

DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA SUBTERRÂNEA – IQAS, COM BASE NOS DADOS DE POÇOS TUBULARES DO ESTADO DA BAHIA: ÁREAS PILOTO: RECÔNCAVO E PLATÔ DE IRECÊ

Oliveira, I. B.¹; Negrão, F. I.² & Rocha, T. S.³

Resumo - Este trabalho desenvolveu um Índice de Qualidade das Águas Subterrâneas (IQAS), para facilitar o entendimento e visualização da distribuição espacial dessas águas, com relação ao critério de qualidade, em mapas temáticos, e subsidiar a tomada de decisões sobre seu uso e manejo. Para isto, utilizou os dados de análises químicas de 201 poços tubulares perfurados nas regiões do Recôncavo e de Irecê, Estado da Bahia e de 05 amostras de águas minerais do Recôncavo. O IQAS foi construído à semelhança do Índice de Qualidade da Água (IQA), utilizado pela CETESB para classificar a qualidade das águas superficiais. O cálculo dos valores do IQAS, para as 206 amostras utilizadas, foi elaborado com base em pesos e gráficos de intensidade da variável, versus qualidade da água, ou nota, definidos pelos autores deste trabalho, com o mesmo intervalo de notas estabelecido para o índice IQA da CETESB, que segue o seguinte critério: de 80-100, qualidade ótima; de 52-79, boa; de 37-51, aceitável; e de 0-36, imprópria. As variáveis utilizadas para o cálculo do IQAS foram: cloreto, pH, resíduo total, dureza, nitrato e flúor. Os valores do IQAS encontrados quantificaram adequadamente a qualidade das águas subterrâneas das regiões estudadas, confirmando positivamente a metodologia adotada.

Abstract - This work developed a Groundwater Quality Index (GQI) to facilitate the comprehension and visualization of the water quality spatial distribution in maps, and to help the decision taking process about the water use and management. For this, it was used chemical analysis of 201 deep wells, located at the Recôncavo and Irecê regions, State of Bahia, Brazil, and 05 samples of mineral water of the Recôncavo. The GQI was developed similarly to the Water Quality Index (WQI), utilized by CETESB, to classify the surface water quality. The GQI values

¹ Departamento De Engenharia Ambiental, Ufba, Rua Aristides Novis, No. 01, Federação, 40210-630, Salvador, Bahia, Fone (71) 203-9795, Fax (71) 245-6126, Oliveira@Ufba.Br

² Companhia De Engenharia Rural Da Bahia (Cerb), Av. Luis Viana Filho, S/N, Cab, 41000-000, Salvado, Bahia, Fone (71) 3115-8049, Fax (71) 3115-8234, Fnegrao@Cerb.Ba.Gov.Br

³ Departamento De Engenharia Ambiental, Ufba, Fone (71) 203-9798, Fax (71) 245-6126, Thelma@Ufba.Br

calculations for the 206 water samples utilized in this work, were based on weighs and graphs, of the variable intensity versus water quality, or grade, defined by the authors of this work, with the same grade intervals utilized for the CETESB WQI, which have the following criteria: 80-100, exceptional quality; for 52-79, good; for 37-51, acceptable; and for 0-36, improper. The variables utilized for the GWI calculations were: chlorite, pH, total residue, hardness, nitrate e fluorite. The GQI values generated in this work adequately quantified the groundwater quality of the studied regions, attesting the adopted methodology.

Palavras-Chave - Índices de Qualidade; Água Subterrânea; Hidroquímica & Estado da Bahia.

INTRODUÇÃO

O Estado da Bahia tem cerca de 560.000 km² de área territorial, geologicamente constituído por terrenos sedimentares, metassedimentares, cársticos e de embasamento cristalino, submetidos a condições climáticas bastante variáveis e com potencial hídrico subterrâneo heterogêneo, tanto na qualidade, quanto na distribuição geográfica. A Companhia de Engenharia Rural da Bahia – CERB tem desde 1953 até a presente data, registros de cerca de 14.000 poços profundos no Estado da Bahia, cujas águas tem suprido a necessidade de populações, indústrias e projetos de irrigação. A água extraída dos poços tem sido analisada quanto a sua qualidade hidroquímica, e vem subsidiando estudos hidrogeológicos do Estado da Bahia (Guerra 1986; Guerra e Negrão 1996; Negrão 1987, 1996, 2000; Oliveira et. al. 2001; Silva e Oliveira 1999, 2000), entre outros. Dentre os trabalhos desenvolvidos pelos autores, sobre a “Qualidade Hidroquímica da Água Subterrânea do Recôncavo do Estado da Bahia” parte do “Atlas Sócio-Ambiental do Recôncavo do Estado da Bahia” em fase de edição, verificou-se a necessidade de se apresentar as informações sobre a qualidade das águas subterrâneas de forma compacta e acessível a qualquer usuário, não especializado, que viesse a utilizar o referido mapa temático.

