

TIPOS DE ÁGUA SUBTERRÂNEA NAS BACIAS DOS RIOS LUCAIA E BAIXO CAMARUJIPE – SALVADOR-BAHIA

Sérgio Augusto de Moraes Nascimento¹
Belarmino Braga de Melo²

INTRODUÇÃO

O presente trabalho teve como objetivo principal, a caracterização hidroquímica dos diversos tipos de água subterrânea existentes nas bacias dos rios Lucaia e Baixo Camarujipe - Município de Salvador.

A região apresenta uma área de aproximadamente 14,1 km², situada entre os paralelos 12^o 58' 45'' e 13^o 00' 58'' de Lat. Sul e os meridianos 39^o 29' 18'' e 39^o 48' 41'' W. Gr. Engloba total ou parcialmente os bairros de Brotas (Campinas, Acupe e Engenho Velho), Itaigara, Santa Cruz, Rio Vermelho, Federação, Ondina, Fazenda Garcia e Tororó, que apresentam uma população residente de aproximadamente 260 mil habitantes.

A área é geologicamente formada por rochas metamórficas de alto grau que compõem o Complexo Cristalino granulitizado de idade Arqueana/Paleoproterozóica. Nessas rochas os minerais agrupam-se em faixas ou bandas paralelas formando intercalações de diversos tipos litológicos, de espessura variável, desde milimétrica a vários metros, por vezes dobradas e migmatizadas. Associados ou cortando essas rochas, aparecem vários corpos de pegmatitos e granitos finos (aplito) de dimensões relativamente pequenas, constituídos por quartzo, k. feldspato e micas. Diques de diabásio e gabro mais novos em idade e não-metamorfizados, cortam todas as rochas do embasamento cristalino. Esses diques têm espessura variável e apresentam cor escura à esverdeada, com granulação muito fina nos diabásios, à média nos gabros (FUJIMORI, 1996).

As variações litológicas e estruturais são decorrentes dos vários ciclos tectônicos que afetaram a região ao longo da sua história geológica. Como consequência, além das variações composicionais, também podem ser observadas deformações estruturais dúcteis e rúpteis, essas últimas representadas por extensos fraturamentos longitudinais que acompanha a estrutura de bandeamento mineralógico herdado do metamorfismo. Outros sistemas são observados na área, representados por pares de fraturamentos conjugados, típicos de cisalhamentos orientados quase Oeste-Leste e um sistema transversal de fraturas extensionais subverticais perpendiculares ao bandeamento metamórfico (LIMA, 1999).

Os fraturamentos controlaram a modelagem da paisagem, resultando na formação do baixo planalto dissecado, observado nos bairros de Brotas, Federação e Ondina. Esses apresentam quase sempre uma altitude situada entre 50 e 70 metros, com vertentes íngremes e abruptas. Outra feição morfológica, também resultante do sistema de fraturamento das rochas granulíticas, são os morros e as colinas semi-arredondadas, que apresentam cotas por volta de 20 a 30 metros, observados na região do Itaigara e Rio Vermelho. Dados de poços tubulares indicam que os solos originados do embasamento cristalino, geralmente latossolos vermelho-amarelo distróficos, podem atingir mais de 30 metros de profundidade, em determinadas áreas das bacias hidrográficas estudadas. Essa grande espessura foi o resultado de um clima caracterizado como Tropical Chuvoso de Floresta, do tipo Af (classificação de KÖPPEN), e úmido, segundo a classificação de THORNTHWAITE e MATTHEW (SEI, 1998).

Por se tratar de uma região urbana, é importante ressaltar que a dinâmica morfogenética atual foi profundamente influenciada pela ação antrópica e, conseqüentemente, muitas das formas

¹ Professor do Departamento de Geologia e Geofísica Aplicada da Universidade Federal da Bahia – UFBA. sergiomn@ufba.br.

² Acadêmico do Núcleo de Estudos Hidrogeológicos e do Meio Ambiente (NEHMA) do Instituto de Geociências da UFBA.

encontradas são resultantes de terraplanagem, cortes de taludes, aterros e outras obras de engenharia.

CONDICIONAMENTOS HIDROGEOLÓGICOS

Do ponto de vista hidrogeológico, as águas subterrâneas estão armazenadas em dois domínios hidrogeológicos distintos, intercomunicáveis entre si e de natureza livre, formando um sistema aquífero heterogêneo e anisotrópico (NASCIMENTO, 2002). O primeiro é representado pelas coberturas de solos e sedimentos arenosos aluvionares dos fundos dos vales. Formam aquíferos de pouca espessura, com níveis hidrostáticos rasos, recobrando as rochas do segundo domínio, representado pelo embasamento cristalino granulítico de natureza francamente fissural. Em decorrência do seu caráter textural predominantemente argiloso ou areno-argiloso e sua pouca espessura, formam aquíferos limitados do ponto de vista do armazenamento e da capacidade de produção de seus poços.

Entretanto, por se tratar de uma região de elevada pluviosidade (acima de 2.000 mm/ano), além da contribuição dos despejos domésticos, nas áreas com deficiência de redes de esgoto, este aquífero recebe uma taxa de recarga contínua o ano todo, possibilitando seu uso continuado sem grandes rebaixamentos. Por se tratar de um meio de natureza fissural, o segundo domínio hidrogeológico representado pelo embasamento granulítico, forma um aquífero com capacidade de armazenamento ainda mais limitada e restrito às zonas mais fraturadas do corpo rochoso.

