

## COMPORTAMENTO HIDROGEOLÓGICO DO SISTEMA AQUÍFERO SERRA GERAL NA PORÇÃO OCIDENTAL DO OESTE DE SANTA CATARINA

Marcos Alexandre de Freitas<sup>1</sup> Adalberto de Abreu Dias<sup>1</sup> Alfeu Levy da Silva Caldasso<sup>1</sup>  
Errol Gaspar dos Santos<sup>2</sup>

**Resumo** - O artigo apresenta uma visão regional do comportamento hidrogeológico do Sistema Aquífero Serra Geral na porção ocidental do oeste catarinense. Os estudos realizados na área pela CPRM, em convênio com o governo de Santa Catarina (SDM-SDA), através de mapeamento geológico e cadastramento de poços tubulares, revelam a presença de dois subsistemas aquíferos de fundamental importância para o desenvolvimento econômico e social da região.

**Abstract** - This paper presents a regional view of the Serra Geral Aquifer System in the occidental region of the western portion of the Santa Catarina state. The exploration that has been realized by the CPRM, in accord with the Santa Catarina government (SDM-SDA), through geological studies and register of deep wells. The preliminary results show two aquifer subsystems that are very important to the economical and social development of this region.

**Palavras-chave** - Sistema aquífero Serra Geral, Oeste de Santa Catarina, poços tubulares.

---

<sup>1</sup> Geólogos; 2- Estagiário de geologia, da CPRM - Serviço Geológico do Brasil - Superintendência Regional de Porto Alegre. Rua Banco da Província, 105. Porto Alegre-RS. CEP 90840-030. Fone (51) 233-7311 Fax 233-7772. E-mail: cprm\_pa@portoweb.com.br

## **INTRODUÇÃO**

Em decorrência da crescente necessidade de utilização da água no Oeste de Santa Catarina para abastecimento urbano-industrial e rural, aliado ao comprometimento da qualidade das águas superficiais, intensamente poluídas (principalmente por dejetos de suínos), tem ocorrido nas últimas décadas um considerável aumento na perfuração de poços tubulares, principalmente nas comunidades rurais. No entanto, devido a ausência do conhecimento da hidrogeologia da região, a exploração dos mananciais subterrâneos vem sendo feita de maneira aleatória, muitas vezes, sem o rigor técnico-científico necessário.

As atividades realizadas pela CPRM no Projeto Oeste de Santa Catarina (PROESC) até o momento, produziram uma série de resultados parciais que permitem, em caráter preliminar e geral, tecer considerações sobre as características construtivas e a produtividade dos poços, bem como o comportamento regional dos sistemas aquíferos.

Dos dados até então levantados, na porção ocidental do Oeste Catarinense, foi realizado um estudo regional do comportamento do Sistema Aquífero Serra Geral e de seus subsistemas, com a finalidade de fornecer uma visão geral de sua potencialidade hídrica subterrânea.

## **LOCALIZAÇÃO**

A área estudada corresponde a cerca de 40% da área do Projeto Oeste de Santa Catarina conforme ilustração da figura 1. A região oeste de Santa Catarina situa-se na Vertente do interior comandada pela bacia Paraná-Uruguaí e abrange três Regiões Hidrográficas: Região Hidrográfica do Extremo Oeste, do Meio Oeste e do Vale do Rio do Peixe (SDM, 1997). Juntas estas regiões drenam uma área de 18.398 km<sup>2</sup> e banham o território de 232 municípios, que tem como principal atividade econômica a agroindústria, calcada principalmente na suinocultura e avicultura.

## **METODOLOGIA**

Com o objetivo de realizar o diagnóstico dos recursos hídricos subterrâneos da região Oeste Catarinense estão sendo executados trabalhos de geologia, com ênfase nos aspectos litoestratigráficos e estruturais ligados à distribuição das águas subterrâneas, e de cadastramento de poços.

A caracterização geológica e geomorfológica foi elaborada a partir de técnicas de sensoriamento remoto em imagens digitais LANDSAT-TM 5 e fotografias aéreas na escala 1:60.000, complementadas por trabalhos de campo sistemáticos de mapeamento geológico.