Sabe-se que as formas mais usuais de representação da qualidade das águas subterrâneas são diagramas, a exemplo dos de Collins, Stiff, e Piper, dentre outros. Entretanto, tais diagramas são de interpretação técnica especializada e difícil visualização para atender a necessidade do grande público sobre a qualidade da água subterrânea em uma região de interesse. Diante disto, sentiu-se que o ponto de partida para a construção de uma metodologia que compactasse as inúmeras informações de hidroquímica de água subterrânea, em um único número representativo, ou seja, um indicador de qualidade, seria construir-se um Índice de Qualidade das Águas Subterrâneas (IQAS), tendo como base a metodologia utilizada para obtenção do índice IQA construído para as águas superficiais. O IQA é bastante útil para transmitir informação sobre a água, ao público em geral,

permitindo tanto a avaliação sazonal da qualidade de um mesmo manancial, quanto à comparação da qualidade entre diferentes cursos d'água, além de servir para classificar os corpos d'água e seus possíveis usos.

O Índice de Qualidade da Água (IQA) foi desenvolvido pela U.S. *National Sanitation Foundation* e adaptado pela Companhia Estadual de Saneamento - CETESB (PORTO 1991), para avaliação da qualidade das águas superficiais. O IQA varia normalmente entre zero e 100, sendo que, quanto maior for o valor do IQA, melhor será a qualidade da água.

O IQAS desenvolvido neste trabalho preenche os critérios adotados para a construção de índices de qualidade, ou seja: (1) o número de variáveis incorporadas ao índice é limitado a fim de garantir a praticidade; (2) as variáveis utilizadas (salinidade, pH, resíduos totais, dureza, flúor, e nitrato) são parâmetros químicos mais significativos para se avaliar a qualidade das águas subterrâneas dos vários tipos de domínios hidrogeológicos (sedimentar, metassedimentar, cárstico e cristalino); (3) as variáveis escolhidas são aquelas, dentro da disponibilidade de dados, que refletem as determinações mais frequentemente realizadas em análises químicas das águas subterrâneas.

REFERENCIAL TEÓRICO

A consulta à literatura especializada em águas subterrâneas não indicou a existência de um índice de qualidade dessas águas similar ao que foi desenvolvido pela U.S. *National Sanitation Foundation*, para as águas superficiais (IQA). O que consta na literatura para a representação da qualidade química das águas subterrâneas são representações gráficas através de diagramas. Os vários tipos de diagramas frequentemente descrevem a concentração ou abundância relativa dos constituintes maiores (Ca^{+2} , Mg^{+2} , Na^+ , K^{+2} , HCO_3^- , SO_4^{-2} , Cl^-) e menores (Fe, SiO_2 , B, entre outros) e servem para indicar a qualidade da água para determinado uso, bem como, identificar os processos envolvidos na evolução hidroquímica da água, no meio aquífero.

Dentre os vários diagramas de qualidade da água subterrânea, propostos na literatura, destacam-se os colunares, radiais e triangulares, que vêm descritos abaixo, a título de comparação com a metodologia proposta neste trabalho. Estes diagramas apresentam forte limitação de visualização em mapas temáticos, por serem representações pontuais de cada poço, ou de um conjunto de poços, com pouca possibilidade de visualização abrangente da qualidade da água em um mapa de domínios aquíferos.

A representação colunar, tipo Collins, mostrada na Figura 1, é um diagrama em barras, que mostra as proporções relativas dos íons principais em meq/L. Este diagrama apresenta fraco poder de visualização em mapas temáticos de qualidade das águas subterrâneas.

