

CARACTERÍSTICAS DAS OBRAS DE CAPTAÇÃO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS NO EXTREMO OESTE DE SANTA CATARINA

Bráulio Robério Caye¹
Marcos Alexandre de Freitas²

RESUMO

O artigo apresenta uma visão regional da utilização dos recursos hídricos subterrâneos na Região Hidrográfica do Extremo Oeste RH1, enfocando as características das obras de captação e o uso da água. Os estudos realizados na área pela CPRM, em convênio com o governo de Santa Catarina (Secretaria do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente e Epagri, colaboração da CIDASC e CASAN), através de mapeamento geológico e cadastramento de poços tubulares, revelam que o Aquífero Serra Geral tem fundamental importância para o desenvolvimento econômico e social da região. Este trabalho aponta uma série de problemas verificados e propõe sugestões para um melhor gerenciamento das águas subterrâneas na região.

PALAVRAS-CHAVE

POÇOS TUBULARES, AQUÍFERO SERRA GERAL, EXTREMO OESTE CATARINENSE.

INTRODUÇÃO

A degradação dos recursos hídricos superficiais na região oeste de Santa Catarina tem causado uma crescente corrida à busca das águas subterrâneas expressa pelo incremento na perfuração de poços tubulares nesta região, desde a década de 80.

A anisotropia do aquífero fraturado Serra Geral, o desconhecimento da hidrogeologia da área, aliado a critérios políticos, tem causado uma série de problemas dentre os quais, o alto percentual de poços secos, superando os 30 % em algumas regiões.

A partir do convênio estabelecido entre a CPRM-Serviço Geológico do Brasil e o governo do Estado de Santa Catarina (SDM, SDA-Epagri com colaboração da CIDASC e CASAN), o Projeto Oeste de Santa Catarina (PROESC) realizou uma série de atividades multidisciplinares visando o diagnóstico dos recursos hídricos subterrâneos no oeste catarinense e um melhor conhecimento da hidrogeologia da região. Entre as diversas atividades realiza

1) Geólogo

2) Geólogo MSc Sensoriamento Remoto, CPRM-Serviço Geológico do Brasil - Superintendência Regional de Porto Alegre. Rua Banco da Província nº 105. Santa Teresa Porto Alegre-RS. CEP-90840-030. Fone: (051)-3233-7311 Fax: (051)-3233-7772. *email:* cprm_pa@portoweb.com.br

das pelo PROESC destaca-se o inventário detalhado dos pontos de captação de água subterrânea, que permite tecer uma série de considerações sobre a utilização deste recurso na região.

O objetivo deste trabalho é traçar um panorama das captações de águas subterrâneas, enfocando os aspectos construtivos dos poços e relacionar os problemas verificados na Região Hidrográfica do Extremo Oeste -RH1.

LOCALIZAÇÃO DA ÁREA

A Região Hidrográfica do Extremo Oeste - RH1 ocupa a área extrema do Estado de Santa Catarina, com uma superfície de 5.962 km², fazendo divisa a oeste com a República Oriental da Argentina, a norte com o Estado do Paraná e a sul com o Estado do Rio Grande do Sul (figura 1) Os rios Peperí-Guaçu e das Antas constituem as principais bacias que drenam esta região.

O rio Peperí-Guaçu, com 251 km de extensão e uma área de drenagem de 2280 km², nasce no município de Dionísio Cerqueira e drena 11 municípios da região desaguando no rio Uruguai (SDM, 1997). Representa a divisa entre o Brasil e a Argentina e tem como principais afluentes os rios das Flores, Maria Preta e União.

Já o rio das Antas, com 193 km de extensão e 907 km² de área drenada, nasce próximo à divisa com o Estado do Paraná e drena 14 municípios desembocando também no rio Uruguai. Os rios Sargento, Jacutinga e Capetinga são seus principais afluentes.