Os 1.100 poços inventariados até o momento, tiveram sua posição geográfica determinada em campo por GPS (Global Position System), bem como na maioria das vezes foram feitas medidas de pH, condutividade e temperatura da água. Entre outras informações, também foram contemplados dados como litologias atravessadas, características construtivas, parâmetros hidráulicos, e qualidade e uso da água. As informações pontuais estão sendo armazenadas em um banco de dados e os mapas gerados estão sendo agrupados em um Sistema de Informações Geográficas.

A partir dos dados de poços levantados até o momento foram feitas análises estatísticas e integração com as demais informações geológicas e geomorfológicas.

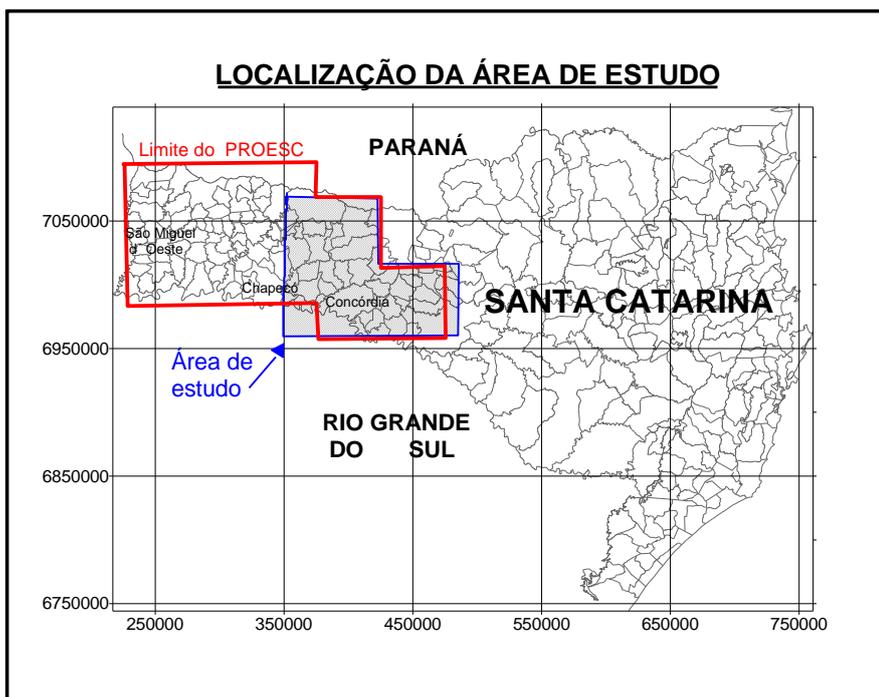


Figura 1. Localização da área de estudo.

### **GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA**

Os resultados preliminares do mapeamento geológico do Oeste Catarinense, no domínio da Formação Serra Geral, revelaram até o momento, um conjunto vulcânico estratigraficamente separado em três subunidades: (1) basaltos típicos, incidentes desde a base até cerca da metade do platô. (2) Termos básicos intermediários a ácidos, do meio ao terço superior; e (3) variedades básicas no topo do terço superior.

O conjunto de composição básico-intermediária é representado por basaltos andesíticos e traquibasaltos, com texturas, estruturas, cores granulações e feições particulares, que permitem diferenciá-los no campo dos litótipos ácidos.

O conjunto ácido pode ser subdividido em pelo menos três unidades mapeáveis na escala 1: 100.000: Ácidas porfíricas tipo “Chapecó” e ácidas afíricas dos tipos “Palmas” e

“Campos Novos”. As afloras do tipo Palmas distinguem-se das ácidas do tipo “Campos Novos” pela posição estratigráfica superior e coloração mais clara, além de maior teor de vidro na matriz manifestado pela intensa feição mosqueada de devitrificação. As unidades ácidas tipo “Campos Novos” são granofíricas, de cores creme-avermelhado a bordô.

De maneira geral, os litótipos ácidos costumam formar extensos platôs plano-ondulados, com drenagens pouco encaixadas em vales rasos e abertos. Os conjuntos de básicas e básico-intermediárias apresentam relevo bastante dissecado, com vales profundamente entalhados e escarpas escalonadas. Eventualmente, as intermediárias e algumas unidades básicas, quando intercaladas nas ácidas, podem formar também pequenos platôs. Os mantos de alteração são mais desenvolvidos sobre os platôs, podendo atingir, em algumas regiões, espessuras de até dezenas de metros.