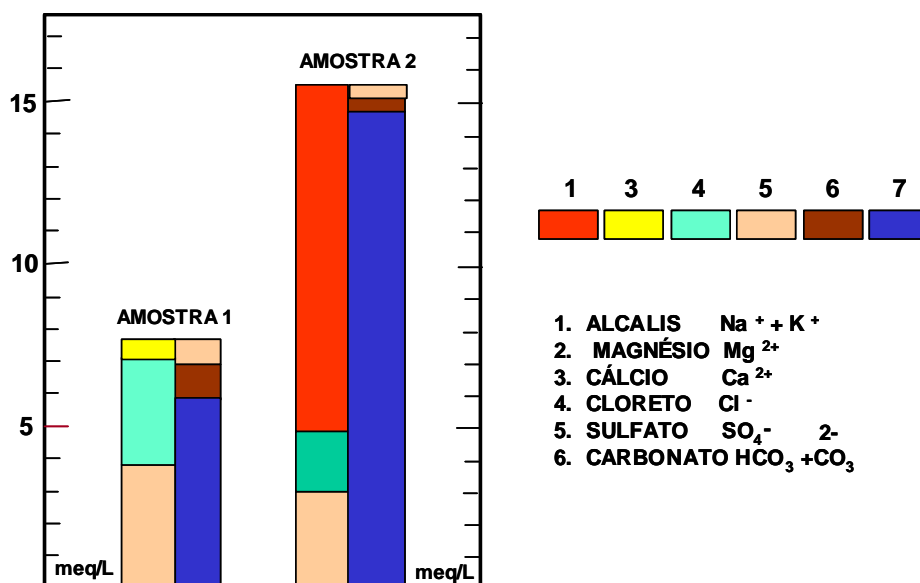


Figura 1 - Diagrama de Collins.

O diagrama radial de Stiff, mostrado na Figura 2, é composto de quatro eixos horizontais paralelos, estendidos para ambos os lados de um eixo vertical zero.

As concentrações dos quatro cátions e dos quatro ânions maiores, em meq/L, são plotadas em cada eixo, à esquerda e à direita, respectivamente, e os pontos resultantes são conectados formando um polígono. Os gráficos do tipo Stiff são mais utilizados para separação de águas associadas a diferentes tipos de rocha (Domenico and Schwartz. 1990; Szikszay, 1993).

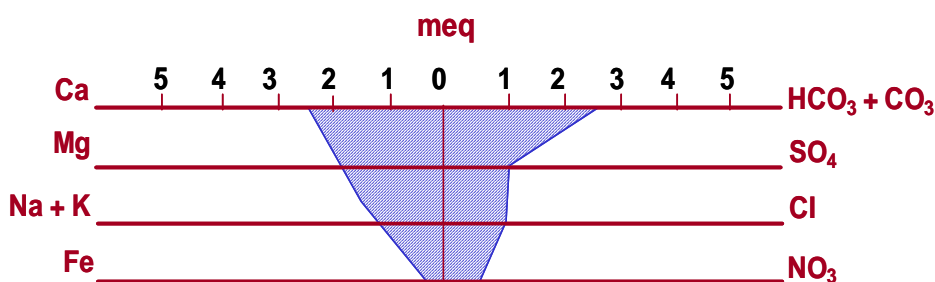


Figura 2 - Diagrama de Stiff.

O diagrama triangular mais utilizado em classificação de águas subterrâneas é o diagrama de Piper, mostrado na Figura 3.

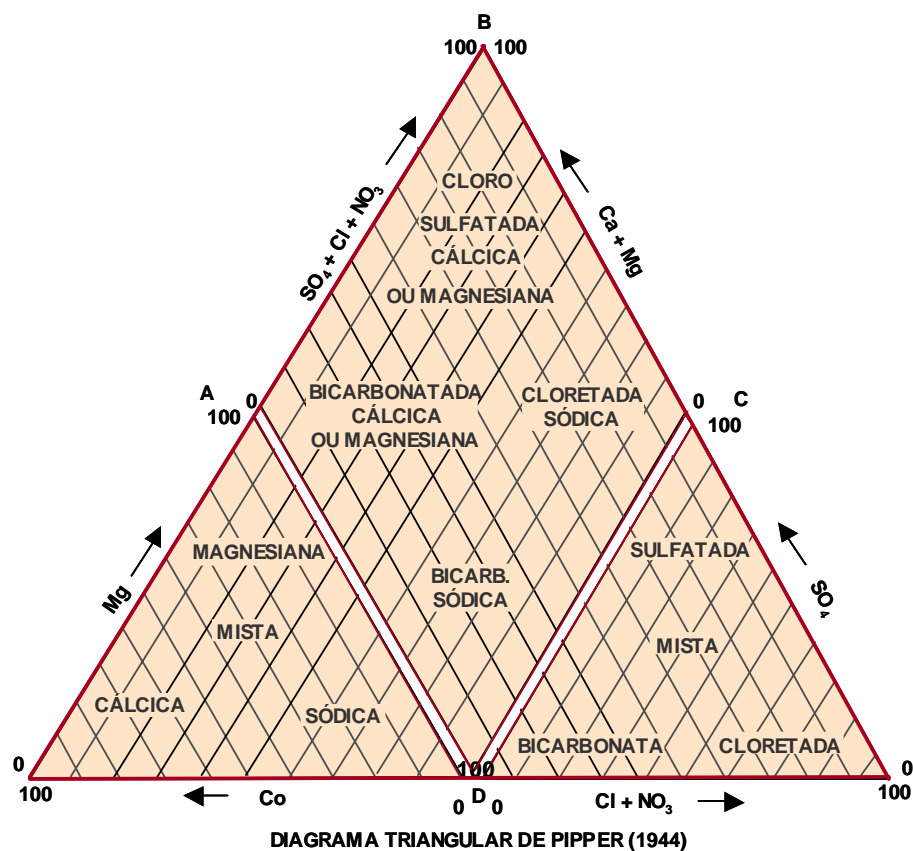


Figura 3 - Diagrama de Piper.

