

UTILIZAÇÃO DE POÇOS PROFUNDOS NO AQUÍFERO GUARANI PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO EM SANTA CATARINA

Lauro César Zanatta¹ & João Batista Lins Coitinho²

Resumo - Neste trabalhos procura-se demonstrar a importância do Aquífero Guarani para o abastecimento público em cidades de porte médio do meio-oeste e oeste do Estado de Santa Catarina.

Em que pese a limitação do conhecimento hidrogeológico referente a esse importante recurso hídrico subterrâneo, os dados disponíveis permitem estimar seu comportamento geométrico e hidráulico em grande parte do Estado, especialmente, em função do conhecimento obtido em perfurações realizadas pela Petrobrás, Paulipetro e CPRM e, mais recentemente, em perfurações para uso em agroindústrias, balneários e abastecimento público.

A importância da utilização do Aquífero Guarani no abastecimento público reside, principalmente, nos aspectos de praticidade, em função se sua ocorrência no subsolo das principais cidades de médio porte do meio-oeste e oeste catarinense, bem como, pelo aspecto econômico, como ficou demonstrado através de análise comparativa de custos com relação ao abastecimento através da captação e tratamento de águas superficiais.

Destaca-se, ainda, a grande variação geométrica das formações que constituem o Aquífero Guarani no Estado de Santa Catarina, com uma ampla variação de espessura e distribuição sob as camadas confinantes da Formação Serra Geral, fato que evidencia a importância da realização de estudos hidrogeológicos e de um amplo inventário dos dados levantados por diferentes instituições.

Abstract - In this works it tries to demonstrate Aquifer Guarani's importance for the public provisioning in cities of medium load of the middle-west and west of Santa Catarina's State.

In that it weighs the limitation of the knowledge hydrogeologic regarding that important resource underground hídrico, the available data allow to esteem its geometric and hydraulic behavior in a large part of the State, especially, in function of the knowledge obtained in perforations accomplished by Petrobrás, Paulipetro and CPRM and, more recently, in perforations for use in agroindústrias, spas and public provisioning.

¹ Geólogo - Companhia Catarinense de Águas e Saneamento; Rua Emílio Blum 83; 88015-010; Florianópolis; SC; Brasil; Tel.0xx48-2215094; Fax. 0xx48-2215089; e-mail: lzanatta@casan.com.br

² Geólogo - Departamento Nacional de Produção Mineral; Rua Álvaro Müller 151; 88020-180; Florianópolis; SC; tel.0xx48-2220755; e-mail: jbcoitinho@uol.com.br

The importance of Aquifer Guarani's use in the public provisioning resides, mainly, in the praticidade aspects, in function he sweats him occurrence in the underground of the main cities of medium load of the middle-west and west catarinense, as well as, for the economic aspect, as it was demonstrated through comparative analysis of costs with relationship to the provisioning through the reception and treatment of superficial waters.

He stands out, still, the great geometric variation of the formations that constitute Aquifer Guarani in Santa Catarina's State, with a wide variation of thickness and distribution under the layers confinantes of the Formation Serra Geral, fact that evidences the importance of the accomplishment of studies hydrogeologics and of a wide inventory of the data lifted by different institutions.

Palavras – chave – Aqüífero; Guarani.

INTRODUÇÃO

A água é o mais importante composto químico da natureza e essencial para qualquer atividade humana e imprescindível à sobrevivência de qualquer espécie. Desde a pré-história, a água foi fator determinante da concentração de populações que deram origem aos núcleos urbanos.

O intenso crescimento demográfico e o desenvolvimento tecnológico, estão comprometendo de forma crescente a qualidade dos recursos hídricos superficiais, tornando cada vez mais difícil a obtenção de Água Potável para abastecimento público.

Hoje as águas superficiais carregam poluentes orgânicos e industriais e seu tratamento é cada vez mais complexo e oneroso. A escassez iminente das águas superficiais, em função da localização das principais áreas de demanda, possuem uma limitação de volume e a tendência de racionamento é inevitável para o próximo século.

