

POÇOS TUBULARES NO AQUIFERO FRATURADO SERRA GERAL DO OESTE DE SANTA CATARINA

Marcos Alexandre de Freitas¹; Bráulio Robério Caye¹

RESUMO

Este artigo, utilizando os dados de 2723 poços tubulares cadastrados em campo pelo Projeto Oeste de Santa Catarina (Parceria entre a CPRM e o Governo do Estado de Santa Catarina), fornece um panorama geral dos poços tubulares que captam o aquífero fraturado Serra Geral na região oeste de Santa Catarina. Os aspectos construtivos dos poços, como profundidades, entradas d'água, vazões, quantidade de revestimento e isolamento sanitário constituem o principal enfoque. O aquífero mais utilizado e mais importante para a região, devido a sua acessibilidade e baixo custo de captação, é o Aquífero Fraturado Serra Geral, que supre satisfatoriamente as comunidades rurais, indústrias e até sedes de pequenos municípios. Os poços construídos neste sistema aquífero apresentam profundidades máximas de 310 metros e média de 117,01 metros, com 70,27 % das entradas d'água entre 100 e 150 metros, e vazão média de 7,7 m³/h. Apesar das condições ambientais adversas a que os aquíferos fraturados estão sujeitos na região (agricultura e suinocultura), os problemas relacionados com contaminação deste recurso hídrico ainda são muito incipientes e localizados, geralmente relacionados a poços mal construídos ou abandonados. Também é sugerido um projeto construtivo padrão para a região visando uma maior proteção das águas subterrâneas.

PALAVRAS-CHAVE

aquífero fraturado, oeste de Santa Catarina, Serra Geral.

INTRODUÇÃO

A região Oeste Catarinense, cuja colonização começou na década de 20, teve a partir de 1940 um incremento nas atividades de agropecuária e agroindústria, baseadas principalmente na pequena propriedade agrícola familiar diversificada. As principais explorações agropecuárias tiveram início com a suinocultura, avicultura, milho, feijão, soja e consolidaram-se com a bovinocultura de leite, citricultura, erva-mate e piscicultura.

1) CPRM-Serviço Geológico do Brasil. Superintendência Regional de Porto Alegre. Rua Banco da Província, 105. Santa Teresa. Porto Alegre-RS. CEP-90840-030. fone: xxx-51-3233-7311 fax: xxx-51-3233-7772. E-mail: mafirts@ig.com.br

No entanto a ocupação da região, realizada de maneira não sustentável, trouxe inúmeros problemas como o alto grau de desmatamento, a erosão do solo, o assoreamento dos cursos d' água, o uso intenso e não planejado de dejetos de suínos, a utilização de agrotóxicos, a falta de tratamento de esgoto nas cidades, a disposição inadequada do lixo e efluentes industriais. Tais problemas refletiram diretamente na quantidade e principalmente na qualidade das águas superficiais da região. A demanda por água com qualidade aumentou e a água subterrânea passou a ser a alternativa às águas poluídas dos rios e açudes, gerando uma crescente corrida pela perfuração de poços tubulares na região. Hoje o desenvolvimento econômico e social da região depende fundamentalmente do recurso hídrico subterrâneo.

O abastecimento por poços criou a idéia de que estes garantem um suprimento de água de boa qualidade, aparentemente imune a todo processo de degradação ambiental que vem ocorrendo na superfície. Para tanto, as construções dos poços devem ser bem realizadas e encaradas como obra de engenharia hidrogeológica e o uso dos poços deve ser bem planejado. Atualmente existem casos de contaminação pontual principalmente nos centros urbanos da região, onde se verifica uma grande concentração de poços. Muitos poços mal construídos e poços secos abandonados constituem-se em fontes de contaminação do subsolo e das águas subterrâneas. O principal problema construtivo decorre da insuficiência de revestimento ou do processo de vedação sanitária deficiente.

