, 1984, a qualidade da água dos poços de Lagoa Grande em Feira de Santana tem-se deteriorado ao longo do tempo apresentando substancial crescimento em sólidos totais dissolvidos e nitratos. Em Santo Estêvão e Vitória da Conquista os poços exploram o aquífero em condições semelhantes às de Feira de Santana, abastecendo a Sede municipal de Santo Estêvão.

SITUAÇÃO ATUAL DA EXPLOTAÇÃO

O panorama atual da exploração das águas subterrâneas no Estado da Bahia pode ser visto através das Tabelas " 1 e 2 Resumo de Dados" onde foram utilizados todos os poços cadastrados no SIDAS (Sistema de Informações de Águas Subterrâneas). Neste sistema estão registrados os parâmetros relativos a perfuração, perfil geológico, teste de bombeamento e salinidade (STD).

Utilizando-se tratamento estatístico programado em linguagem BASIC os dados dos poços foram separados de acordo com a litologia predominante no perfil geológico e agrupados em Domínios Aquíferos que foram denominados de: Bacias Sedimentares e Coberturas Cristalino, Calcário, quartzito e Sedimento/Cristalino. Em seguida calculou-se a vazão, profundidade e salinidade média com desvio padrão de cada conjunto de poços associados ao sistema correspondente. Posteriormente as vazões foram distribuídas em classes que variam de 0 a 25m³/h isto com o intuito de se ter uma melhor visualização dos resultados (Histogramas 1, 2, 3, 4, 5).

Para uma melhor visualização do panorama da exploração atual serão descritos cada conjunto de valores (Domínio Hidrogeológico) separadamente.

Domínio das Bacias Sedimentares e Coberturas -- No geral são aquíferos com boa porosidade e permeabilidade. Foram computados 869 poços somente 714 tinham dados de vazão. A profundidade média calculada foi de 105m e quanto a vazão o valor encontrado foi de 27,18m³/h. A distribuição das vazões em classes podem ser vistas no Histograma 1.

Domínio Cristalino -- Computou-se 1.506 poços sendo que somente 1.110 tinham dados de vazão. A profundidade média calculada foi de 63m e a vazão 3,92 m³/h. Conforme Histograma 2 observa-se que a grande maioria dos poços possuem vazões entre 0, -5m³/h.

Os poços deste domínio são perfurados em 8" a parte decomposta e em 6" a rocha sã.

Como aquífero as rochas deste domínio dependem exclusivamente

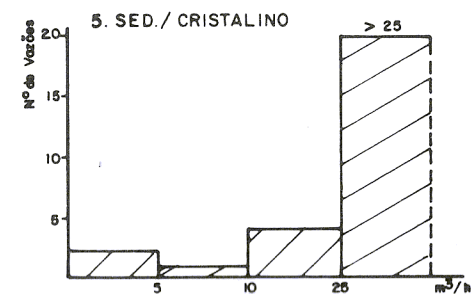
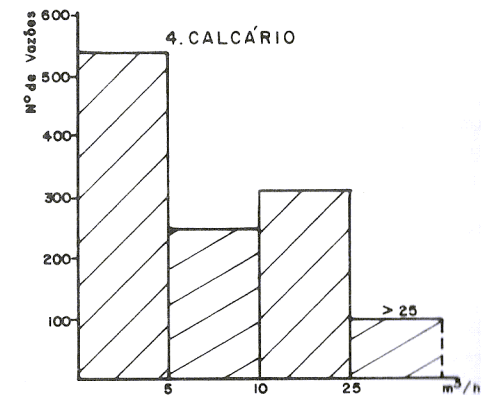
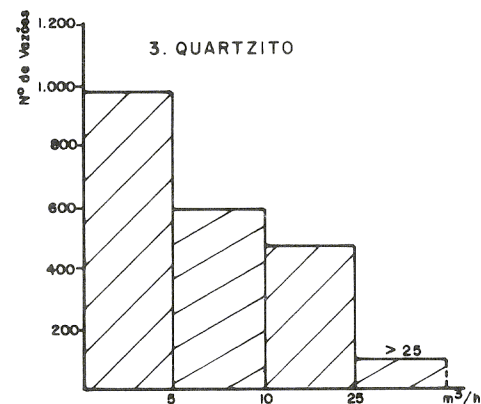
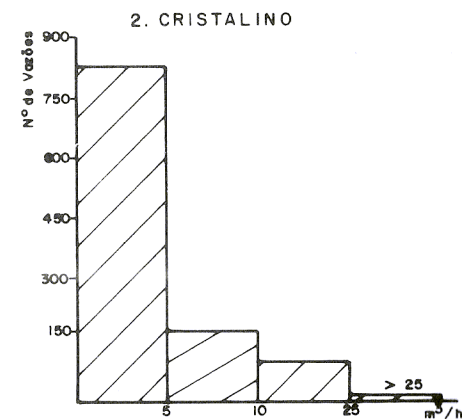
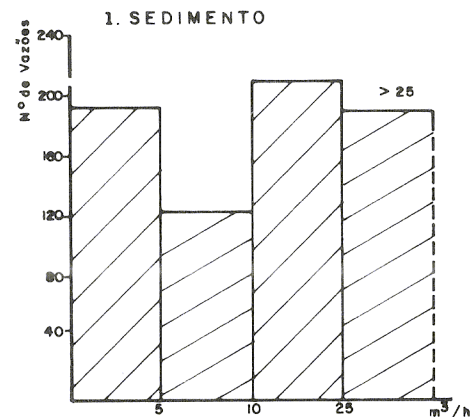
TABELA 1 DISTRIBUIÇÃO DOS DADOS SEGUNDO DOMÍNIOS AQUÍFEROS