No Estado de Santa Catarina o sistema Aqüífero Guarani surge como uma importante alternativa de abastecimento público, especialmente nas cidades de médio porte do meio-oeste e oeste catarinense. Formado pelos arenitos das formações Botucatu e Pirambóia, distribui-se numa área de aproximadamente 49.200 Km² e encontra-se recoberto, em quase toda sua extensão, por rochas da Formação Serra Geral, o que o torna pouco vulnerável à contaminação. Pequenas faixas aflorantes, na borda da Serra Geral, constituem áreas de alta vulnerabilidade à contaminação, necessitando de monitoramento e controle, especialmente evitando-se o estabelecimento de atividades com alto potencial poluidor, que utilizem pesticidas e herbicida e certos efluentes industriais contendo elementos de alta persistência.

Trabalhos de pesquisa para melhor definir as características geométricas e hidráulicas deste imenso reservatório de água doce são imprescindíveis.

LOCALIZAÇÃO DA ÁREA

A área objetivo deste estudo abrange todo o meio-oeste e oeste de Santa Catarina, conforme mostra figura n.º 1 abaixo, e sua localização dentro da Bacia do Paraná, figura 2.



Figura 1

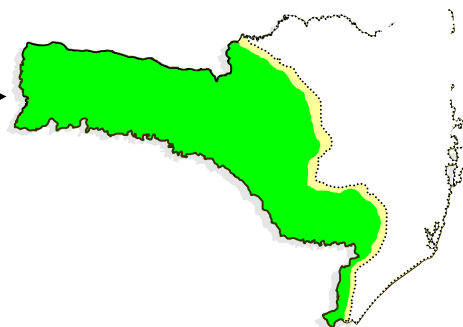


Figura 2

FIGURA 1. Localização da área.

FIGURA 2. Localização da área dentro do Estado de Santa Catarina.

HISTÓRICO

Desde o final da década de 1950 até a de 1970, a Petrobrás desenvolveu investigações geológicas na Bacia do Paraná, com o objetivo de definir seu potencial para produção de petróleo, contribuindo, dessa forma, para o conhecimento das formações Botucatu e Pirambóia. Dessa época são os poços de Piratuba, Marcelino Ramos (RS) e Erval do Oeste, entre outros.

Em 1978 foi perfurado pela CPRM o poço de Concórdia, com a finalidade de abastecimento industrial, para a Sadia, indústria de suinicultura.

A primeira tentativa de exploração do Aquífero Guarani, através de poços de grande profundidade, ocorreu em 1980, com a finalidade de abastecer o município de São Miguel do Oeste. Como a construção do poço não obteve sucesso, o projeto foi abandonado. Hoje está havendo esta tentativa de retorno das pesquisas.

Posteriormente, em 1982, novas pesquisas foram feitas na Bacia do Paraná, em território catarinense, na cidade de Seara, através da Paulipetro. Como o objetivo das pesquisas foi petróleo e

gás, as camadas das Formações Botucatu e Pirambóia foram isoladas não permitindo uma avaliação detalhada do Aquífero.

Na década de 90 foram perfurados mais quatro poços profundos para uso de balneário em municípios do oeste catarinense.

O Governo do Estado, através da CASAN, está desenvolvendo estudos de viabilidade econômica para o aproveitamento deste importante recurso hídrico nas cidades de Caçador, Fraiburgo, Videira, Xanxere e São Miguel do Oeste o Estado. Com certeza, será um grande passo para o desenvolvimento destes municípios.

HIDROGEOLOGIA

Aquífero Guarani

O termo Aquífero Guarani é a denominação dada ao sistema hidroestratigráfico Mesozóico, constituído por sedimentos flúvio-lacustres de idade Triássica (Formação Pirambóia) e por depósitos de origem eólica de idade jurássica (Formação Botucatu). O termo Aquífero Guarani é a denominação formal dada ao reservatório de água subterrânea doce, pelo geólogo uruguaio Danilo Anton em homenagem à nação Guarani que habitava essa região nos primórdios do período colonial. Vale salientar que este sistema aquífero foi primeiramente denominado de Aquífero Gigante do Mercosul (ARAUJO et al, 1995), por ocorrer nos quatro países participantes do referido acordo comercial, Brasil, Uruguai, Paraguai e Argentina.