Diante disso, o presente trabalho objetiva fornecer um panorama geral da construção dos poços tubulares que captam o aquífero fraturado Serra Geral na região, enfocando os aspectos da completação dos mesmos. Também é proposto um projeto construtivo padrão para região, visando a proteção das águas subterrâneas. Para isto foram utilizados os dados de 2723 poços tubulares cadastrados em campo (figura 1) pelo Projeto Oeste de Santa Catarina (Parceria entre a CPRM e o Governo do Estado de Santa Catarina).

HIDROGEOLOGIA

No oeste do estado de Santa Catarina, o aquífero fraturado Serra Geral, a exemplo de toda a região sul do país, é o aquífero mais utilizado. Suas características permitem a captação de água subterrânea a um custo muitíssimo menor ao da captação no Aquífero Guarani e supre satisfatoriamente comunidades rurais, indústrias e até sedes municipais. Desenvolve-se sobre os derrames basálticos cretáceos, cujo armazenamento e circulação da água ocorre em fraturas e outras discontinuidades, como zonas vesiculares e amigdaloidais alteradas de topo de derrame, além de zonas de disjunção horizontal. Estas feições, quando interceptadas por zonas de fraturas, interconectam-se e podem armazenar grandes volumes de água.

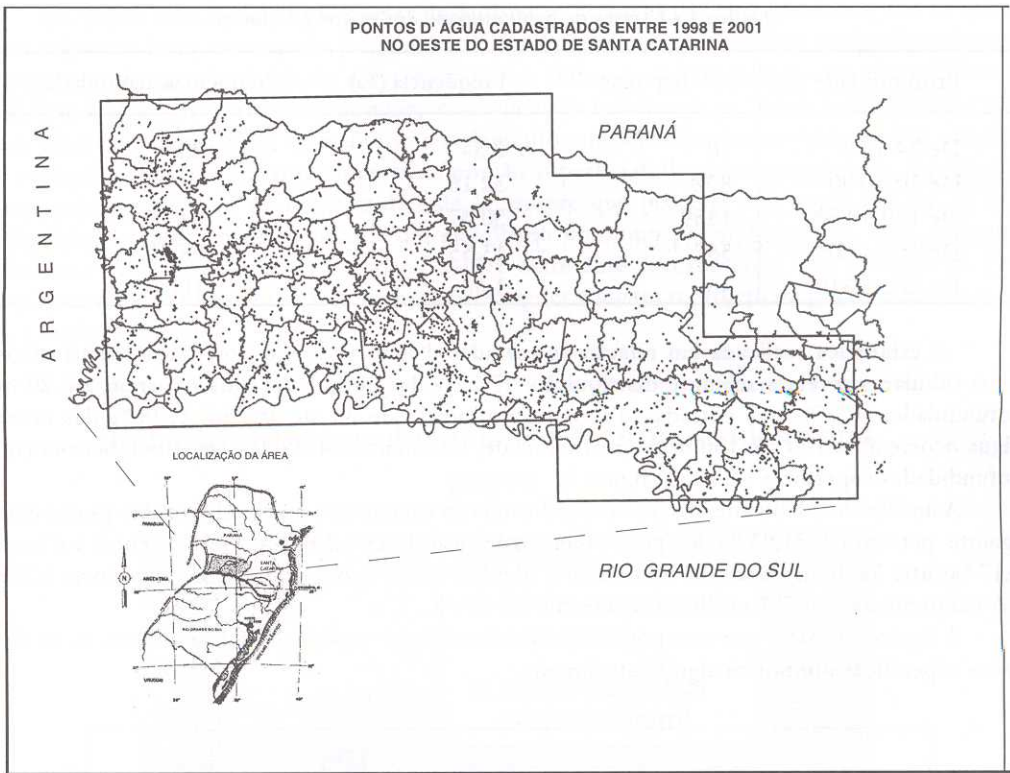


Figura 1 - Localização dos 2723 poços tubulares inventariados em campo.

