

ÁGUAS SUBTERRÂNEAS: FONTE DE ABASTECIMENTO PARA A ÁREA DO COMITÊ DOS RIOS AGUAPEÍ E PEIXE

**Emílio Carlos Prandi¹; João Carlos Polegato¹; João Augusto de Oliveira Filho¹;
Edson Geraldo Sabbag¹; Gré de Araujo Lobo²²**

Resumo - A principal fonte de abastecimento de água da região Oeste do estado de São Paulo são os poços tubulares profundos. No entanto, não se conhece muito da sistemática de exploração destes poços. Levantamentos realizados para a execução do Relatório de situação dos Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Aguapeí e Peixe lançaram luz a alguns dados destes poços. São mais de 3.000 poços registrados, com exploração total de aproximadamente 24,15 m³/s.

As Bacias Hidrográficas dos Rios Aguapeí e Peixe são Unidades de Gerenciamento definidas pela Lei n.º 7.663/91 como Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos 20 e 21 (UGRHs 20 e 21)

Tais Unidades se localizam, junto com a unidade de Gerenciamento do Pontal do Paranapanema no Grupo 1, entre os onze grupos definidos pela Lei acima mencionada. Estas Bacias, juntas, compõem o Comitê de Bacias Hidrográficas dos Rios Aguapeí e Peixe, onde estão inseridos 59 Municípios, em uma área de 21.167 Km².

Palavras-chave - Bacias, Poços, Abastecimento

UNIDADE DE GERENCIAMENTO DO RIO AGUAPEÍ (UGRHI 20)

Esta Unidade, cuja área de drenagem é de 12.011 Km², limita-se a Norte com a Bacia do Rio Tietê, ao Sul com a Bacia do Rio do Peixe, a Oeste com o Estado do Mato

¹ DAEE/BPP– Rua Benedito Mendes Faria, 40 A–Vila Hípica – Marília –SP – CEP 17520-520 - Tel.: (014) 427-1017 Fax (014) 427-1662

² CTH/DAEE – Av. Pres. Kennedy, 3233–Vila dos Remédios -São Paulo CEP 06298-190

Grosso do Sul, tendo como divisor o Rio Paraná , e a Leste seu limite é a Serra dos Agudos. É formada pelo Rio Feio, que nasce a uma altitude de 600 metros, entre as cidades de Gália e Presidente Alves, e pelo Rio Tibiriça, que nasce a uma altitude de 480 metros, junto à cidade de Garça. A Bacia possui extensão aproximada de 420 Km até sua foz no Rio Paraná, a uma altitude de 260 metros, entre o Porto Labirinto e o Porto Independência.

Em sua área contam-se 32 Municípios, que são: Arco Íris, Álvaro de Carvalho, Clementina, Dracena, Gabriel Monteiro, Garça, Getulina, Guaimbê, Herculândia, Iacri, Júlio Mesquita, Lucélia, Luisiânia, Monte Castelo, Nova Guataporanga, Nova Independência, Pacaembu, Panorama, Parapuã, Paulicéia, Piacatu, Pompéia, Queiróz, Quintana, Rinópolis, Salmourão, Santa Mercedes, Santópolis do Aguapeí, São João do Pau D'Alho, Tupã, Tupi Paulista e Vera Cruz.

UNIDADE DE GERENCIAMENTO DO RIO DO PEIXE (UGRHI 21)

Tendo ao Norte a Bacia do Rio Aguapeí, esta Unidade com 9.156 Km², limita-se a Sul com a Bacia do Rio Paranapanema, a Oeste com o Rio Paraná e a Leste com a Serra dos Agudos e a Serra do Mirante. O rio do Peixe nasce da Serra dos Agudos, numa altitude de 670 metros, percorrendo uma extensão de 380 Km, desembocando no Rio Paraná a um altitude de 240 metros.

Tal Bacia é composta por 27 municípios, que são: Adamantina, Alfredo Marcondes, Álvares Machado, Bastos, Borá, Caiabu, Emilianópolis, Flora Rica, Flórida Paulista, Indiana, Inúbia Paulista, Irapuru, Junqueirópolis, Lutécia, Mariápolis, Marília, Martinópolis, Oriente, Oscar Bressane, Osvaldo Cruz, Ouro Verde, Piquerobi, Presidente Prudente, Pracinha, Ribeirão dos Índios, Sagres e Santo Expedito.