O conhecimento hidrogeológico deste aquífero é muito incipiente e irregular, existindo áreas razoavelmente bem conhecidas, como nos estados de São Paulo e Paraná, contrastando quase ausência de informações em sua borda ocidental.

As condições hidráulicas variam espacialmente. Os estratos jurássicos são, em geral, pobremente cimentados, apresentando porosidade média de 17% e condutividade hidráulica da ordem de 0,2 a 4,6m/dia (ARAUJO et al, op.cit.), com boa maturidade textural e arcabouço constituído por grãos de quartzo bem arredondados e bem selecionados. Os depósitos flúvio-lacustres do Triássico, de um modo geral, apresentam menor maturidade textural e maior quantidade de argila, com porosidade média de 16% e condutividade hidráulica muito variável inferior a 0,01 a 4,6m/dia (ARAUJO et al, op. cit.).

O Sistema Aquífero Guarani está saturado por água doce de boa potabilidade. Localmente pode ocorrer alteração na potabilidade, basicamente, devido ao aumento da salinidade e/ou do conteúdo de flúor. Em sua maior extensão está confinado, no topo, pelos derrames básicos da Formação Serra geral (Cretáceo) e na base, pelos sedimentos pouco permeáveis do Grupo Passa Dois, de idade permo-triássica.

O sentido principal de fluxo das águas subterrâneas no Estado de Santa Catarina, é de este para oeste e de nordeste para sudoeste (E-W e NE-SW), como pode ser comprovado pelos perfis 1, 2 e 3. No sul do estado o fluxo das águas subterrâneas se dá em direção ao oceano Atlântico.

A temperatura das águas tende a aumentar, gradativamente, das áreas de recarga em direção à calha da bacia, em função do grau geotérmico natural, aproximadamente de 1°C/35m. Medidas de temperatura em áreas aflorantes indicam valores em torno de 22°C, aumentando em direção ao oeste catarinense, onde pode ultrapassar os 48°C, em áreas confinadas.

As surgências de águas termo-minerais que ocorrem próximo ao rio Uruguai, em áreas de afloramento de rochas vulcânicas da Formação Serra Geral situam-se em cotas inferiores a 400m, evidenciam áreas de descarga do Guarani. Por outro lado, em algumas áreas na região oeste, próximo ao rio Uruguai podem sofrer interferência de águas provenientes do Aquífero Serra Geral devido a infiltração através das fraturas, como acontece com o poço de Itá, onde a temperatura não chega a 30°C.

A recarga natural deste aquífero ocorre segundo dois mecanismos: por meio de infiltração das águas de chuva nas áreas de afloramentos e, de forma retardada, em parte da área de confinamento, por filtração vertical (drenança), ao longo de descontinuidades das rochas do pacote confinante.

Os principais fatores de risco, que podem comprometer a qualidade das águas subterrâneas são a ocupação desordenada das áreas de recarga, através da utilização indiscriminada de defensivos agrícolas e efluentes industriais, além do grande número de poços rasos e profundos que são construídos, operados e abandonados sem tecnologia adequada, consequência da falta de controle e fiscalização, resultante da ausência de legislação estadual. Nesse quadro, a poluição dos aquíferos superiores, poderá contaminar a água que é extraída dos poços profundos que captam do Aquífero Guarani, até mesmo quando estão localizados nos seus setores confinados.

Aquífero Serra Geral

A Formação Serra Geral, é constituída essencialmente por uma seqüência vulcânica básica predominante, representada por basaltos e andesitos, de coloração que vai de cinza escuro ao negro; seqüência intermediária e seqüência ácida.

Os sucessivos derrames básicos mostram um característico zoneamento. A partir da base para o topo ocorrem as seguintes zonas: zona vítrea, zona de fraturamento horizontal, zona de fraturamento vertical e zona amigdalóide.