A recarga ocorre através da pluviometria, principalmente em áreas com desenvolvido manto de alteração, topografia pouco acidentada e considerável cobertura vegetal (mata nativa). Localmente, onde há condições piezométricas e estruturais favoráveis, pode ocorrer recarga ascendente a partir do Aquífero Guarani (Freitas e Machado, 2000).

Os principais contribuintes para o armazenamento e circulação de água subterrânea nas rochas vulcânicas da região decorrem de fatores de ordem litológica, geomorfológica, e estrutural. Em geral a melhor situação para a ocorrência de água subterrânea se dá quando há vários pequenos derrames empilhados, separados por autobrechas e arenitos intertrâpicos, interceptados por fraturas tectônicas, em terrenos de topografia suavizada e pouco dissecada. As piores condições de ocorrência de água subterrânea dão-se em terrenos declivosos e dissecados, com derrames bastante espessos e maciços.

Segundo Freitas et al. (2003), do ponto de vista físico-químico e químico, as águas captadas dos poços nos aquíferos fraturados apresentam boa qualidade, geralmente com baixo teor de sais totais dissolvidos. Nos poços em que os revestimentos apresentam comprimentos menores que 20 metros existe uma maior percentagem de ocorrência de coliformes totais e fecais.

POÇOS TUBULARES

A profundidade dos poços tubulares que captam água do Aquífero Fraturado Serra Geral na área varia entre 24,00 e 310,00 m, apresentando uma média de 117,01 m e mediana de 115,00 m. As classes de profundidade final dos poços distribuem-se conforme o quadro 1 e o intervalo de profundidade mais encontrado na região é de 100 a 150 metros (Freitas et al. 2001).

Quadro 1 - Classes de profundidade dos poços tubulares.

Profundidade (m)	Nº de poços	Frequência (%)	Frequência acumulada (%)
De 24 a 50	70	2,54	2,54
De 50 a 100	872	32,16	34,70
De 100 a 150	1359	50,07	84,77
De 150 a 200	367	13,55	98,32
De 200 a 310	46	1,68	100,00

A estatística realizada em relação às entradas d'água ao longo dos perfis construtivos de poços tubulares revela a seguinte distribuição: 17,20% das entradas d'água ocorrem até 20 m de profundidade; 70,27% das entradas d'água encontram-se de 20 até 100 m, 11,06% das entradas d'água ocorrem de 100 até 150 m de profundidade; e somente 1,47% das contribuições ocorre em profundidades superiores a 150 m (figura 2).

A análise dos dados de ensaio de bombeamento executados na conclusão dos poços exhibe o seguinte percentual: 31,83 % dos poços têm vazões inferiores a 1 m³/h; 19,36 % entre 1 e 5 m³/h; 18,17 % entre 5 e 10 m³/h; 21,08 % entre 10 e 20 m³/h e 9,56 % ocorrem vazões superiores a 20 m³/h. A vazão média é de 7,7 m³/h e a mediana é 4,4 m³/h.

A figura 3 mostra que nos poços com profundidades superiores a 150 metros, as vazões e vazões específicas diminuem significativamente.