### **O SISTEMA AQUÍFERO SERRA GERAL**

O Sistema Aquífero Serra Geral constitui um meio aquífero heterogêneo e anisotrópico, com as condições de armazenamento e circulação da água restritas às discontinuidades das rochas, denominado de aquífero fissural ou fraturado. Suas características litológicas e estruturais o distinguem das demais rochas cristalinas como os granitóides e gnaisses, por apresentarem uma certa porosidade primária (Larsson, 1984). Os principais diferenciais são as zonas vesiculares e amigdaloidais de topo de derrame e zonas de disjunção horizontal, que quando interceptadas por fraturamentos, interconectam-se podendo armazenar grandes quantidades de água subterrânea.

Baseado nas condições litológicas, estruturais e geomorfológicas o Sistema Aquífero Serra Geral pode ser dividido na área em dois subsistemas: Subsistema Básicas e Subsistema Ácidas (Figura 2).

### **SUBSISTEMA ROCHAS BÁSICAS**

Em linhas gerais o Subsistema Rochas Básicas é composto por uma sucessão de derrames de espessuras variáveis com níveis bem marcados segundo suas características texturais e estruturais. Apresentam uma porção basal com zona vítrea e com disjunção horizontal. A porção central dos derrames é geralmente compacta e microcristalina, muitas vezes espessa e com pronunciado diaclasamento vertical. A porção superior ou de topo, é marcada pelo desenvolvimento de uma zona de disjunção horizontal e por uma zona de desgaseificação com amígdalas e vesículas.

As melhores condições aquíferas para este subsistema, até agora encontradas na região, são aquelas em que há uma série de derrames superpostos localizados em platôs, platôs entalhados pouco dissecados, interceptados por grandes lineamentos regionais, principalmente os de direção N-S e N-40-60-W. As piores condições hidrogeológicas desenvolvem-se nas espessas zonas centrais de derrames localizadas em terrenos muito dissecados e com topografia bastante acidentada, que mesmo interceptadas por fraturas, demonstram ser zonas improdutivas.

SISTEMAS AQUÍFEROS - OESTE SANTA CATARINA

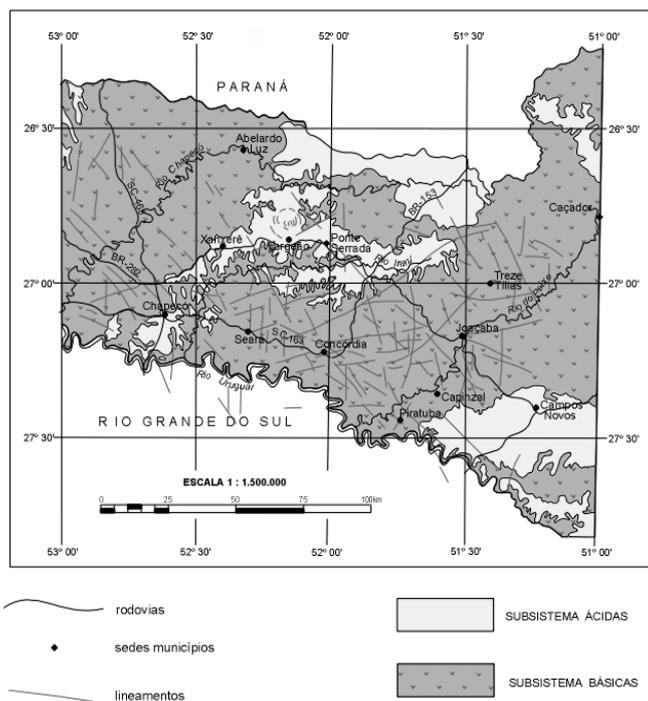


Figura 2. Sistema Aquífero Serra Geral na porção ocidental do Oeste Catarinense.