Este diagrama é utilizado para classificar o tipo hidroquímico de acordo com o íon ou grupo de íons predominantes, bem como definir a sua evolução no aquífero. No diagrama de Piper, cada análise é representada por um ponto no triângulo dos cátions e ânions respectivamente. Os pontos são plotados em cada triângulo, a partir das porcentagens de cada elemento em relação ao somatório dos cátions e ânions, expressos em meq/L. No losângulo, plota-se um ponto que representa a composição da água em relação aos seus elementos constituintes maiores, a partir da intersecção de duas retas que passam pelos pontos marcados nos triângulos.

Como estes diagramas mostram-se inadequados para a visualização em mapas temáticos, a construção de um Índice de Qualidade da Água Subterrânea (IQAS) representa uma grande possibilidade de sintetização de informações de qualidade da água, facilitando a compreensão desta informação para o público em geral.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para o desenvolvimento deste trabalho, foram tomados inicialmente dados de análise química de 168 poços profundos perfurados em 19 municípios da Região do Recôncavo do Estado da Bahia, incluindo o Município de Salvador; bem como 33 poços da Região de Irecê, municípios de Iraquara

e Souto Soares. Estas regiões estão mostradas no mapa do Anexo I. Os dados de análise de água dos poços foram compilados do cadastro da Companhia de Engenharia Rural da Bahia (CERB).

Para servir como padrão de controle da qualidade ótima das águas subterrâneas destas duas regiões piloto, foram analisadas, amostras de água mineral do aquífero São Sebastião, de três engarrafadoras da região (Fresca, Indaiá, Schincariol). Estas são águas minerais de aquíferos da Bacia Sedimentar do Recôncavo, saturados por água potável de excelente qualidade. Os dados das análises químicas das águas utilizadas neste trabalho estão apresentados na tabela do Anexo II.

As áreas de estudo (Recôncavo e Irecê) foram escolhidas para evidenciar o contraste existente entre a qualidade das águas subterrâneas em função de litologias diferenciadas. Enquanto a região do Recôncavo representa um aquífero sedimentar por excelência, a região de Irecê, representa o maior aquífero cárstico do Estado da Bahia.

Em seguida, foram selecionados os principais parâmetros físico-químicos que influenciam a qualidade da água, objetivando o seu uso para abastecimento público, ou seja, foram utilizados os padrões de potabilidade do Ministério da Saúde, Portaria 518/2004. Dentre os parâmetros mais representativos que influenciam o uso da água para abastecimento público, foram escolhidos seis: salinidade, pH, resíduos totais, dureza, nitrato e flúor.

Com os parâmetros selecionados, foi estabelecido um sistema de pesos para ponderar a influência de cada parâmetro, permitindo assim gerar uma nota global para o índice IQAS, representativo da qualidade da água com fins de potabilidade, identificada naquela amostra.

A seguir, foram estabelecidas relações entre a intensidade de cada parâmetro de qualidade (por exemplo, o teor de cloreto na água) e a qualidade da água, representada por uma nota de 0 a 100. Utilizou-se como base, a mesma escala de notas resultante do cálculo do IQA, constante em PORTO (1991), ou seja: qualidade ótima (nota de 80 a 100), boa (de 52 a 79), imprópria (de 0 a 36). As notas foram fixadas com base nos limites de potabilidade estabelecidos na Portaria 518/04 do Ministério da Saúde e a seguir, foram construídos gráficos de qualidade versus a intensidade de cada variável. Os gráficos foram ajustados não linearmente através do software SYSTAT para gerar as funções matemáticas adequadas para cada parâmetro de qualidade. Os seis gráficos assim construídos estão apresentados no Anexo III.

A equação matemática utilizada para gerar o IQAS é a mesma proposta para o IQA, ou seja, um produto de valores de qualidade (q_i) para cada variável, elevado ao peso atribuído a cada variável (w_i). De posse das funções de qualidade versus intensidade, gerada pelo SYSTAT, para cada parâmetro escolhido, e da tabela de dados das análises químicas, foram geradas as notas referentes a cada parâmetro e a seguir o índice de qualidade da água subterrânea (IQAS) para cada amostra.

O Índice de Qualidade das Águas Subterrâneas é calculado da seguinte forma:

$$\text{IQAS} = \text{Produto } (q_i^{w_i}) = q_1^{w_1} \times q_2^{w_2} \times q_3^{w_3} \times \dots \times q_n^{w_n}$$

Onde:

q_i = nota ou qualidade da variável i

w_i = peso da variável i .