INVENTÁRIO DE PONTOS D' ÁGUA

Na RH1, o PROESC inventariou em campo 761 pontos d' água, sendo que na Bacia do rio Peperí-Guaçu foram levantados 378 poços e 21 fontes; enquanto que na Bacia do rio das Antas, 355 poços tubulares e 7 fontes (FREITAS et al.).

A metodologia para o inventário dos pontos d' água constou de um pré-cadastramento junto às empresas construtoras de poços e órgãos públicos federais, estaduais e municipais. A seguir foram preenchidos e verificados em campo, município a município os boletins de dados com cerca de 40 campos de informações, destacando-se dados como profundidade, diâmetros, quantidade e tipo de revestimento, descrição litológica, profundidade das entradas d' água, vazão de teste, níveis estático e dinâmico, situação do ponto, uso da água, estimativa do consumo mensal, etc. As coordenadas UTM foram obtidas através do uso de GPS e as medidas de pH, condutividade elétrica e temperatura da água foram realizadas com um aparelho portátil ORION modelo 1230 da CPRM. A figura 2 ilustra a distribuição espacial dos poços tubulares, classificados por vazão determinada no ensaio de bombeamento realizado na conclusão dos mesmos.

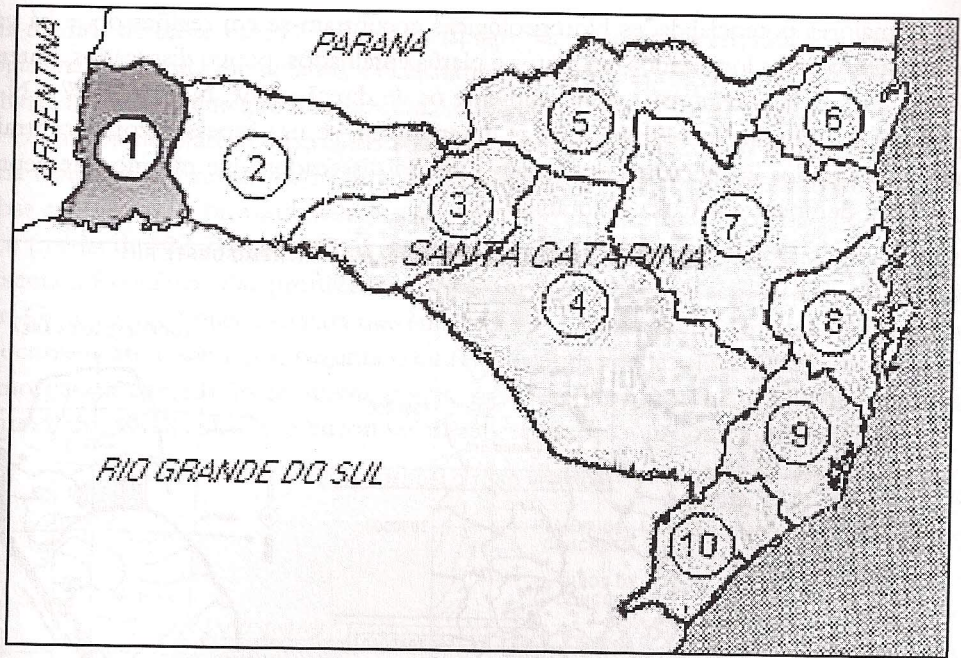


Figura 1- Localização da RH1 no Estado de Santa Catarina (modificado de SDM, 1997).

CARACTERIZAÇÃO HIDROGEOLÓGICA

O aquífero mais utilizado na região, como em todo o oeste catarinense, é o aquífero fraturado Serra Geral. O Aquífero Guarani ocorre na região confinado pelas rochas basálticas em profundidades superiores a 1000 m. O Aquífero Serra Geral vem a ser o principal aquífero na região por apresentar características que permitem a captação de água subterrânea a um custo muitíssimo menor ao da captação no Aquífero Guarani e por suprir satisfatoriamente comunidades rurais, indústrias e até sedes municipais. Confirmando tal fato, dos 733 poços cadastrados nesta Região Hidrográfica, 731 captam as águas do Aquífero Serra Geral e somente 2 poços atingem o Aquífero Guarani; o de São Miguel D' Oeste e o de São João D' Oeste, ambos não estão sendo utilizados; o primeiro devido a problemas construtivos ocorridos na época de sua construção e o segundo por apresentar água com má qualidade físico-química (STD superior a 3.800 mg/l).