A seqüência intermediária ocorre na região centro-oeste nas proximidades de Chapecó, Irani e Vargeão. São classificados como Traquiandesitos porfíricos de cinza-castanhos.

A seqüência ácida está representada por riolitos, riodacitos, de coloração cinza variando os tons desde claros, até acastanhados.

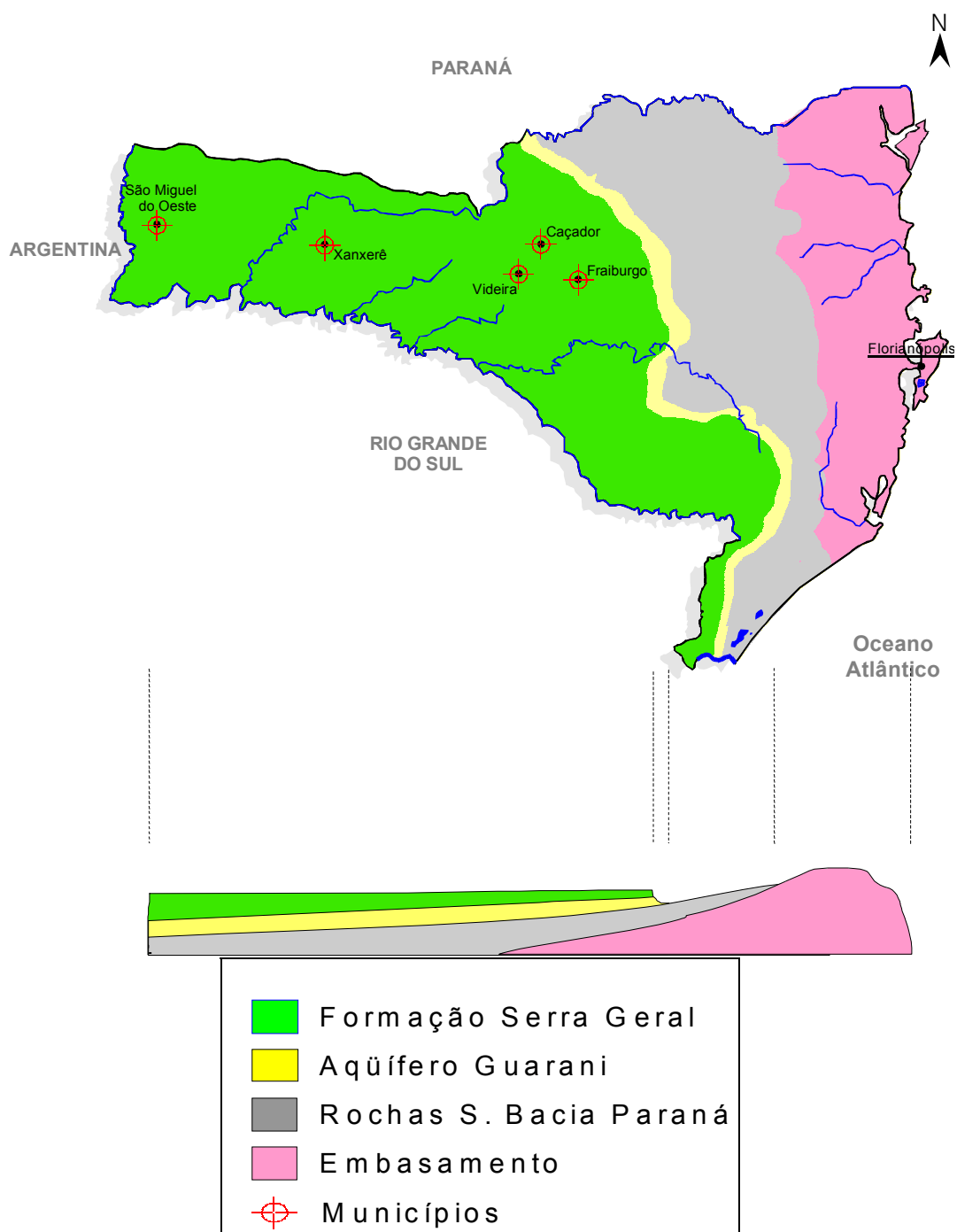
A Formação Serra Geral forma uma unidade aquífera constituída por camadas com porosidade predominantemente secundária (por fraturamento), sobrepostas ao Aquífero Guarani. Constitui uma grande alternativa para abastecimento de cidades de pequeno porte no meio-oeste e oeste de Santa Catarina. Os poços nessa formação são de vazões variáveis, podendo chegar, localmente, a mais de 100 m³/h. Normalmente os poços são perfurados até uma profundidade de 200m, no máximo.