Dos 1.100 poços cadastrados, 924 foram perfurados sobre o subsistema Básicas e apresentam as estatísticas relacionadas segundo a tabela 1. A profundidade média dos poços é de 104,1 metros, com manto de alteração médio de 8,8 metros fornecido pela quantidade de revestimento dos poços. O número de entradas d'água varia de 1 a 6 com média de 1,64 e a profundidade da última entrada d'água ocorrendo entre 10 e 151 metros (média de 59,29 metros). Os perfis litológicos dos poços indicam, muitas vezes, que as entradas d'água estão associadas às zonas de brechas amigdaloidais, marcando o contato entre os derrames.

As vazões de teste encontram-se entre 0,5 e 50 m<sup>3</sup>/h com média de 8,8 m<sup>3</sup>/h e predominando vazões de até 2 m<sup>3</sup>/h. Os níveis estáticos mais freqüentes estão situados entre 0 e 10 metros de profundidade, podendo ocorrer níveis de até 130 metros. As capacidades específicas determinadas pelos testes de vazão indicam valores médios de 0,92 m<sup>3</sup>/h/m, com a grande maioria dos poços exibindo valores de até 0,5 m<sup>3</sup>/h/m. Localmente ocorrem poços com capacidades específicas superiores a 3 m<sup>3</sup>/h/m, principalmente localizados em zonas fraturadas associadas a grandes lineamentos tectônicos.

Tabela 1 - Estatística dos principais parâmetros do Subistema Aquífero Básicas

<b>Parâmetro</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Média</b>
Profundidade (m)	25	234	104,15
Número de entradas d' água	1	6	1,64
Profund. última entrada d' água (m)	10	151	59,29
Quantidade de revestimento (m)	0,5	52	8,81
Nível estático (m)	0	127,8	14,54
Vazão de teste (m <sup>3</sup> /h)	0	50	8,25
Rebaixamento (m)	0,3	142,94	35,10
Capacidade específica (m <sup>3</sup> /h/m)	0	15,86	0,92
pH	5,6	9,97	7,73
Sólidos totais dissolvidos (mg/l)	21,71	378,95	142,33

Os valores de pH medidos em campo variam de 5,6 a 9,97, com média de 7,73, ocorrendo na maioria dos poços valores entre 7,5 e 8,0. Os teores de sólidos totais dissolvidos, obtidos a partir da condutividade medida em campo, revelam para as águas deste subsistema, valores entre 21,71 e 378,95 mg/l, com média de 142,33 mg/l. Em alguns locais há poços com água bastante alcalina (pH > 8,5) e com alto teor de sólidos totais dissolvidos, muitas vezes ocasionando problemas quanto ao uso da água.

### **SUBSISTEMA ROCHAS ÁCIDAS**

O Subistema Rochas Ácidas é representado por unidades litológicas de caráter ácido (teor de SiO<sub>2</sub> > 65%), indiferenciadas em termos de comportamento hidrogeológico, isto é, engloba as efusivas ácidas do tipo “Chapecó”, “Palmas” e “Campos Novos”. É uma unidade com grande extensão em área, com espessura máxima de 100 metros, podendo apresentar derrames de até 50 metros. Formam extensos platôs e mesas testemunhos ocupando na maioria das vezes as maiores altitudes da região (mais de 900 metros). Os solos originados nas ácidas tipo “Chapecó” em geral são muito mais espessos que os solos da unidade “Palmas”.

As feições mais favoráveis para a acumulação de água subterrânea, além das zonas fraturadas, são as intensas disjunções tabulares (muito marcantes no tipo “Palmas”) e as zonas brechóides.

O número de poços cadastrados que pertencem a esse subsistema é bem menor que no subsistema anterior, porque nestas regiões a ocupação humana é bastante reduzida, em função da predominância das grandes lavouras, pastagens e reflorestamentos, além destas áreas demonstrarem um grande potencial para a ocorrência de fontes, muitas vezes protegidas e captadas. Do total de 1100 poços levantados, 176 foram construídos sobre o Subsistema Ácidas. Os dados estatísticos presentes na tabela 2, mostram que as profundidades dos poços vão de 26,0 a 183,0 metros, predominando a profundidade de 90,0 metros. A quantidade de revestimento nos poços variam de 1,5 a 36,0 metros, com média de 9,36 m. As entradas d'água ocorrem em número de 1 a 5, com a profundidade da última entrada entre 12,0 e 174,0 metros predominando os intervalos de 10,0 a 20,0 e 40,0 a 50,0 metros.