Com base nos valores do IQAS foi possível elaborar um diagnóstico de qualidade química das águas subterrâneas destes aquíferos para os dois diferentes cenários: Recôncavo e Irecê.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A tabela do Anexo II apresenta, a título de ilustração, o cálculo dos índices de qualidade das águas subterrâneas em função dos parâmetros (cloreto, pH, resíduos totais, dureza, flúor, e nitrato), e do IQAS para as águas minerais (Fresca, Indaiá, Schincariol) extraídas em aquíferos nos municípios de Dias D'Ávila e Alagoinhas; para as águas de alguns poços dos municípios do Recôncavo (Salvador, Lauro de Freitas, Camaçari, São Sebastião do Passe, e Terra Nova) e de poços do aquífero cárstico da região de Irecê, municípios de Iraquara e Souto Soares. Com base nestes dados pode-se observar que:

- Os valores do IQAS das águas minerais variam de 83 a 86, dentro do intervalo de qualidade ótima.
- Para os poços localizados no aquífero sedimentar São Sebastião, a exemplo dos municípios de Camaçari e São Sebastião do Passé, os valores do IQAS se aproximam daqueles apresentados pelo padrão das águas minerais.
- Para os poços localizados no aquífero sedimentar/cristalino, a exemplo do município de Lauro de Freitas, os valores do IQAS situam-se na faixa de qualidade aceitável.
- Para os poços localizados no aquífero calcário, nos municípios de Iraquara e Souto Soares, os valores do IQAS variam desde zero (qualidade imprópria), predominando valores de qualidade aceitável, com alguns valores de qualidade boa quando ocorrem em domínios hidrogeológicos particulares, como em ocorrências de quartzitos do município de Souto Soares e em carstes mais desenvolvidos da região de Iraquara.

A tabela abaixo apresenta o percentual de amostras e classes de valores do IQAS para as águas minerais (Fresca, Indaiá, Schincariol) nos municípios de Dias D'Ávila e Alagoinhas; de poços nos municípios do Recôncavo (Salvador, Lauro de Freitas, Simões Filho, Camaçari, Mata de São João, São Sebastião do Passé, e Itaparica); e de poços do aquífero cárstico da região de Irecê, municípios de Iraquara e Souto Soares.

Municípios	Nº de Poço	Percentual de Amostras e Classes de IQAS				Tipos de Aquífero
		Ótima	Boa	Aceitável	Imprópria	
Dias D'Ávila e Alagoinhas (Águas Minerais, 05 amostras)	-	100				Sedimentar /São Sebastião
Salvador	20	20	65	15		Sedimentar
Lauro de Freitas	20	05	65	20	10	Sedimentar
Simões Filho	24	29	71			Sedimentar
Camaçari	33	55	39	06		Sedimentar
Mata de São João	11	18	45		36	Sedimentar /Cristalino
São Sebastião do Passé	14	07	79	14		Sedimentar /São Sebastião
Itaparica	10		50	10	40	Sedimentar
Iraquara	13	08	46	15	31	Calcário
Souto Soares	20		30	30	40	Calcário

Pode ser observado na tabela acima que;

- Cem por cento das amostras das águas minerais analisadas apresentam valor de IQAS na faixa de qualidade ótima. As águas, Fresca e Indaiá, são extraídas da Bacia Sedimentar do Recôncavo, Formação São Sebastião, um pacote de arenito de 1000 m de espessura saturado por água potável de excelente qualidade.
- Nos municípios onde predomina o domínio aquífero sedimentar São Sebastião (Simões Filho, Camaçari, e São Sebastião do Passé) o percentual de poços que apresentam valores de IQAS de qualidade ótima foi de até 55% enquanto que o percentual de poços que apresentam qualidade boa foi de até 79%, refletindo a excelente qualidade do aquífero.
- No município de Itaparica, onde predomina o aquífero Ilhas, observa-se que 40% das amostras apresenta qualidade imprópria, refletindo condições de salinidade alta dos sedimentos do Grupo Ilhas, nesta região.

- Os poços em municípios com domínios aquíferos sedimentar/cristalino (Lauro de Freitas e Mata de São João) apresentam percentual de valores de IQAS na faixa de qualidade imprópria, refletindo a salinidade associada às rochas cristalinas.
- Para os municípios de Iraquara e Souto Soares, no calcário de Irecê, de 31 a 40% das amostras apresentam qualidade imprópria, e 30 a 46% de qualidade boa. Algumas justificativas para este fato podem estar ligadas a pluviosidade e grau de carstificação mais elevada na região, (NEGRÃO 1987).