LOCALIZAÇÃO DOS POÇOS PERFURADOS



⊕ POÇOS PERFURADOS NO
AQUÍFERO GUARANI

Fig. 3 ESBOÇO HIDROGEOLÓGICO DO ESTADO DE SANTA CATARINA



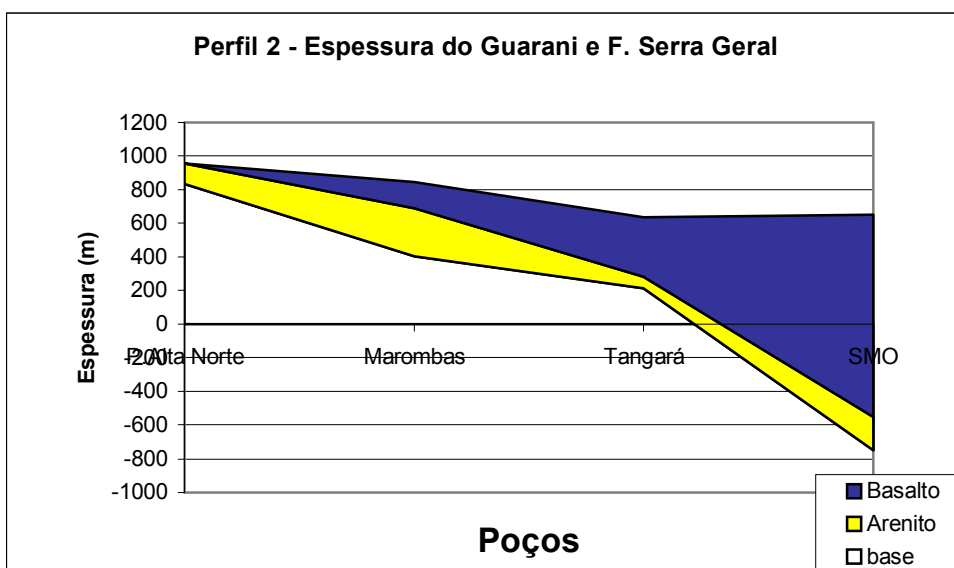
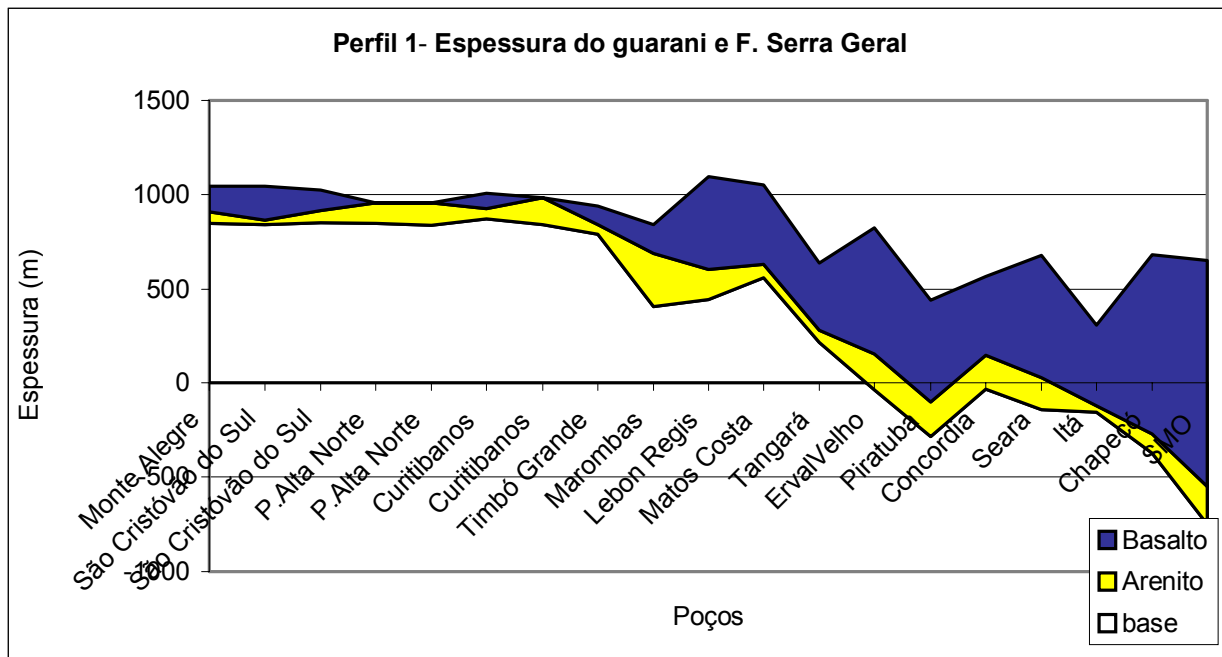
CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS REGIONAIS