Tabela 2 - Estatística dos principais parâmetros do Subsistema Aquífero Ácidas.

<b>Parâmetro</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Média</b>
Profundidade (m)	26	183	110,53
Número de entradas d' água	1	5	1,64
Profund. última entrada d'água (m)	12	174	53,98
Quantidade de revestimento (m)	1,5	36	9,36
Nível estático (m)	0	84,4	16,59
Vazão de teste (m <sup>3</sup> /h)	0	55	8,50
Rebaixamento (m)	2,8	127,8	40,41
Capacidade específica (m <sup>3</sup> /h/m)	0	3,45	0,66
pH	5,36	7,88	7,22
Sólidos totais dissolvidos (mg/l)	14,31	191,1	85,8

As vazões de teste dos poços vão de 0 a 55,0 m<sup>3</sup>/h, com média de 8,5 m<sup>3</sup>/h, e predominando, à exemplo do Subsistema Básicas, valores de até 2,0 m<sup>3</sup>/h. Os níveis estáticos oscilam entre 0 e 84,4 m, apresentando uma média de 16,59 metros, com predominância do intervalo de 0 a 10,0 metros. As capacidades específicas estão entre 0 e 3,45 m<sup>3</sup>/h/m, com média de 0,66 m<sup>3</sup>/h/m, um pouco inferior ao subsistema anterior.

O pH medido na água dos poços apresenta valores de 5,36 a 7,88, com média de 7,29, um pouco menor que no primeiro subsistema. Os sólidos totais dissolvidos também mostram uma diminuição de valor, variam de 14,3 a 191,1 mg/l com média 85,80 mg/l, predominando teores menores que 100 mg/l.

### **CONCLUSÕES**

O Sistema Aquífero Serra Geral é de vital importância para o desenvolvimento da atividade agropecuária no Oeste Catarinense, principalmente àquela ligada à produção familiar diversificada (agricultura, produção de aves e suínos) que interage com o setor agroindustrial. Em função da poluição dos mananciais superficiais, principalmente por dejetos animais e agrotóxicos, a água subterrânea vem sendo utilizada como alternativa no abastecimento d'água, porém sem um controle e devida gestão.

Na área ocidental do Oeste de Santa Catarina foi possível separar o Sistema Aquífero Serra Geral em dois subsistemas distintos, principalmente no tocante às características hidroquímicas (pH e sólidos totais dissolvidos), e nas entradas d'água relacionadas às estruturas geológicas.

O Subsistema Rochas Básicas apresenta alta potencialidade quando há uma série de derrames delgados superpostos e localizados em platôs ou platôs entalhados pouco dissecados, quando interceptados por grandes lineamentos regionais de direção N-S e N-40-60-W. As condições hidrogeológicas adversas encontram-se nas espessas zonas centrais de derrames localizadas em terrenos muito dissecados e com topografia bastante acidentada. Em relação à qualidade da água tendem a apresentar águas levemente alcalinas a alcalinas com sólidos totais dissolvidos médios de 142,33 mg/l.

O Subsistema Rochas Ácidas tem bom comportamento hidrogeológico quando exibem intensas disjunções tabulares e autobrechas, além das zonas fraturadas. A água deste subsistema tende, em geral, a ser neutra a levemente ácida (nos poços mais rasos), com os sólidos totais dissolvidos mais baixos que o das rochas básicas com média 85,80 mg/l.

### **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos à CIDASC, em especial aos geólogos Custódio Crippa e Leonir Benincá, pela disponibilidade dos dados e relatórios de poços construídos na região, e a todas as prefeituras que colaboraram com o cadastramento dos poços e trabalhos de campo.

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Larsson, Ingemar. *Ground-water in hard rocks*. Studies and Reports in Hidrology. UNESCO. Paris. 1984. 228p.

Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente. *Bacias hidrográficas de Santa Catarina: diagnóstico geral*. Florianópolis. 1997. 163 p.