UNIDADES Aqüíferas

De acordo com os conceitos aplicados pelo DAEE (1979), onde os reservatórios de águas subterrâneas ou sistemas aqüíferos que ocorrem na área foram associados com as Unidades Geológicas e seus limites superficiais e sub-superficiais, existem quatro Unidades Aqüíferas na Bacias dos Rios Aguapeí e Peixe. O que define estas Unidades são as condições de armazenamento e circulação de água e a distribuição espacial que permite defini-las como unidades práticas para investigação e exploração.

A Tabela 1, indica áreas que cada Unidade Geológica ocupa na superfície das Sub-bacias.

Tem-se então, ocorrendo predominantemente as Unidades Aqüíferas Bauru Médio / Superior (Formações Adamantina e Marília) e a Bauru Inferior / Caiuá (Formação Santo Anastácio e Caiuá) para a área total em estudos. A Formação Caiuá aflora apenas no extremo Sudoeste da área em questão, mas ocorre à partir da região de Junqueirópolis e Ribeirão dos Índios em todo o Oeste da área.

Bacia	Aguapeí			Peixe		
Sub-bacia	Alto Aguapeí	Médio Aguapeí	Baixo Aguapeí	Alto Peixe	Médio Peixe	Baixo Peixe
Área total	3670 Km ²	4973 Km ²	3368 Km ²	734 Km ²	-	5065 Km ²
Basalto	-	61.52 Km ²	-	-	-	-
Sto. Anastácio	-	234,36 Km ²	1491,96 Km ²	-	-	2646,13 Km ²
Adamantina	3008,34 Km ²	4514,92 Km ²	1468,67 Km ²	303,3 Km ²	289,71 Km ²	2142,8 Km ²
Marília	650,16 Km ²	127,35 Km ²	-	403,7 Km ²	468,69 Km ²	-
Aluvião	11.50 Km ²	40.85 Km ²	324,25 Km ²	-	-	276.07 Km ²

Tabela 1 – Distribuição das Unidades Geológicas nas Sub-bacias

CARACTERÍSTICAS DOS SISTEMAS AQUÍFEROS

A avaliação dos poços cadastrados, tanto perfurados para abastecimento público, como para o abastecimento privado, levou à confirmação do que havia sido detectado pelo DAEE (1979). O trabalho citado acima utilizou para sua avaliação, principalmente a capacidade específica dos poços, também a transmissividade e a permeabilidade .

De forma geral, existe uma sensível diferença entre as características hidráulicas dos dois principais sistemas aquíferos encontrados na área. Os valores médios de capacidade específica, para a Unidade Bauru Médio / Superior variam de 0,1 a 1 m³/h/m, com predomínio de valores entre 0,3 e 0,4 m³/h/m. Para a Unidade Bauru Inferior, são encontrados valores dominantes de capacidade específica entre 1 e 4 m³/h/m. Estes valores tendem a melhorar quando se desloca das nascentes dos Rios Aguapeí e Peixe para suas fozes.

Da mesma forma a transmissividade revela maiores valores no Sistema Bauru Inferior, com valores variando de 100 a 300 m²/dia, enquanto no Bauru Médio Superior estes valores variam entre 10 e 50 m²/dia, com predomínio da faixa entre 10 e 30 m²/dia. A permeabilidade aparente segue a mesma tendência dos outros parâmetros, sendo

menor na Unidade Bauru Médio / Superior, com valores em torno de 0,1 a 0,4 m/dia, enquanto no Sistema Bauru Inferior os valores variam de 1 a 3 m/dia.

O Sistema Aquífero Basalto, que aflora em apenas 61,4 Km² na região das Bacias estudadas, ocorre em toda a sua extensão e é um Sistema que passa a ser aproveitado para exploração de águas já que, uma vez detectadas as zonas favoráveis à existência de águas subterrâneas, seu potencial de abastecimento é grande. As características hidráulicas dos basaltos estão intimamente associadas ao caráter anisotrópico, descontínuo e heterogêneo destas rochas. Apresentam permeabilidade por porosidade de fissuras, em zonas restritas ou localizadas, difíceis de serem detectadas em sub-superfície. Quando estes poços são localizados em zonas favoráveis à existência de águas subterrâneas, tem-se características hidráulicas de valores expressivos, por exemplo, vazões específicas da ordem de 4,5 m³/h/m e transmissividades da ordem de até 700 m²/dia. Por outro lado, poços perfurados fora de zonas de produção de água não raramente não produzem água, configurando poços secos.