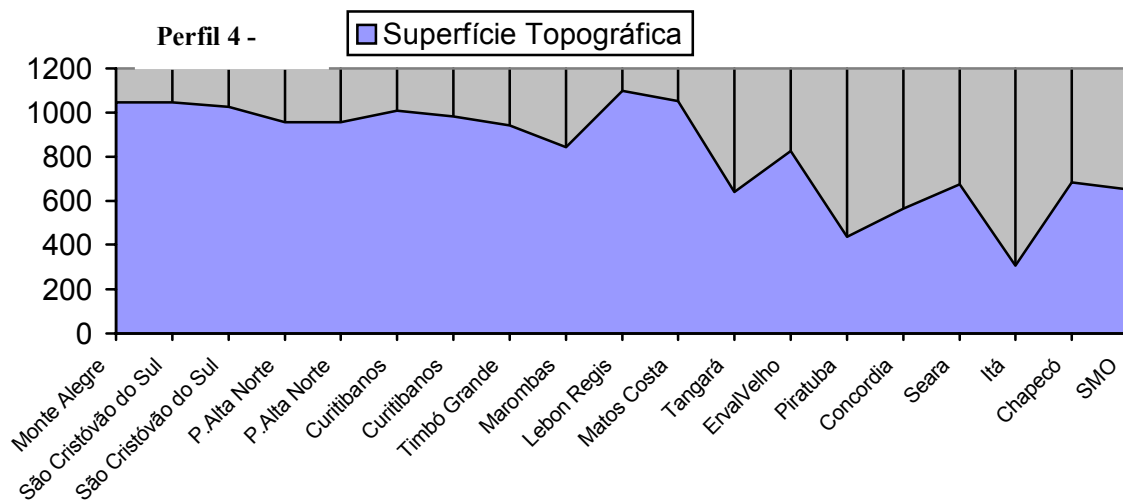
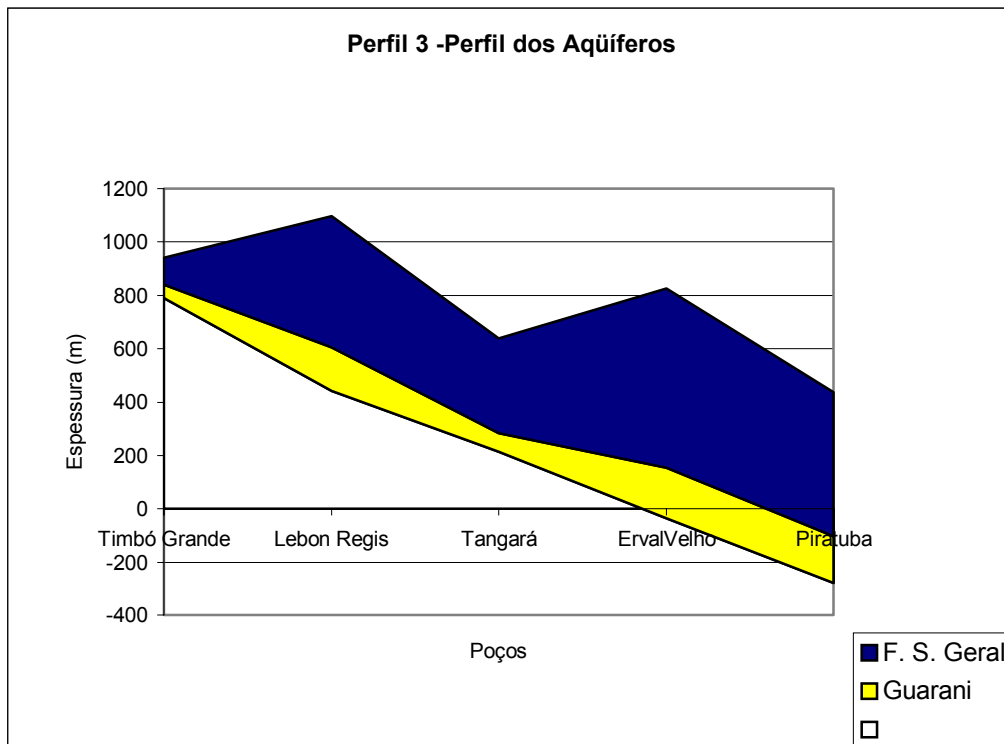
Existem variações consideráveis com relação a geometria do Aqüífero Guarani, como pode ser observado nos perfis abaixo (perfil 1, perfil 2 e perfil 3) onde as espessuras tanto da Formação Serra Geral como do Aqüífero Guarani são bastante variáveis. Em alguns locais houve supressão