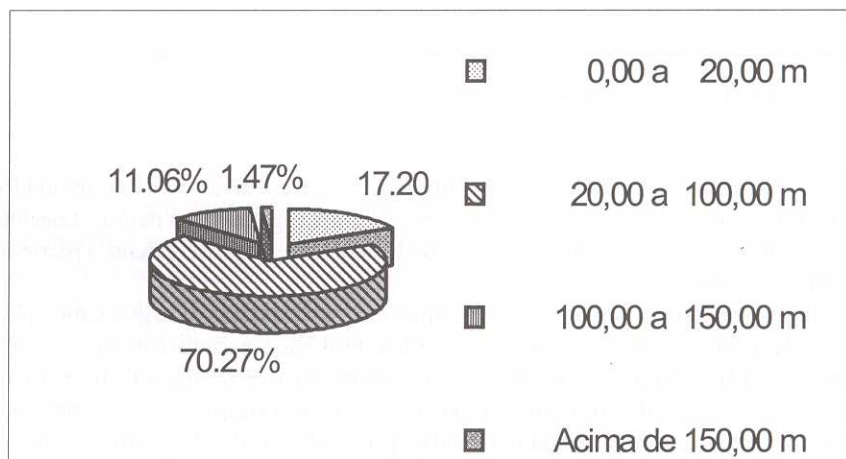


Figura 2 - Percentual dos intervalos das entradas d'água nos poços construídos no Aquífero Serra Geral, na área de estudo.

ASPECTOS CONSTRUTIVOS DOS POÇOS TUBULARES

O método de perfuração predominante nos poços tubulares estudados é o roto-pneumático (52,4 %), seguido do método à percussão (46,9 %) e do rotativo à granalha (0,73%). Na grande maioria dos poços tubulares o perfil construtivo típico inclui a perfuração do manto de alteração em diâmetro de 200 ou 250 mm com revestimento de tubos de aço ("preto" ou galvanizado) ou geomecânico de 150 mm de diâmetro interno. A perfuração da rocha basáltica até o final do furo segue no diâmetro de 150 mm. As extensões de revestimento constatadas variam de 1,00 a 60,00 m, com média de 8,60 m e mediana de 6,0 m. Grande parte dos poços não possui uma laje sanitária adequada conforme as normas e muito menos uma área de proteção imediata ao poço.

Os poços com maiores problemas de infiltração de águas do lençol freático, são os que são construídos em áreas com manto de alteração delgado ou inexistente. Muitas vezes observa-se que há passagem de água na base do revestimento, nas fraturas ou disjunções logo abaixo. Torna-se necessário isolar o primeiro nível de água, mais sujeito às influências externas, aumentando a quantidade de revestimento a fim de melhorar o isolamento sanitário. Para isto propõe-se que, em poços que venham a ter revestimento somente na porção superficial, deve ser exigido que a perfuração avance pelo menos 3 m na rocha inalterada, e sempre que possível seja estendido até 25 m de profundidade. Também deve possuir um envoltório contínuo preenchido com argila expansiva “peletizada” ao longo de todo o espaço anular entre esse revestimento e as paredes do poço, complementado por laje sanitária de concreto. A figura 4 ilustra o projeto de poço padrão sugerido para a região estudada.