CONCLUSÕES

O cálculo dos valores do IQAS para as 206 amostras utilizadas, foi elaborado com base em pesos e gráficos de intensidade da variável versus qualidade da água, ou nota, definidos pelos autores deste trabalho. Os valores de IQAS foram gerados com o mesmo intervalo de notas estabelecido para o índice IQA da CETESB. Os valores do IQAS encontrados quantificaram adequadamente a qualidade das águas subterrâneas das regiões estudadas, confirmando positivamente a metodologia adotada. No entanto, será necessário testar esta metodologia para um maior número de amostras de água dos vários Domínios Hidrogeológicos (sedimentar, metassedimentar, calcário, cristalino), para a confirmação do método.

AGRADECIMENTOS

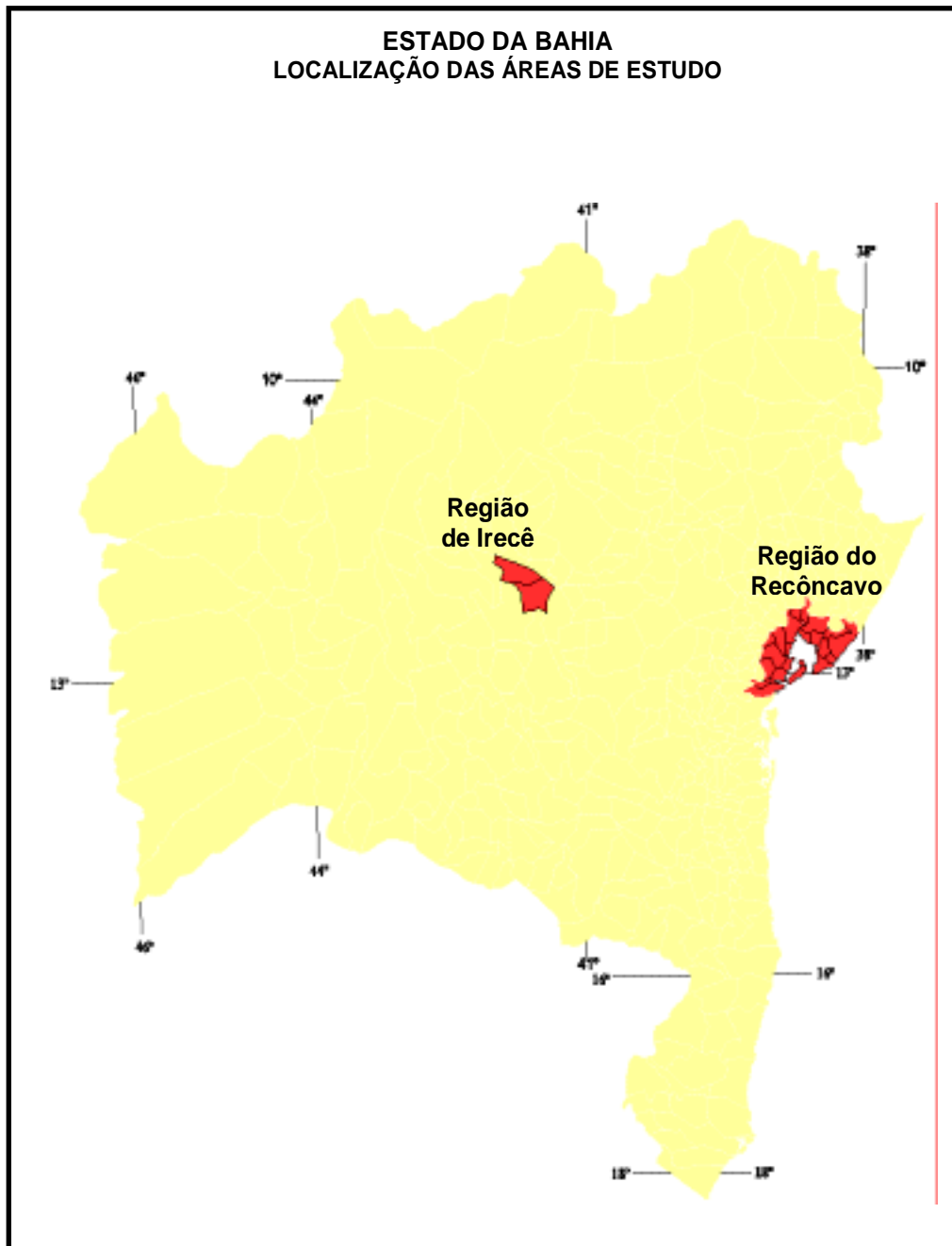
À Companhia de Engenharia Rural da Bahia (CERB) pela sessão dos dados de poços tubulares; à Fundação de Auxílio à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB), pelo apoio à realização desta pesquisa que servirá de tema para a Dissertação de Mestrado da co-autora deste trabalho, Thelma Soares da Rocha; e ao grupo de pesquisa TECLIM-DEA/UFBA pelo apoio institucional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] DOMENICO, P. A. and SCHWARTZ, F. W. Physical and Chemical Hydrogeology. New York: John Wiley and Sons Ed., 824p. 1990.
- [2] GUERRA, A. M. Processos de Carstificação e Hidrogeologia do Grupo Bambuí na Região de Irecê – Bahia. Tese de Doutorado, Instituto de Geociências, USP, São Paulo, 1986.
- [3] GUERRA, A. M. e NEGRÃO F. I. Domínios Hidrogeológicos do Estado da Bahia. IX Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, Salvador, Bahia. 1996.

