

2.9 – CARACTERIZAÇÃO HIDROGEOLÓGICA

As rochas que ocorrem no território paraibano, constituem os seguintes sistemas aquíferos: Cristalino, Rio do Peixe, Paraíba-Pernambuco, Serra dos Martins, Aluvial e Elúvio-coluvial, conforme mostra a Figura 2.

O Sistema Cristalino

O Sistema Cristalino é constituído de 3 (três) mega-associações lito-estratigráficas bem distintas: 1) rochas constituintes do embasamento do Sistema, de idades Arquena e/ou Paleoproterozóica, representadas por migmatitos, ortognaisses e granitóides diversos; 2) rochas constituintes de coberturas supracrustais, de idades Paleo, Meso e Neoproterozóica, desenvolvidas em cinturões orogênicos, representadas por meta-sedimentos, com predominância de xistos e, subordinadamente, por outros meta-sedimentos e outras rochas calco-silicáticas; e 3) os granitóides diversos, que penetraram as referidas rochas supracrustais no desenvolvimento dos cinturões orogênicos ou estão, geneticamente, associados à origem das mesmas, através do processo de migmatização (anatexia).

Trata-se de um sistema aquífero descontínuo, heterogêneo, de dimensões volumétricas praticamente não avaliáveis, principalmente em relação aos limites da profundidade das fraturas.

De acordo com os estudos realizados na bacia do rio Paraíba, região do alto curso, a recarga se processa durante o período chuvoso, através do escoamento fluvial, quando os cursos d'água adquirem o escoamento natural. A descarga se faz, única e exclusivamente, para a rede hidrográfica sobreposta à zona aquífera ou condutores hidráulicos componentes do sistema, durante o período chuvoso, desde que a recarga eleve a carga hidráulica acima das cotas dos talwegues dos cursos d'água sobrepostos. Estas descargas, mesmo quando se verificam, são insignificantes. Daí porque estes cursos d'água são efêmeros.

Relativamente à qualidade das águas subterrâneas, não existem análises físico-químicas completas em número suficiente a uma caracterização mais detalhada das águas do Cristalino paraibano. Todavia, 3.020 poços apresentam registros de dosagens de sólidos totais dissolvidos (resíduo seco) que foram utilizados, estatisticamente, para traçar um quadro da potabilidade das suas águas subterrâneas. A Tabela 2, a seguir, mostra a distribuição das classes de salinidade por bacia hidrográfica e indica que apenas na bacia do rio Piranhas ocorre uma porcentagem significativa de poços com água de potabilidade compatível com o consumo humano.

Tabela 2 – Distribuição da Salinidade por Bacia Hidrográfica.

Bacia Hidrográfica	Sólidos Totais Dissolvidos – STD – mg/l									
	≤ 500		≤ 1.000		≤ 1.500		≤ 6.000		> 6.000	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Piranhas	343	27,2	471	37,3	239	18,9	153	12,1	57	4,5
Paraíba	28	2,1	117	8,7	128	9,5	700	51,7	379	28,0
Mamanguape	21	8,5	23	9,3	32	12,9	95	39,5	77	31,0
Jacu/Curimataú	2	1,4	8	5,7	12	8,5	58	41,1	61	43,3

O Sistema Rio do Peixe

Ocupa uma área de 1.340 km², no extremo noroeste do Estado, englobando os municípios de São João do Rio do Peixe (antigo Antenor Navarro), Uiraúna, Santa Helena, Triunfo e Souza. Trata-se de uma bacia de afundamento tectônico (Graben), limitada por falhas, predominantemente de gravidade, enclavada no cristalino circundante. Informações disponíveis e estudos geológicos já realizados, permitem classificar o Sistema Rio do Peixe como do tipo multi-aquífero, sendo constituído dos seguintes níveis: Antenor Navarro, Souza Superior, Rio Piranhas e o aquífero Aluvial.