O Aquífero Serra Geral, originado pela seqüência de derrames basálticos no Período Cretáceo (138 m.a.) constitui um aquífero heterogêneo e anisotrópico, com as condições de armazenamento e circulação da água restritas às descontinuidades existentes nas rochas, sendo denominado de aquífero fissural ou fraturado. Suas características litológicas e estruturais o distinguem dos aquíferos fraturados relacionados às rochas cristalinas (granitos e gnaisses). Os principais diferenciais são as zonas vesiculares e amigdaloidais de topo de derrame e as zonas de disjunção horizontal, que quando interceptadas por fraturas ou falhas, interconectam-se podendo armazenar e transmitir grandes volumes de água subterrânea.

Sua principal recarga ocorre através da pluviometria, principalmente em áreas com desenvolvido manto de alteração, topografia pouco acidentada e considerável cobertura vegetal (mata nativa).

As maiores potencialidades hidrogeológicas encontram-se em regiões onde há vários derrames superpostos localizados em platôs e platôs entalhados pouco dissecados, interceptados por lineamentos regionais principalmente os de direção E-W, N-60 a 75-W e N-30 a 45-E. As piores condições hidrogeológicas desenvolvem-se nas espessas zonas centrais de derrames localizados em terrenos declivosos e muito dissecados, que mesmo interceptados por fraturas, demonstram baixa favorabilidade.