DOMÍNIOS	CRISTALINO	CALCÁRIO	SEDIMENTO	QUARTZITO	SED/CRISTALINO	TOTAL DE POÇOS
PROFUNDIDADE	1.506	1.452	869	247	31	4.105
VAZÃO	1.110	1.284	714	215	27	3.350
SALINIDADE	992	972	596	188	23	2.771

TABELA 2 RESULTADOS DOS DADOS COMPUTADOS

DOMÍNIOS	PROFUNDIDADE (m)		VAZÃO (m ³ /h)		(STD) SALINIDADE (mg/l)	
	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	MÉDIA	DESVIO PADRÃO
CRISTALINO	63	18,15	3,92	5,62	3.669,00	5.786,15
CALCÁRIO	88	35,00	9,80	13,39	1.101,00	975,10
SEDIMENTO	105	105,00	27,18	57,13	474,89	908,66
QUARTZITO	74	73,90	8,93	15,56	583,19	640,03
SED/CRISTALINO	41	41,80	7,50	6,80	271,73	215,80

CLASSES DE VAZÃO
- HISTOGRAMAS -



o grau de fraturamento e disposição espacial das fraturas abertas. São aquíferos de natureza fissural e por conseguinte limitadas sob o ponto de vista da capacidade de armazenamento e produção.

Domínio dos Quartzitos -- São aquíferos de natureza fissural com capacidade de armazenamento se restringe à rede das fraturas do meio rochoso (falhas, fendas e juntas).

Computou-se 247 poços, somente 215 tinham dados de vazão. A profundidade média calculada foi de 74m e a vazão = 8,93m³/h.

Analisando-se a distribuição destas vazões no Histograma 4 verifica-se que a grande maioria dos poços se concentram nas classes de vazões inferiores a 25m³/h. Mesmo assim verifica-se que este domínio possui uma posição privilegiada do ponto de vista hidrogeológico com relação ao domínio cristalino.

Domínio dos Calcários -- As rochas calcárias por serem solúveis na presença de água podem se transformar no meio aquífero cárstico, cuja capacidade de armazenamento e circulação subterrânea se faz através de um conjunto de fendas e canais de dissolução (porosidade secundária ou adquirida).

Foram computados 1.452 poços e destes, 1.284 apresentam dados de vazão. A profundidade média calculada foi de 88m e a vazão de 8,8 m³/h.

O histograma 4 mostra a distribuição das vazões em classes variáveis de 0-25m³/h. Observe-se que o mesmo apresenta distribuição semelhante aos dos quartzitos e cristalino porém as classes intermediárias entre 5 e 25m³/h. são mais frequentes.

Domínio Sedimentar/Cristalino -- Foram computados 31 poços e somente 27 possuem dados de vazão. As vazões média dos poços calculada foi de 7,5m³/h e a profundidade em torno de 41m.

Verifica-se no histograma 5 que a maioria dos poços possui vazões superiores a 25m³/hm denotando a predominância absoluta das vazões dos poços perfurados em paleovales.

VOLUME EXPLOTADO

Tendo em vista o caráter panorâmico do presente artigo, que procura mostrar o quadro geral da exploração de águas subterrâneas no Estado, adota-se um cálculo simplista que traduz ou indica uma ordem de grandeza da exploração atual, no Estado da Bahia.

Baseando no dados de vazão média de todos os poços cadastrados' no SIDAS construiu-se o seguinte quadro de volumes explorados por domínio Aquífero. Adota-se também para efeito de cálculo um número de horas de bombeamento médio em torno de oito (oitomista). Levando em consideração por experiência de campo que existe, principalmente nas pequenas comunidades do semi-árido baiano inúmeros problemas de manutenção e produção de água através de poços tubulares.