Outro Sistema Aquífero que ocorre na região das Bacias em estudo e, apesar de não aflorar, se encontra subjacente às rochas basálticas a profundidades que variam de 1000 a 1800 metros, é o sistema Aquífero Botucatu. Tal Sistema, em função de sua profundidade e do capeamento das rochas duras da Formação Serra Geral, possui alto custo de exploração. Mesmo assim suas características extremamente favoráveis à exploração já levam as prefeituras a usá-lo como alternativa de abastecimento público. Nos últimos oito anos foram iniciadas as perfurações de sete poços com o objetivo de explorá-lo, sendo que destes o perfurado na cidade de Pompéia aguarda verba para sua conclusão, são operados três em Marília, um em Vera Cruz, um em Tupã e o sétimo encontra-se sendo perfurado na cidade de Marília. As características hidráulicas do Sistema Botucatu são bastante favoráveis. Suas capacidades específicas variam na região de 5 m³/h/m a 12 m³/h/m, com a transmissividade variando de 300 a 800 m²/dia. O forte grau de confinamento a que está sujeito o aquífero faz com que seus valores de coeficiente de armazenamento se situem no intervalo de 10⁻⁴ a 10⁻⁶, típico desta condição.

POTENCIAL DE EXPLOTAÇÃO DOS SISTEMAS AQUÍFEROS.

Por apresentarem a maioria dos núcleos urbanos nos espigões, por consequência longe dos recursos hídricos superficiais, e por apresentar um potencial de médio a alto de exploração de águas subterrâneas onde a alternativa de abastecimento por poços

tubulares profundos é a mais barata e rápida, as Bacias Hidrográficas do Aguapeí e Peixe possuem intensa utilização destes recursos.

Foram contados, através de levantamentos de campo, cadastros do DAEE e levantamentos realizados para o Projeto LUPA, desenvolvido pela Coordenadoria de Assistência Técnica Integrada (CATI) da Secretaria da Agricultura, 3.259 poços tubulares profundos nos Municípios que compõem as Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHs) dos Rios Aguapeí e Peixe.

Destes poços, 283 são poços para abastecimento público, 2900 são poços rurais que atendem principalmente pequenas propriedades e chácaras e 76 são poços particulares urbanos. Acredita-se que o número dos poços urbanos seja muito superior aos localizados neste trabalho, mas o cadastramento destes poços ficou dificultado pela impossibilidade de localiza-los. A maioria destes poços apresentam profundidades entre 80 e 160 metros, ocorrendo 06 poços perfurados para exploração do Aquífero Botucatu com mais de 1.000 metros de profundidade.

O gráfico da FIGURA 1, a seguir, indica as porcentagens dos poços públicos, em relação à sua profundidade.

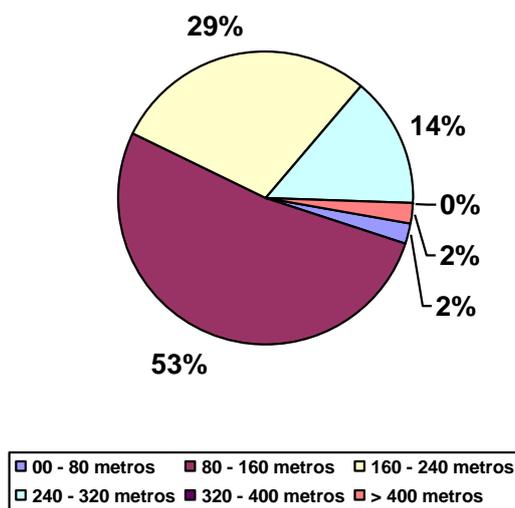


Figura 1 - Profundidades dos poços públicos nas Bacias

Esta porcentagem deve permanecer inalterada quando se trata de poços privados.

Com relação às vazões captadas para abastecimento público, por Aquífero, tem-se a relação apresentada na Tabela 2, a seguir.

Aquífero	Nº de Poços	Vazão (m³/h)	Média (m³/h)
Bauru Superior	158	2489,35	15,76
Bauru Inferior	104	3601,20	34,63
Basalto	17	1112,9	65,46
Botucatu	5	956,21	191,24

Tabela 2 – Vazões dos poços públicos por Sistema Aquífero

A FIGURA 2 representa a quantidade de poços públicos que exploram cada Aquífero.