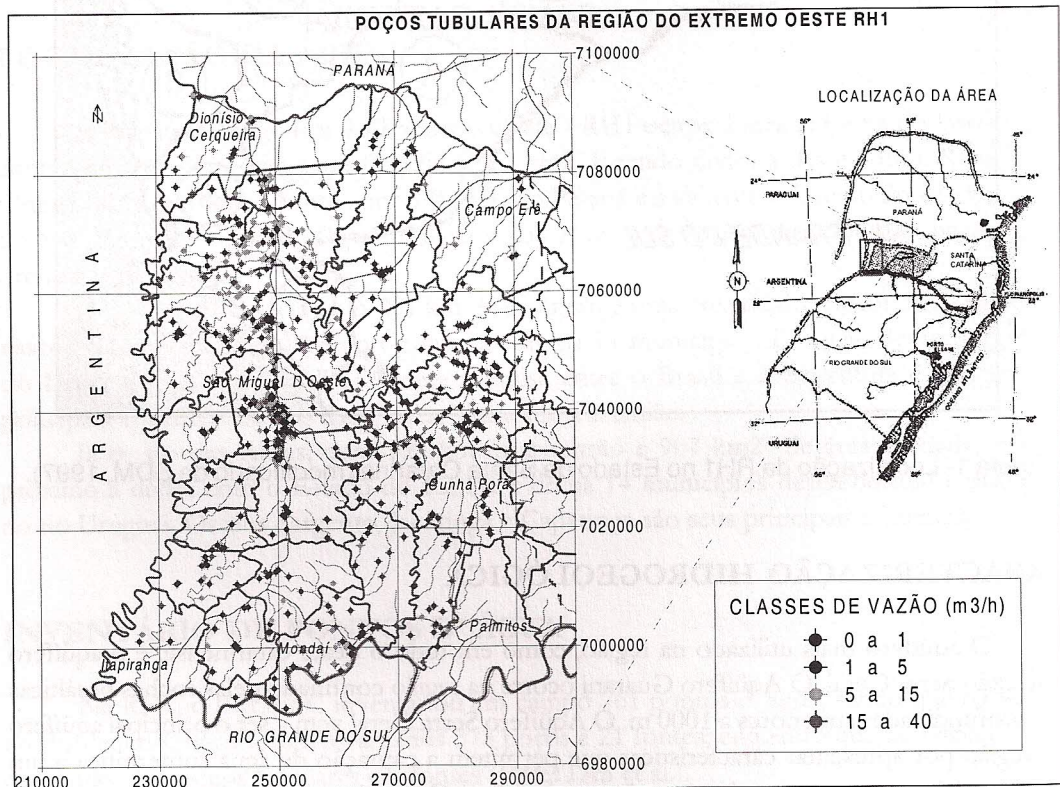


Figura 2- Distribuição dos poços tubulares inventariados na RH1.

CAPTAÇÕES DE ÁGUA SUBTERRÂNEA

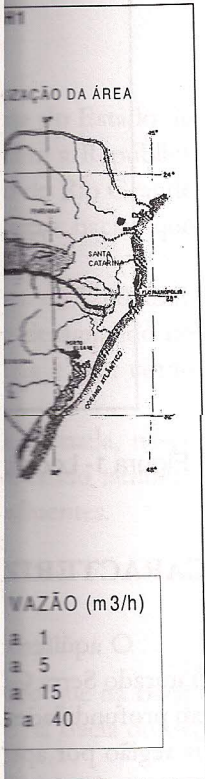
As captações de água subterrânea cadastradas pelo PROESC na RH1 resumem-se em captações de fontes e poços tubulares.

A proteção de fontes na região oeste de Santa Catarina é uma prática muito comum e bastante disseminada no interior dos municípios. Segundo dados da Epagri-Regional de São Miguel D' Oeste, existem cerca de 1540 proteções de fontes nos 21 municípios desta região. Dividem-se basicamente em dois tipos de proteção de fonte (figura 3): uma calcada na colocação de tubulões de concreto verticais (Modelo Tubo Vertical) de 1,5 m de diâmetro preenchidos por pedregulhos e cascalho na base, geralmente atingindo até 6 metros de profundidade; e outra denominada pela Epagri de fonte do tipo Caxambu, constituída por tubos de concreto horizontais perfurados e cobertos por pedras, brita, lona plástica e terra com cobertura vegetal. Esta última não necessita de equipamento de bombeamento, pois normalmente estão situadas em locais altos distribuindo a água por gravidade. A proteção de fontes

é uma medida de baixo custo e segundo a Epagri, tem diminuído em muito a contaminação biológica nas nascentes, no entanto, é necessário que haja um programa voltado à preservação das matas nativas no entorno das mesmas.

Os poços tubulares construídos sobre as rochas vulcânicas da Formação Serra Geral têm na maioria da vezes diâmetro final de 6 polegadas e quase sempre estão instalados com bombas submersas. A profundidade dos poços atinge até 251 metros na Bacia do rio Peperí-Guaçu (média de 122,3 m) e 227 m na Bacia do rio das Antas (média 125,3 m). A tabela 1 representa a freqüência das profundidades das entradas d' água nos poços da Bacia do rio Peperí-Guaçu e das Antas e registra que em ambas as bacias a grande maioria das entradas d' água ocorrem até 150 metros, sugerindo que esta profundidade seja considerada como limite máximo para a construção de novos poços, salvo em casos onde as justificativas técnicas indicarem a possibilidade de se encontrar melhores vazões a maiores profundidades.

onde há vários
cados, intercepta
a 75-W e N-30 a
zonas centrais de
no interceptados



RH1.
resumem-se em
muito comum e
ri-Regional de São
tipos desta região.
uma calçada na
1,5 m de diâmetro
6 metros de pro-
stituída por tubos
ástica e terra com
ento, pois normal-
proteção de fontes