VOLUME ATUAL DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS EXPLOTADO NO ESTADO

DOMÍNIO AQUIFERO	Nº DE POÇOS	VAZÃO MÉDIA m ³ /h	VOLUME EXPLOTADO m ³ /ano
EMBASAMENTO CRISTALINO	1.110	3,92	10.442.880
CALCÁRIOS	1.284	9,80	30.199.680
BACIAS SEDIMENTARES E COBERTURAS	714	27,18	46.558.512
QUARTZITOS	215	8,93	4.607.880
COBERTURAS/CRISTALINO	27	7,50	486.000
T O T A I S	3.350	-	92.294.952

Uso da Água

A utilização da água subterrânea no Estado da Bahia se dá também principalmente ao abastecimento humano e animal em pequenas comunidades do semi-árido. Em regiões localizadas como o Vale do Rio Itapicuru e Irecê existem projetos de irrigação que prevêem a utilização de poços tubulares, sendo iniciados e com alguns resultados.

No Pólo Petroquímico de Camaçari, para citar o maior exemplo, a grande maioria das indústrias ali instaladas são abastecidas por poços tubulares, algumas vezes jorrantes com vazões médias em torno de 100 m³/h.

O levantamento do uso atual das águas subterrâneas, com base nos registros do SIDAS revelam o seguinte Quadro:

UTILIZAÇÃO	Nº DE POÇOS		PORCENTAGEM %		
	SEDIMENTO	CRISTALINO	CALCÁRIO	QUARTZITO	SED/CRIST.
INDÚSTRIAS	114 15,96	17 1,53	01 0,08	0 0	19 70,38
IRRIGAÇÃO	03 0,43	-	26 2,03	9 4,18	1 3,70
CONSUMO ANIMAL	17 2,38	96 8,65	100 7,78	9 4,18	1 3,70
ABAST.HUMANO	580 81,23	997 89,82	1157 90,10	206 95,81	6 22,22
TOTAL DE PREÇOS	714	1110	1284	215	27

O Domínio Cristalino apesar de não possuir qualitatativa nem quantitativamente vocação hidrogeológica, entretanto, é muito explorado para abastecimento humano (89,82%), devido à carência de recursos hídricos superficiais.

Na irrigação o domínio mais explorado é o do Calcário. São poços perfurados para irrigar pequenos projetos.

Os Domínios Sedimentar e Sedimento/Cristalino são os que contribuem com maior percentual de poços (15,96% e 70,38%) para o abastecimento industrial, isto se deve ao fato das águas serem de melhor qualidade e os poços terem melhores vazões.

Verifica-se também que todos os domínios contribuem com maior percentual de poços quando utilizados no abastecimento humano.

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

O Estado da Bahia possui mais da metade do seu território localizado em clima semi-árido, por isso é de suma importância o estudo da qualidade das águas subterrâneas já que estas representam muitas vezes a única alternativa de abastecimento para diversas localidades, sedes municipais e fazendas.

De uma maneira geral as águas subterrâneas no Estado apresentam grandes variações químicas. Este comportamento está subordinado aos fatores climáticos reinantes e aos fatores geológicos (estrutural e litológico).

O informe aqui apresentada baseia-se nas informações de salinidade (STD) registradas no SIDAS, de acordo com os Domínio Hidrogeológico onde o poço está localizado.

Domínio das Bacias Sedimentares e Coberturas

Sabe-se que as águas exploradas em rochas sedimentares apresentam baixos teores de salinidade (STD) decorrente da própria constituição litológica.

Foram computados 714 poços com dados de salinidade. Estabeleceram-se classes de salinidade variando de 0 a 2.500mg/l e com ajuda do computador triou-se esses dados nas respectivas classes, ficando distribuídas como mostrado no quadro seguinte.

Nº DE POÇOS	% DOS POÇOS	CLASSES DE STD mg/l
485	81,51	0 - 500
54	9,08	500 - 1500
36	6,05	1000 - 2500
20	3,36	2500

Verifica-se que à medida que os valores do STD crescem, há uma diminuição sensível no número de poços o que reforça dizer que as águas das rochas sedimentares apresentam baixos teores de salinização. Salienta-se que os poços com salinidade maior do que 500 mg/l, geralmente é decorrente da presença de gipsita e anidrita existente em algumas Formações.

Domínio Calcário

Nos calcários por influência da própria solubilidade das rochas as águas apresentam-se normalmente bem mais salinizadas. São águas com dureza alta onde predominam os bicarbonatos de cálcio e magnésio. Computou-se 972 poços com dados de salinidade cuja distribuição estão mostradas no quadro seguinte:

Nº DE POÇOS	% DOS POÇOS	CLASSE DE STD mg/l
253	26,03	0 - 500
323	33,23	500 - 1000
332	34,16	1000 - 2500
64	6,58	2500

Como se pode ver 67,39% das amostras apresentam salinidade variando de 500 - 2500mg/l o que reforça a influência de solubilidade da rocha na qualidade química das águas.