- [4] NEGRÃO F. I. Caracterização Hidrogeoquímica e Vulnerabilidade do Sistema Hidrogeológico Cárstico da Região de Irecê-Ba”. Tese de Mestrado, Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo – USP, 1987.
- [5] NEGRÃO F. I. et al. Diagnóstico Preliminar do Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Pólo Petroquímico de Camaçari (COPEC) - BA. III Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos do Nordeste. Salvador BA.1996.
- [6] NEGRÃO F. I. et al. Monitoramento em Rede de Poços Equipados com Dessalinizadores no Semi-árido do Estado da Bahia. :Iº Congresso Mundial Integrado de Águas Subterrâneas. Fortaleza CE. 2000.
- [7] OLIVEIRA, I. B., SILVA S. C. e CRUZ, F. S. Avaliação Temporal da Qualidade da Água Superficial e Subterrânea do Recôncavo Baiano: Período 1985 – 1998. Anais da 53a. Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, (CD), 13 – 18 de julho, Salvador, Bahia, 2001.
- [8] PORTO, R. L. L. Estabelecimento de Parâmetros de Controle da Poluição. In: PORTO, R. L. L., BRANDO, S. M., CLEARY, R. W. *et al.*, Hidrologia Ambiental. São Paulo, Associação brasileira de Recursos Hídricos, ABRH, 1991.
- [9] SILVA, S. C. S. e OLIVEIRA, I. B. Qualidade da Água Subterrânea dos Aquíferos do Recôncavo Baiano: Dados Históricos. Anais do XVIII Seminário Estudantil de Pesquisa, Vol. 01, pg. 240 - 241, Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica, UFBA, Salvador, Bahia, 5 – 7 Outubro 1999.
- [10] SILVA, S. C. S., E OLIVEIRA, I. B. Qualidade da Água Superficial e Subterrânea do Recôncavo Baiano. Anais do XIX Seminário Estudantil de Pesquisa, Vol. 01, pg. 103, Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica, UFBA, Salvador, Bahia, 29/11 a 01/12 de 2000.
- [11] SZIKSZAY, M. Geoquímica das Águas. São Paulo: Boletim IG-USP, Série Didática, 166p. 1993.

Anexo I - Mapa do Estado da Bahia Mostrando as Áreas de Estudo.



Anexo II-Dados de Análise Química e Índice de Qualidade das Águas Subterrâneas (IQAS) da Região do Recôncavo e Irecê, Estado da Bahia.