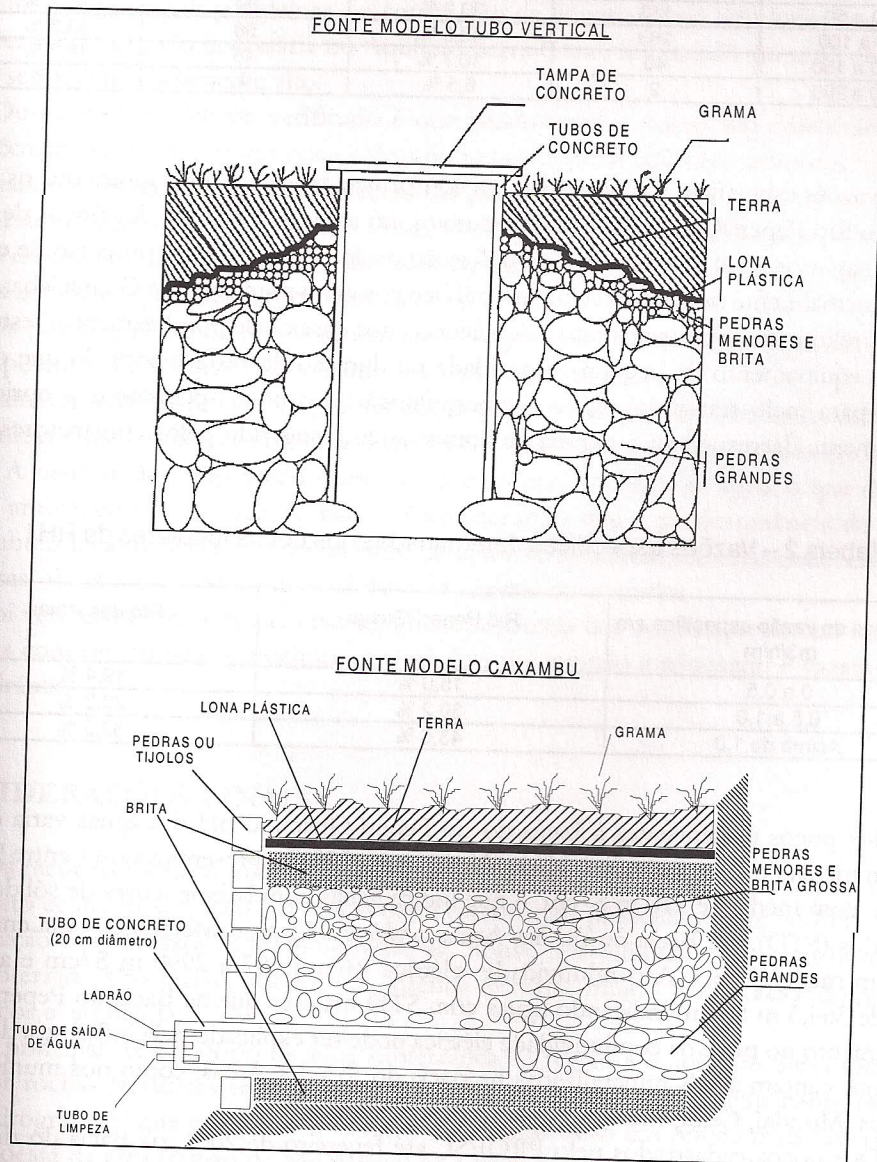


Figura 3- Tipos de proteção de fontes comuns no oeste de Santa Catarina.

é uma medida de baixo custo e segundo a Epagri, tem diminuído em muito a contaminação biológica nas nascentes, no entanto, é necessário que haja um programa voltado à preservação das matas nativas no entorno das mesmas.

Os poços tubulares construídos sobre as rochas vulcânicas da Formação Serra Geral têm na maioria da vezes diâmetro final de 6 polegadas e quase sempre estão instalados com bombas submersas. A profundidade dos poços atinge até 251 metros na Bacia do rio Peperí-Guaçu (média de 122,3 m) e 227 m na Bacia do rio das Antas (média 125,3 m). A tabela 1 representa a freqüência das profundidades das entradas d' água nos poços da Bacia do rio Peperí-Guaçu e das Antas e registra que em ambas as bacias a grande maioria das entradas d' água ocorrem até 150 metros, sugerindo que esta profundidade seja considerada como limite máximo para a construção de novos poços, salvo em casos onde as justificativas técnicas indicarem a possibilidade de se encontrar melhores vazões a maiores profundidades.