Os poços tubulares convencionais, de maior profundidade, são por vezes de natureza mista. Produzem água do meio fissural, quando este se apresenta bem desenvolvido, e das coberturas de solos ao mesmo tempo. A grande maioria dos poços são rasos (8 a 10 m de profundidade), e captam água apenas das coberturas de solo, principalmente do contato saprólito/rocha sã. As coberturas aluvionares e os materiais colmatados oriundos das encostas situam-se nos fundos dos vales e seus níveis hidrostáticos estão próximos da superfície do terreno, o que as tornam extremamente vulneráveis à contaminação antrópica.

CARACTERIZAÇÃO DA ÁGUA SUBTERRÂNEA

A caracterização físico-química das águas subterrâneas no seu estado natural, sem a interferência de fatores antrópicos, está diretamente subordinada às condições geológicas, geomorfológicas e climáticas da região.

A caracterização físico-química foi realizada a partir da coleta e análises em 25 amostras. O balanço iônico realizado com os componentes maiores (Ca, Mg, Na, K, Cl, CO₃, HCO₃, SO₄, NO₃), apresentou erro sempre inferior a 10%. Para a caracterização das águas, foi utilizado o programa **AquaChem** na versão 3.7 (1997) e o Diagrama Triangular de Piper (Figura 01).

CONCLUSÕES

Foram encontradas nas bacias dos rios Lucaia e Baixo Camarujipe águas subterrâneas do tipo **cloretadas, cloretada-bicarbonatadas, cloretadas-sulfatadas, bicarbonatadas-sulfatadas e mistas**, com uma absoluta predominância (~80%) dos dois primeiros tipos. As relações iônicas características estão mostradas no **Quadro 01** (anexo).

Águas Cloretadas – essas águas foram encontradas em 56,0 % dos pontos estudados ao longo da área pesquisada. A predominância do rNa sobre os demais cátions é alta, e são águas oriundas das coberturas de Latossolos.

Águas Cloretada-bicarbonatadas – essas águas foram encontradas em 24,0 % dos pontos pesquisados na área, observando-se uma predominância do rNa sobre os demais cátios. São águas

oriundas do contato entre a rocha alterada e a rocha sã que compõe o aquífero fissural, tendo este último forte influência sobre essas águas. Apresentam valores médios de ph, condutividade elétrica, sólidos totais dissolvidos, cálcio, sódio, bicarbonato e sulfatos maiores do que as águas cloretadas. O aumento relativo do bicarbonato nessas águas, é devido às reações químicas que ocorrem principalmente entre as águas meteóricas enriquecidas com ácido carbônico (H_2CO_3) e os minerais ortoclásios, albita-anortita e as micas que compõem as rochas do embasamento cristalino, num processo denominado de carbonatação ou decomposição química pelo ácido carbônico.

As demais águas, com pouca expressividade na área, são oriundas das coberturas de solos, do fissural e de sedimentos recentes existentes no vale do Campus Universitário de Ondina. Uma característica comum é a participação relativa dos sulfatos na composição dessas águas, sendo provavelmente devido à contaminações antrópicas em áreas de influência de postos de gasolina, oficinas mecânicas e garagens de ônibus, ou, mesmo, a presença de sulfetos em determinados níveis das rochas granulíticas.

REFERÊNCIAS

AQUACHEM Software. Waterloo Hydrogeologic Inc. Consultoria ambiental, software e treinamento. Canadá, 1997.

FUJIMORI, S. O Ambiente das Encostas da Cidade do Salvador. Cadernos do EXPOGEO, 007. Salvador, 1996

LIMA, Olivar A. L. de. Caracterização Hidráulica e Padrões de Poluição no Aquífero Recôncavo na Região de Camaçari – Dias D'Ávila, CPGG/UFBA, Salvador, 1999.

NASCIMENTO, S. A. de M. Estudo da Qualidade das Águas do Aquífero Freático nas Bacias dos rios Lucaia e Baixo Camarujipe. Relatório Final, INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS /UFBA/ EMBASA, Salvador-Bahia, 2002. 65 p.

SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA BAHIA – SEI. Análises de Atributos Climáticos do Estado da Bahia. Série Estudos e Pesquisas, 38. Salvador – Ba, 1998.

QUADRO 01 – TIPOS DE ÁGUA SUBTERRÂNEA E SUAS RELAÇÕES IÔNICAS CARACTERÍSTICAS

Tipos de Água	%	Relações Iônicas	%	Domínios
Cloretadas	56	$rNa > rMg > rCa$	44	Coberturas de Solos (Latosolos)
		$rMg > rNa > rCa$	04	
		$rNa > rCa > rMg$	08	
Cloretadas – Bicarbonatadas	24	$rNa > rCa > rMg$	08	Rocha alterada e Fissural/Cristalino
		$rCa > rNa > rMg$	04	
		$rNa > rMg > rCa$	08	
		$rMg > rNa > rCa$	04	
Cloretadas – Sulfatadas	12	$rNa > rCa > rMg$	04	Coberturas de solos (Latosolos)
		$rNa > rMg > rCa$	08	
Bicarbonatadas – Sulfatadas	04	$rCa > rNa > rMg$	04	Fissural/Cristalino
Mistas	04	$rNa . rCa > rMg$	04	Sedimentos

Fonte: Nascimento (2002)

r = valores em miliequivalente