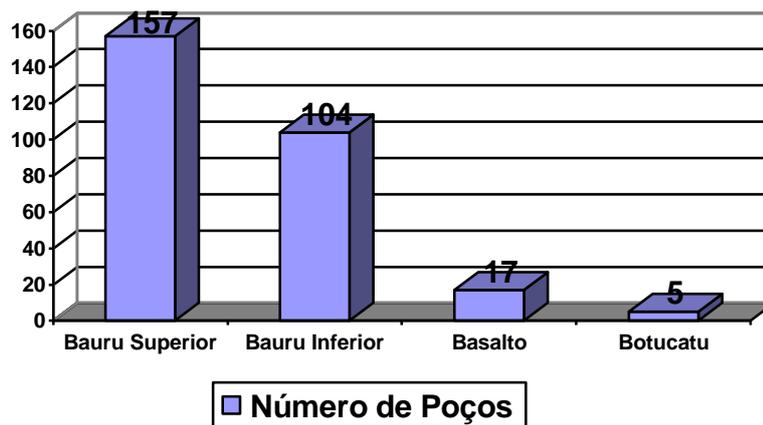


Figura 2 – Poços Públicos por Aquífero

A FIGURA 3 mostra a média das vazões dos poços públicos por Aquífero.

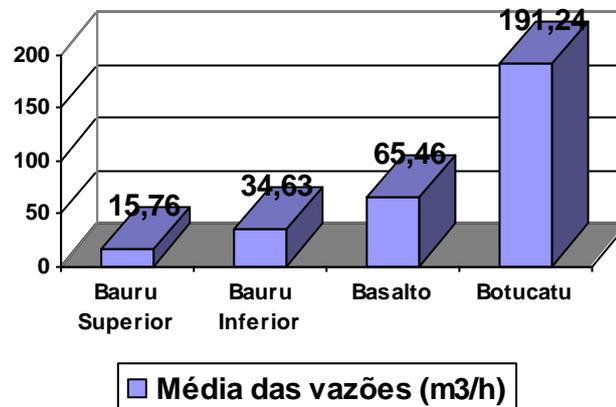


Figura 3 – Média das vazões dos poços públicos por Aquífero

Existe uma forte tendência de que as relações apresentadas acima se mantenham para todos os poços. Por conta disto pode-se estimar as vazões obtidas por Aquífero dos poços registrados neste trabalho.

Considerando-se que existem 3259 poços registrados; considerando-se as relações de quantidade de poços por Aquífero, descontados os poços que exploram o Sistema Botucatu que são todos públicos; e considerando-se as vazões médias obtidas para os poços de cada Aquífero, pode-se estimar que 55,5% dos poços da bacia exploram o Bauru Superior, 37,7% dos poços exploram o Bauru Inferior e 7,0 % exploram o Sistema Basalto. Portanto, tem-se que dos 3259 poços registrados, aproximadamente 1797 estão perfurados sobre os domínios do Sistema Aquífero Bauru Superior, 1234 estão perfurados sobre o Sistema Aquífero Bauru Inferior e 228, exploram água do Sistema Aquífero Basalto. Com as vazões médias de cada poço por Aquífero, pode-se estimar que são extraídos 28.320,72 m³/h do Bauru Superior, 42.733,42 m³/h do Bauru Inferior, 14.924,88 m³/h do Aquífero Basalto e são explorados aproximadamente 956,21 m³/h do Aquífero Botucatu . O que perfaz uma exploração de 86.935,23 m³/h , ou seja 24,15 m³/s.

A Tabela 3, apresenta um resumo das condições de exploração de águas subterrânea nas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos consideradas.

Sistema Aqüífero	Nº de Poços Estimados	Vazão Média Por Poço (m³/h)	Vazão Estimada Por Aqüífero (m³/h)
Bauru Superior	1797	15,76	28.320,72
Bauru Inferior	1234	34,63	42.733,42
Basalto	228	65,46	14.924,88
Botucatu	5	191,24	956,21

Tabela 3 – Condições de exploração de águas subterrâneas

POÇOS TUBULARES PROFUNDOS ABANDONADOS

Um dos fatores que podem levar à contaminação dos Sistemas Aqüíferos é a quantidade de poços abandonados. Tais poços, se mau vedados, podem se constituir em verdadeiras feridas abertas nos Aqüíferos. Nos levantamentos realizados nas Unidades de Gerenciamento dos Rios do Peixe e Aguapeí, foram detectados 268 poços desativados. Com certeza o número destes poços é bem maior, e a possibilidade dos mesmos estarem contaminando o Aqüífero é alta.

CONCLUSÕES

A exploração deste manancial na área estudada é de grande importância conforme demonstrado e aumenta significativamente a cada ano. Mas a falta de programas de operação e manutenção destes poços bem como um maior controle sobre os poços abandonados pode oferecer chances de possíveis contaminações que atingiriam diretamente a população que se serve deste recurso, podendo torná-los inaproveitáveis.

BIBLIOGRAFIA

Estudo de Águas Subterrâneas – Região Administrativas 10 e 11 – DAEE, 1979
 LUPA – Levantamento Censitário das Unidades de Produção Agropecuária do Estado de São Paulo - CATI, 1997