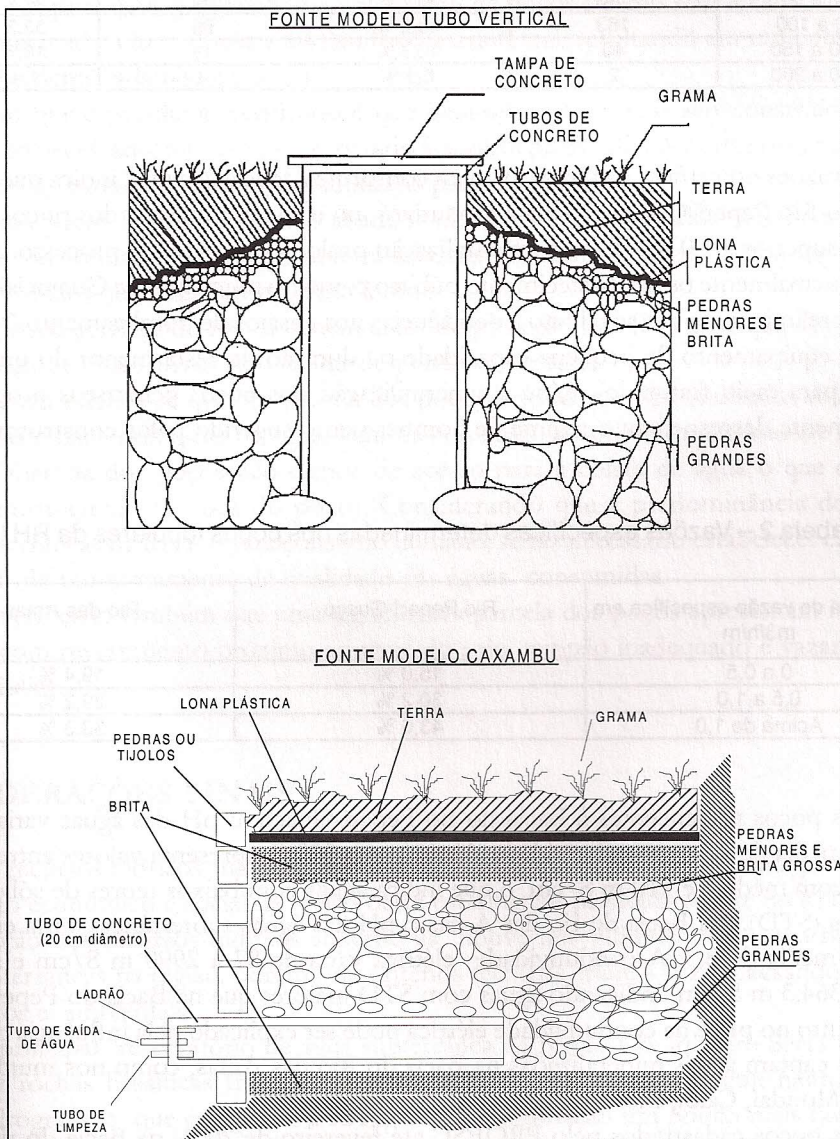


Figura 3- Tipos de proteção de fontes comuns no oeste de Santa Catarina.

As vazões de teste, determinadas por ensaios de bombeamento realizados na conclusão dos poços, variam de 0 a 39,6 m³/h (média de 6,92 m³/h) para a Bacia do rio Peperí-Guaçu e de 0 a 48 m³/h (média de 5,48 m³/h) na Bacia do rio das Antas. O percentual de poços secos ou improdutivos (vazões menores que 1,0 m³ /h) é de 30,3 %, na primeira bacia, e 70,7 % dos poços tem vazões de até 10 m³/h. Na Bacia do rio das Antas o total de poços secos é maior, 44,9 %, e 80,8 % dos poços tem vazões de até 10 m³/h.