Domínio Cristalino

A qualidade química das águas subterrâneas neste domínio está relacionada aos fatores climático-litológicos, de circulação e ainda a critérios de locação.

Foram computados 992 poços com dados de STD e cuja distribuição nas classes de salinidade é mostrada no quadro a seguir:

Nº DE POÇOS	% DOS POÇOS	CLASSE DE STD mg/l
265	26,71	0 - 500
159	16,03	500 - 1000
219	22,08	1000 - 2500
349	35,18	2500

Como pode-se observar a maior população de poços está concentrada na classe com STD maior do que 2500 mg/l, isto é explicável pela predominância do clima semi-árido, com períodos de insolação anual muito longo, taxas de evaporação e evapotranspiração elevadas, pouca infiltração e renovação das águas no sistema.

Domínio dos Quartzitos

As águas deste Domínio apresentam qualidade química boa, por serem águas de rochas quartzosas, associadas a zonas topograficamente altas no Estado e de maiores precipitações pluviométricas.

Foram computados 188 poços com dados do STD, os quais estão mos

trados no quadro a seguir:

Nº DE POÇOS	% DE POÇOS	CLASSES DE STD mg/l
117	62,23	0 - 500
43	22,87	500 - 1000
24	12,77	1000 - 2500
4	2,13	2500

Verifica-se que a maior população está concentrada na classe de 0 - 500 mg/l.

Domínio Sedimento/Cristalino

Incluem-se neste Domínio os poços que exploram a cobertura e o cristalino (poços mistos). Foram computados 23 poços com STD cuja distribuição em classes ocorre como mostrado no quadro seguinte:

Nº DE POÇOS	% DOS POÇOS	CLASSES DE STD mg/l
20	86,96	0 - 500
3	13,04	500 - 1000

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Tendo em vista o caráter abrangente deste levantamento sobre a situação atual da exploração de águas subterrâneas, espera-se que as primeiras conclusões aqui esboçadas abram um caminho para a investigação sistemática e mais criteriosa dos registros históricos da construção de poços tubulares no Estado da Bahia.

O Território baiano pode ser dividido em domínios hidrogeológicos, levando-se em conta prioritariamente, as características hidrogeológicas dos poços tubulares ali instalados e secundariamente o arcabouço geológico do Estado em: Embasamento Cristalino; Calcários; Quartzitos; Bacias Sedimentares e Cobertura e Coberturas/Cristalino (Misto).

Os melhores aquíferos localizam-se sem dúvida no Domínio das Bacias Sedimentares seguido pelos Calcários; Quartzitos; Sedimento Cristalino e Cristalino, nesta ordem, quanto à vazão dos poços.

O volume médio de água subterrânea explotada está próximo dos 100 milhões de metros cúbicos por ano em todo Estado.

A qualidade em relação aos sólidos dissolvidos das águas subterrâneas não apresenta restrições à potabilidade no Domínio das Bacias Sedimentares, Quartzitos e Cobertura/Cristalino. Por outro lado as águas dos Calcários e do Cristalino propriamente dito, apesar

de conterem por vezes, altas cargas de sólidos, são amplamente utilizadas pelas populações locais, mostrando que a escassez impele os padrões de uso para faixas superiores das estabelecidas.

A maior solicitação de uso da água subterrânea no Estado é a humana, sempre em índice superior a 80% em relação aos outros usos.

A experiência de campo, tem mostrado que a locação criteriosa de poços tubulares no Domínio Cristalino, pode levar à obtenção das águas subterrânea de melhor qualidade.

BIBLIOGRAFIA

BRITO NEVES, B.B. & FILHO, J.M. (1972 - Geologia e Províncias Hidrogeológicas da Bahia, Anais do XXVI Congresso Brasileiro de Geologia, Vol. I, p. 195.

BRASIL - Ministério das Minas e Energia (1981) - Prof. Radam-Brasil Folha 50 - 24 - Salvador (Levantamento de Recursos Naturais) Rio de Janeiro, Vol. 24.

REAL SCENERY OF GROUNDWATER IN THE BAHIA STATE

BY

Jairo Everton Moreira Cunha¹

Francisco Inácio Negrão²

Paulo Roberto Penalva dos Santos³

ABSTRACT -- The real scenery of exploitation and the use of groundwater in Bahia State have been showed in this paper. The work was done through statistic treatment in BASIC language. First, the wells have been considered apart taking into consideration the more important litology in drilling well log. After, they was arranged in aquifer systems called crystalline, calcareous, sediment, quartzite and sediment/crystalline (mixed). After that the dischargem the depth, the average salinity and the standard deviation of each set of wells associated with the system respective are presented. Lastly, some informations like water chemistry quality, water utilization and exploited discharge are exhibited.