A recarga das unidades aquíferas faz-se, ou através da infiltração de parte da precipitação pluviométrica que escapa à evapotranspiração e que se transforma em escoamento superficial, ou pela relação de troca entre os aquíferos ditada pelas suas respectivas cargas hidráulicas. No que diz respeito à circulação, o escoamento das águas do sistema guarda estreitas relações com as configurações geológica, hidrográfica e topográfica da bacia. A descarga se faz para a rede hidrográfica estabelecida na bacia, sendo comandada pelos rios do Peixe e Piranhas. Na sub-bacia de Brejo das Freiras, o açude de Pilões, localizado no interior da mesma, nas proximidades do Alto de Santa Helena, se constitui em outro ponto de descarga do escoamento subterrâneo natural.

O Sistema aquífero Rio do Peixe oferece, como um todo, restrições qualitativas ao consumo humano e irrigação, não havendo impedimentos ao consumo do gado de qualquer espécie.

O Sistema Paraíba-Pernambuco

De acordo com as características hidro-estratigráficas e hidrostáticas, os aquíferos da bacia costeira, de uma maneira geral, podem ser reunidos em dois sub-sistemas distintos: a) o sub-sistema livre, contido predominantemente no Grupo Barreiras e, eventualmente, nos sedimentos inconsolidados do Quaternário que se lhe sobrepõem e, mais restritamente, nos calcários sotopostos da formação Gramame, podendo englobar, ainda, embora que localmente, os arenitos calcíferos da formação Beberibe superior; b) o sub-sistema confinado, o mais importante da bacia, contido nos arenitos quartzozos e/ou calcíferos da formação Beberibe/Itamaracá, cujo nível confinado superior é variável, ora representado pelas margas da formação Gramame, ora pelos níveis argilosos inferiores da formação Guararapes do Grupo Barreiras, ora por lentes argilosas que ocorrem no topo da formação Beberibe inferior/base da formação Itamaracá, tendo como nível impermeável inferior, invariavelmente, o substrato cristalino Pré-Cambriano.

As condições regionais de alimentação destes sub-sistemas são excelentes, em função das características climáticas e fisiográficas (com ênfase à morfologia) muito favoráveis. A circulação regional dos dois sub-sistemas é a mesma: em gradientes suaves e com significativos volumes, ou restituídos aos rios, via de regra, perenizando-os, ou escoados diretamente ao mar, anualmente.

Não há maiores restrições qualitativas nas águas de todo o sistema, qualquer que seja o uso, já que o resíduo seco é sempre inferior aos 500 mg/L e, em média, 250 mg/L. Apenas na orla marítima, onde o aquífero captado é o Beberibe/Itamaracá calcífero, o sub-sistema inferior oferece restrições em razão da alta dureza de suas águas, odor e sabor acres e um teor de ferro além do recomendado.

Sistema Serra do Martins

O Sistema está contido na formação lito-estratigráfica que lhe empresta o nome, sendo constituído de arenitos finos, médios e grosseiros, pela ordem de predominância, com intercalações de argilitos em camadas de espessuras e profundidade de ocorrência variáveis. No Estado da Paraíba, as áreas do Sistema não ultrapassam os 200 Km², o que representa, apenas 0,35% da área total do Estado e 0,4% da sua área semi-árida. Na exposição de Cuité/Nova Floresta, sua espessura varia de 19m a pouco mais de 50m. Na exposição de Bombocadinho, há registros de até 56 mde sedimentos, não se conhecendo tais espessuras nas demais, mas estimando-se que não sejam muito diferentes. A espessura saturada do nível aquífero inferior, somente conhecida na exposição de Cuité é, em média, de 10m. O nível superior tem espessura saturada ainda desconhecida.

A recarga é feita, apenas, a partir da infiltração da parcela das chuvas que escapam à evapotranspiração real e vão alimentar, sucessivamente, o nível aquífero superior suspenso e o horizonte inferior, sub-saturado.

Pelas dosagens de sólidos totais dissolvidos, verifica-se que, apenas, 7,6% dos poços apresentam resíduo seco inferior a 500 mg/L; 15,3% tem água com salinidade entre 501 mg/L e 1.000 mg/L; em 27,1% dos poços, as águas tem S.T.D entre 1.001 e 1.500 mg/L; e, a maioria, ou seja 50% dos poços as águas são inadequadas para consumo humano, revelando uma salinidade entre 1.501 e 6.000 mg/L.