Tabela 1 – Profundidades das entradas d' água nos poços tubulares da RH1.

Profundidade (m)	Rio Peperí-Guaçu		Rio das Antas	
	Nº entradas d' água	Frequência	Nº entradas d' água	Frequência
0 a 20	56	15,0 %	56	19,4 %
20 a 50	113	30,2 %	84	29,2 %
50 a 100	163	43,6 %	96	33,3 %
100 a 150	40	10,7 %	48	16,7 %
150 a 200	2	0,5 %	4	1,4 %

As vazões específicas nas bacias variam conforme a tabela 2, a qual indica que os poços da bacia do Rio Peperí-Guaçu são mais produtivos, no entanto a maioria dos poços de vazão específica superior a 1,0 m³/h/m com a utilização prolongada sofreram processo de esgotamento, principalmente os de abastecimento público como no município de Guaraciaba. Numa avaliação preliminar atribui-se tal fato à deficiências nos ensaios de bombeamento (teste realizado com equipamento de pequena capacidade ou duração do teste menor do que o recomendado para meio fraturado), e/ou à superutilização dos poços pelos seus proprietários, que geralmente desrespeitam o regime de bombeamento sugerido pelos construtores.

Tabela 2 – Vazões específicas determinadas nos poços tubulares da RH1.

Intervalos de vazão específica em m ³ /h/m	Rio Peperí-Guaçu	Rio das Antas
0 a 0,5	15,0 %	19,4 %
0,5 a 1,0	30,2 %	29,2 %
Acima de 1,0	43,6 %	33,3 %

Nos poços pertencentes à Bacia do rio Peperí-Guaçu, o pH das águas varia de 6,3 a 10,0 com média de 7,7 e a condutividade elétrica, para 25° C, apresenta valores entre 94 e 479 m S/cm com média de 210 m S/cm, o que indica águas com baixos teores de sólidos totais dissolvidos (STD). Na Bacia do rio das Antas o pH das águas subterrâneas varia entre 5,9 e 10,1 com média de 8,3. A condutividade elétrica varia de 87 a 2990 m S/cm e apresenta média de 364,3 m S/cm, indicando águas com STD maiores que na Bacia do Peperí-Guaçu. Este aumento no pH e na condutividade elétrica pode ser explicado pela influência dos vários poços que captam águas mineralizadas na Bacia do Rio das Antas, como nos municípios de Palmitos, Mondai, Caibí, Flor do Sertão e Barra Bonita.

Dos poços cadastrados pelo PROESC até fevereiro de 2001, na Bacia do rio Peperí-Guaçu 172 encontravam-se em uso sendo 129 para consumo humano e animal, 22 para uso industrial, 16 para uso exclusivo na dessedentação de animais e o restante para lazer e aquicultura.

Os poços não utilizados dividem-se em 69 não instalados, 93 atulhados e 4 abandonados. Na Bacia do rio das Antas 120 poços estavam sendo utilizados, 76 não instalados, 130 atulhados e 29 abandonados. Nesta bacia, dos poços utilizados a maioria (102) atendia o consumo humano e animal, 6 exclusivos para dessedentação animal, 6 para uso industrial, 3 para aquicultura e 3 para lazer.

PROBLEMAS IDENTIFICADOS NA RH1

O PROESC identificou uma série de problemas decorrentes do uso não racional do recurso hídrico subterrâneo na Região Hidrográfica do Extremo Oeste, que podem muitas vezes levar ao comprometimento do aquífero.

Um dos principais problemas é a construção de poços a esmo sem locação geológica e geofísica adequada, tão necessária no Aquífero Serra Geral, resultando em um percentual de poços secos demasiadamente alto.