Municípios	Nº CERB	Cloreto mg/L	pH	Res. Total mg/L	Dureza mg/L	Fluor mg/L	Nitrato mg/L	Notas ou Qualidade das Variáveis*						Valores IQAS	Tipo de Aquífero
								q1	q2	q3	q4	q5	q6		
Dias D'Ávila e Alagoinhas (Águas Minerais)	Fresca	8,97	6,90	40,00	11,10	0,17	0,22	87,9	82,6	82,5	98,9	83,6	97,8	86	Sedimentar
	Indaiá	8,97	5,07	44,70	8,07	0,11	0,22	87,9	44,6	82,3	99,5	82,3	97,8	85	Sedimentar
	Indaiá	7,97	4,87	36,00	4,03	0,13	0,23	90,2	41,2	82,6	100,3	82,7	97,7	86	Sedimentar
	Indaiá	8,97	5,20	38,50	4,00	0,10	0,24	87,9	46,9	82,5	100,3	82,1	97,6	85	Sedimentar
	Schincariol	11,00	7,10	75,00	13,00	0,28	0,10	84,2	87,5	81,0	98,5	85,9	99,0	84	Sedimentar
	Schincariol	11,00	6,87	86,00	12,10	0,35	0,0	84,2	81,9	80,4	98,7	87,3	100,0	83	Sedimentar
Salvador	1-1769	13,8	5,50	70,0	20,0	0,39	0,00	80,1	52,5	81,2	97,1	88,2	100,0	81	Sedimentar
	1-4993	310,8	6,90	866,0	144,1	0,41	0,20	34,1	82,6	41,3	75,7	88,6	98,0	41	Sedimentar
	3-3369	31,1	7,99	134,0	61,9	0,14	2,99	66,7	73,9	77,8	89,3	82,9	74,3	73	Sedimentar
	3-3370	77,3	6,65	246,0	65,4	0,03	16,95	53,1	76,7	71,2	88,6	80,6	1,0	58	Sedimentar
	3-3382	46,6	7,31	212,0	79,4	0,11	6,67	60,5	92,7	73,2	86,2	82,3	51,5	68	Sedimentar
Lauro de Freitas	1-639	22,0	6,85	114	51	0,59	0,0	72,2	81,4	78,9	91,2	92,4	100,0	77	Cristalino
	1-2878	204	8,40	724	531	0,74	0,53	39,7	63,2	46,8	35,0	95,5	94,9	44	Cristalino
	1-651	70	7,25	242	40	0,50	0,0	54,5	91,2	71,5	93,3	90,5	100,0	65	Sed./Crist.
	1-811	43	7,15	238	81	0,62	0,0	61,7	88,7	71,7	85,9	93,0	100,0	69	Sed./Crist.
	1-812	370	7,30	506	77	1,06	0,0	31,7	92,5	56,9	86,6	100,3	100,0	46	Cristalino
Camaçari	1-1258	10,5	8,20	72,0	52,0	0,06	0,0	85,0	68,2	81,1	91,1	81,3	100,0	83	Sedimentar
	1-230	9,50	6,90	74,8	6,50	0,0	0,0	86,8	82,6	81,0	99,8	80,0	100,0	85	Sedimentar
	1-314	11,5	6,05	36,2	13,0	0,0	0,0	83,4	63,5	82,6	98,5	80,0	100,0	83	Sedimentar
	1-3013	13,6	6,80	72,0	26	0,0	0,0	80,4	80,2	81,1	95,9	80,0	100,0	82	Sedimentar
	1-1287	6,5	7,00	34	5,0	0,06	0,0	94,1	85,0	82,7	100,1	81,3	100,0	89	Sedimentar
São Sebastião do Passé	1-4104	33,3	7,36	112	80,3	0,80	0,0	65,6	94,6	79,0	86,0	96,7	100,0	74	Sedimentar
	1-4098	101,85	7,20	280,0	160	0,48	0,0	49,3	90,0	69,3	73,2	90,1	100,0	61	Sedimentar
	1-378	20,0	6,50	160,0	26,0	0,02	0,0	73,8	73,3	76,3	96,0	80,4	100,0	76	Sedimentar
	1-1359	356,3	7,00	774	183	0,12	0,0	32,2	85,0	44,8	70,0	82,5	100,0	41	Sedimentar
	1-2462	49,3	8,60	240	96,0	0,49	0,0	59,7	58,6	71,6	83,4	90,3	100,0	67	Sedimentar
Terra Nova	1-1099	1090	8,20	3134	1180	0,52	0,0	16,5	68,2	32,0	35,0	90,9	100,0	25	Sedimentar
	1-3309	3022	8,00	5864	1333	0,98	0,0	2,0	73,6	32,0	35,0	99,8	100,0	10	Sedimentar
Iraquara	1_6490	374	7,11	1910	889	1,18	57,7	31,538	87,73	32	35	97,93	1,00	31	Calcário
	3_3128	56,6	7,62	2728	2111	2,65	0,03	57,624	85,35	32	35	0,00	99,75	0,0	Calcário
	1_3404	17,6	7,80	494	315	0,57	0,0	75,975	79,55	57,498	53,666	91,97	100,00	67	Calcário
	2_1147	28,7	8,18	404	254	0,20	0,01	67,942	68,72	62,261	60,6895	84,20	99,87	66	Calcário
	2_697	44,8	6,60	86,0	18,3	0,14	0	61,072	75,59	80,429	97,4449	82,94	100,00	72	Calcário
Souto Soares	1_6770	806	7,95	2940	1442	2,69	0,00	20,898	75,06	32	35	0,00	100,00	0,0	Calcário
	3_3663	185	8,14	730	479	0,50	1,85	41,036	69,78	46,551	38,6282	90,50	83,23	45	Calcário
	1_5642	83,0	8,45	752	401	0,86	3,38	52,118	62,04	45,651	45,1459	97,89	71,50	50	Calcário
	1_5530	32,6	5,85	94,0	18,9	0,00	0,05	65,929	59,39	80,011	97,3313	80,00	99,50	74	Quartzito

* Nota: Variáveis: Cloreto (i=1); pH (i=2); Resíduo Total (i=3); Dureza (i=4); Flúor (i=5); e Nitrato (i=6).

Anexo III - Curvas de Qualidade da Água Subterrânea.