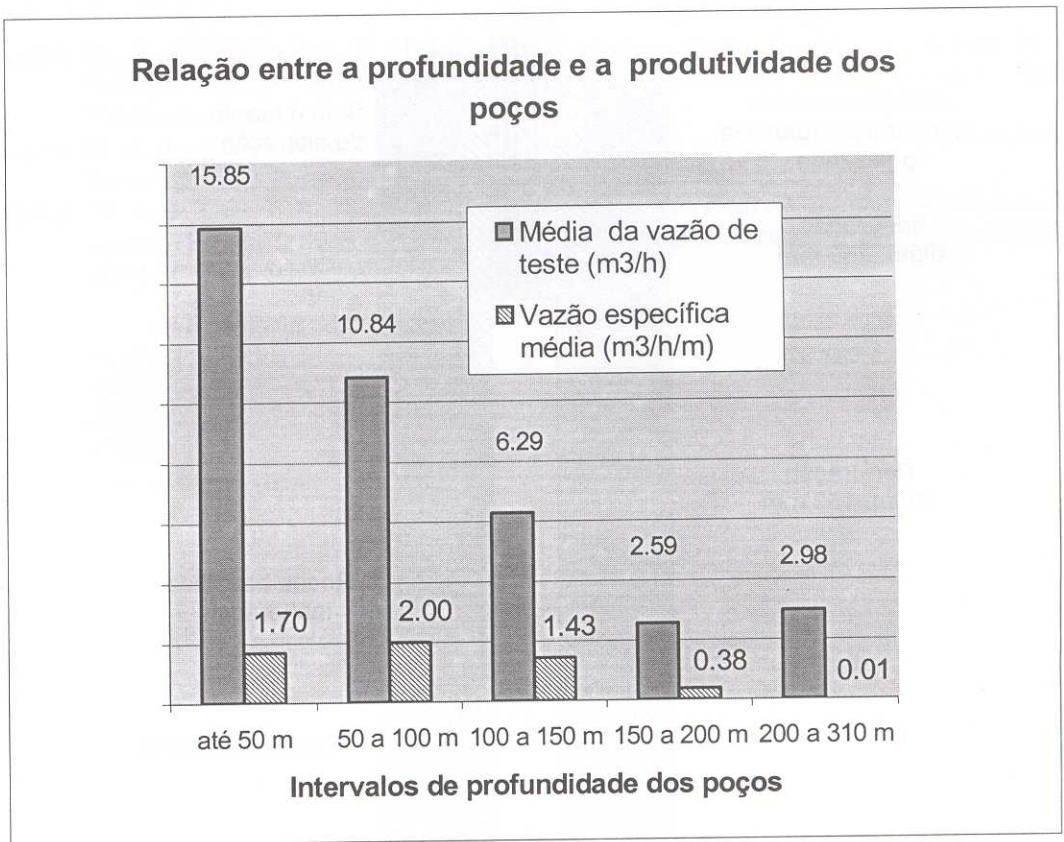


Figura 3 - Variação da produtividade dos poços tubulares em função da profundidade.

Os poços devem possuir uma área delimitada em sua volta, sempre que possível com raio de 10 m, definido como perímetro de proteção imediata ao poço. O objetivo principal é resguardá-lo contra a poluição superficial, sobretudo em áreas de vulnerabilidade muito alta, como em regiões de rochas basálticas muito fraturadas. Nessa área deve ser proibido qualquer tipo de atividade com capacidade poluidora, armazenagem, manipulação ou aplicação de produtos químicos, que possam causar risco de contaminação da água subterrânea.

Os poços que não alcançaram vazão suficiente para serem utilizados devem ter sua extensão totalmente cimentada ou preenchida com argila expansiva, a fim de se evitar que venham a contaminar o aquífero.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nos poços com expectativa de atravessar somente rochas basálticas da região oeste, deve ser considerada a baliza de 150 m como profundidade máxima para ser atingida, salvo se convincentes justificativas técnicas induzirem a uma tolerância maior.

O modo de ocorrência dos aquíferos fraturados na área, com várias entradas de água, dificultam a localização das fraturas portadoras de coliformes ou outro contaminante qualquer. Porém, devido às condições ambientais adversas da região, torna-se importante o isolamento dos primeiros níveis de água, propícios às influências externas.