Outro grave problema verificado é que geralmente os poços são construídos sem o rigor técnico necessário, muitas vezes captando águas em profundidades inferiores a 20 metros, propiciando a entrada de águas contaminadas para o aquífero.

Muitos poços improdutivos são abandonados sem serem lacrados constituindo-se em vetores de contaminação das águas subterrâneas, além de representarem risco à segurança das pessoas e animais que circulam próximo à obra.

Os poços geralmente não possuem áreas de proteção imediata e os que são jorrantes, não dispõem de dispositivos para evitar desperdícios de água.

Também verifica-se que, na maioria dos poços em uso, não são realizadas análises físico-químicas e bacteriológicas da água, nem na conclusão da obra e muito menos periodicamente. A maioria dos poços não dispõe de acesso para a coleta de água o que dificulta a correta amostragem (na boca do poço). Considerando que a predominância do uso das águas subterrâneas na RH1 é para consumo humano, se faz necessário estabelecer campanhas periódicas de monitoramento da qualidade das águas consumidas.

Foi verificado também que uma significativa parcela dos poços apresentam instalações precárias com revestimento próximo ao nível do solo, tampão inadequado e vazamentos na rede hidráulica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os recursos hídricos subterrâneos desempenham um papel fundamental para o desenvolvimento econômico e social da região oeste catarinense, particularmente na RH1. Devido à degradação dos recursos hídricos superficiais houve nos últimos anos uma busca pelas águas subterrâneas na região, porém sem critérios técnicos, muitas vezes causando prejuízos econômicos e ambientais.

O principal reservatório de água subterrânea na região é o aquífero Serra Geral formado por rochas basálticas fraturadas. O potencial hidrogeológico é semelhante nas duas bacias hidrográficas que compõem a RH1, com uma situação um pouco mais favorável no setor noroeste da área (região de São Miguel D' Oeste, Guaraciaba e São José do Cedro).

A maioria das entradas d' água nos poços ocorre até 150 metros de profundidade e as contribuições até 20 metros (15,0 % na Bacia do rio Peperí-Guaçu e 19,4 % na Bacia do rio das Antas) devem ser evitadas com a colocação de revestimento e cimentação, para a perfeita vedação sanitária, evitando a contaminação do aquífero.

As águas subterrâneas nos poços tubulares da Bacia do rio das Antas apresentam as médias de pH e condutividade ligeiramente maiores que as da Bacia do rio Peperí-Guaçu.

O principal uso da água subterrânea na RH1 é o consumo humano e a dessedentação de animais. Nesta Região Hidrográfica existem 223 poços tubulares secos atulhados e 33 poços tubulares abandonados, que podem oferecer risco à contaminação das águas subterrâneas.

A proteção e captação de fontes é uma prática de baixo custo recomendada principalmente para as áreas onde o número de poços secos é elevado.

Deve existir por parte do Estado uma rigorosa fiscalização na perfuração de poços na região exigindo das empresas responsabilidade técnica, projeto adequado do poço, relatórios e dados técnicos, bem como um cuidado maior com as obras abandonadas, tomando medidas para a cimentação de poços secos e ou abandonados, e estabelecer campanhas de monitoramento da qualidade da água subterrânea consumida.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à CASAN e às empresas de perfuração CIDASC, Leão Poços e Impagróss pelo fornecimento dos boletins de poços; aos geólogos Mariano Smaniotto, Leonir Benincá e Custódio Crippa pela interação e troca de experiências, buscando sempre o entendimento da hidrogeologia do oeste de Santa Catarina; a todos os municípios e aos extensionistas da Epagri, que auxiliaram no cadastramento de poços.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente- SDM. *Bacias hidrográficas de Santa Catarina: diagnóstico geral*. Florianópolis. 1997. 163 p.
- FREITAS, M. A. de; CALDASSO, A. L. da S.; CAYE, B. R. *Projeto Oeste de Santa Catarina*. Porto Alegre: CPRM/SDM/Epagri. 2001(Inédito).