O Sistema Aluvial

Tal Sistema está contido nos depósitos de natureza fluvial, atuais e sub-atuais, que atapetam leitos e, às vezes, margens dos rios e riachos das bacias hidrográficas. São sedimentos detriticos, de granulometria variada, incoerentes, heterogêneos, extremamente porosos e francamente permeáveis, constituindo um sistema aquífero do tipo livre, limitado, na base e lateralmente, por rochas cristalinas, relativamente, impermeáveis. Na bacia do Piranhas as espessuras totais atingem 13,00m ou mais, as saturadas, 6 a 8m ou mais e as dimensões superficiais variam de 100 até 2000m de largura com o comprimento se estendendo por toda a extensão dos cursos da rede de drenagem, raramente sendo interrompido por afloramentos do substrato cristalino impermeável. Nas demais bacias, as dimensões do sistema são menores. As espessuras, total e saturada, situam-se em torno de 6 e 4m, respectivamente, tendo a litologia uma participação maior da fração argilosa, pelo menos no baixo curso. As maiores exposições do sistema, aqui definitivamente descontínuo, estão nas bacias afluentes dos rios Taperoá, do Meio e Sucuru.

A grande parcela da recarga é feita pelos rios quando, em regime de cheias, adquirem condições piezométricas elevadas, capaz de favorecer a infiltração de parcela considerável de suas águas. A circulação é, igualmente, influenciada pelas relações entre os dois sistemas: o aquífero aluvial e o hidrológico. As parcelas do fluxo subterrâneo que saem na rede hidrográfica, e do fluxo subterrâneo direto ao mar, quando existe, constituem as descargas naturais do sistema.

Também neste sistema, a caracterização se baseia na dosagem de sólidos totais dissolvidos (STD). A distribuição percentual verificada em 128 poços amostrados é a seguinte: 57,4% apresentam STD menor que 500 mg/L, sendo que 96,8% deles estão localizados na bacia do rio Piranhas; 25% dos poços têm água com salinidade compreendida entre 501 mg/L e 1.000 mg/L, com 88,9% situados na bacia do Piranhas; 7,4% das amostra revelaram resíduo seco no intervalo 1.001-1.500 mg/L, com a bacia do rio Piranhas ainda apresentando um maior

percentual destas águas, da ordem de 62,5%; e, finalmente, 10,2% dos poços contêm água com STD maior que 1.500 mg/L, porém menor que 6.000 mg/L, sendo que 55% destas águas pertencem à bacia do rio Paraíba.

Há uma grande diferença na qualidade das águas de poços do Sistema Aluvial: elas são muito melhores na bacia do Piranhas, apresentando potabilidade irrestrita, em 57,4 % dos casos, com este percentual subindo para 82,4% se considerar o limite da ABNT de 1.000 mg/L. Do outro lado encontra-se a bacia do Paraíba, onde 55% de suas águas subterrâneas são, absolutamente, imprestáveis para consumo humano.

Sistema Elúvio-Coluvial

Este Sistema ocorre nas encostas de elevações festonadas, principalmente na bacia do Rio Piranhas. Na bacias dos rios Paraíba e Mamanguape ele se instala onde o relevo é mais acidentado, próximo aos divisores de bacias. É o talude elúvio-coluvial onde, sob condições especiais morfológicas, se instala o sistema que, eventualmente, pode ter ligação hidráulica com o sistema Aluvial. Este sistema, também, está contido nas denominadas “coberturas arenosas” ocorrentes ao leste do paralelo 36º, na região do Agreste paraibano e, mais restritamente, próximo a Junco do Seridó. Estas coberturas preenchem depressões pretéritas do Cristalino. Litologicamente, elas são constituídas por sedimentos clásticos grosseiros, representados por areias inconsolidadas esbranquiçadas ou creme, mal selecionadas, de granulometria fina a grosseira, com grãos de quartzo subangulosos, feldspato não decompostos, palhetas de micas e concentrações de minerais pesados.