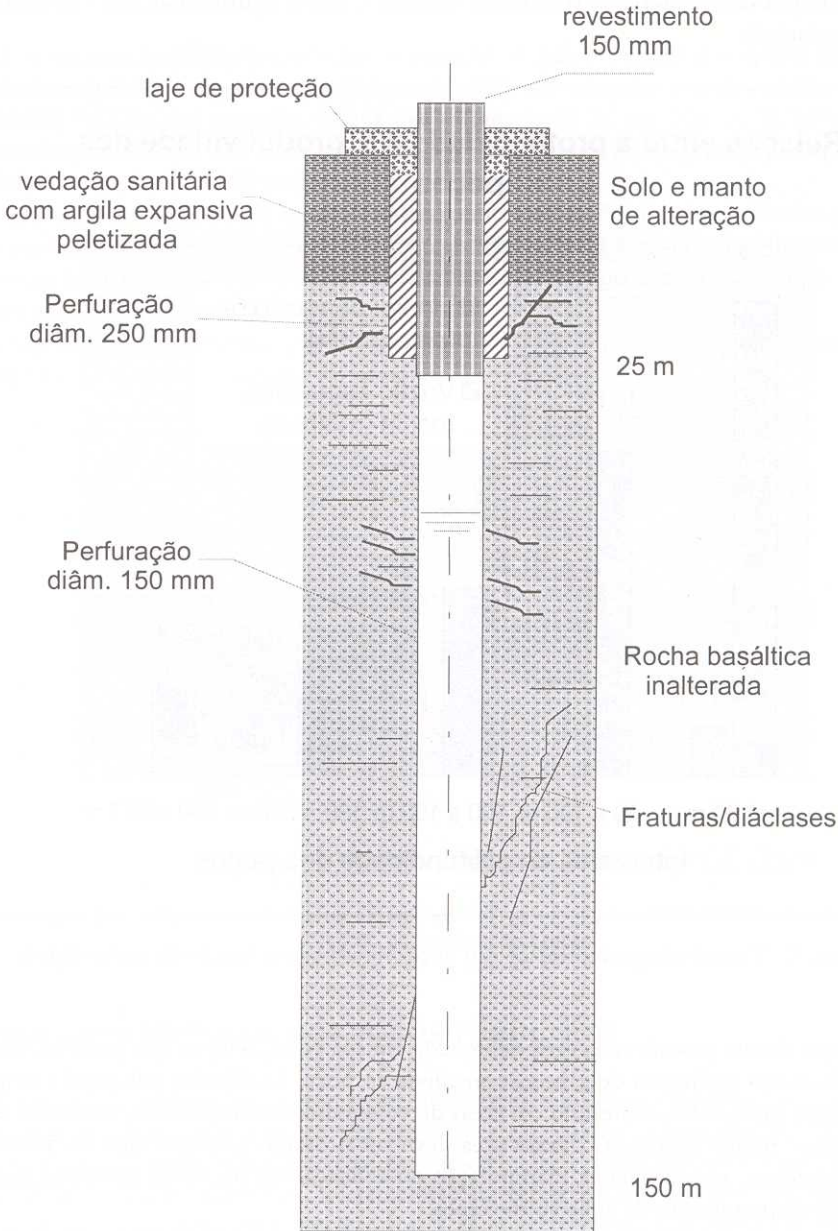


Figura 4- Sugestão de projeto construtivo de poço padrão no aquífero fraturado Serra Geral no oeste catarinense.

Em poços que venham a ter revestimento somente na porção superficial, deve ser exigido que este penetre pelo menos 3 m na rocha inalterada, e sempre que possível seja estendido até pelo menos 25 m de profundidade, com isolamento sanitário adequado (argila expansiva “peletizada” e laje de proteção).

Os poços, ao final de sua conclusão, devem ser submetidos a um ensaio de bombeamento com no mínimo 24 horas de duração na etapa de rebaixamento, e que a etapa de recuperação estenda-se até que pelo menos 80% do nível estático original esteja recuperado.

O propósito maior dos itens discutidos acima é fornecer subsídios para a correta utilização dos poços visando economia, preservação do aquífero e o uso racional do recurso hídrico subterrâneo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Freitas, M. A. e Machado, J. L. F. Hydrochemistry of Serra Geral Aquifer In Western Santa Catarina State. 1st Joint World Congress on Groundwater. *Anais*. Fortaleza 2000. Publicação digital
- Freitas, M. A. de; Eckert; R. M.,Caye, B. R. Captações de água subterrânea no oeste do estado de SantaCatarina. - Porto Alegre: CPRM/SDM/EPAGRI, 2001.
- Freitas , M. A. de, Caye, B. R., Machado, J. L. F. Diagnóstico dos recursos hídricos subterrâneos do oeste do Estado de Santa Catarina / Projeto Oeste de Santa Catarina . *Porto Alegre: CPRM/SDM-SC/SDA-SC/EPAGRI*. 2003.100 p.