das Formações Botucatu e Pirambóia, como é o caso do poço de Treze Tílias e São João do Oeste. Em muitos poços a perfuração não atravessou totalmente o Aquífero Guarani, como os poços de Monte Alegre, São Cristóvão do Sul, Curitibanos e Timbó Grande, onde estima-se uma profundidade muito maior. Na região da cidade de Vargeão, oeste do Estado, existe uma janela estratigráfica onde ocorrem afloramentos das formações que formam o Guarani, estrutura conhecida como Domo de Vargeão.

Tabela 1 – Dados Geométricos dos poços perfurados

Município	Coordenadas			Prof. (m)	esp.basalto (m)	esp.guarani (m)
	X	Y	Z			
Monte Alegre	27°18'30,47''	50°25'10,93''	1045	200	134	66
S. Cristóvão do Sul	27°18'30,47''	50°25'10,93''	1045	204	180	24
S. Cristóvão do Sul	27°15'48,51''	50°26'37,18''	1026	176	112	64
Lebon Regis	26°51'40"	50°50'25"	1098	656	492	164
Marombas	27°19'30"	50°44'15"	843	438	152	286
Piratuba	27°25'32,3''	51°47'01''	437	718	355	134
Tangará	27°04'55"	51°15'02"	638	424	355	69
Matos Costa	26°31'55"46	51°09'36"35	1052	496	421	75
Seara	27°08'39"	52°18'04"	675	818	648	170
Concordia	6988056 N	396979 E	565	598	420	178
Itá	27°15'35''	52°23'10,08''	308	464	430	34
SMO	26°43'54,03''	53°31'39,78''	650	1400	1200	200
ErvalVelho	27°12'57,1''	51°27'49,3"	825	860	670	190
Curitibanos	27°16'31,74''	50°34'51,66''	981	140	-	140
Curitibanos	27°18'41,59''	50°34'36,14''	1009	138	82	56
P.Alta Norte	27°09'38,25''	50°28'14,31''	957	120	-	120
P.Alta Norte	27°09'34,06''	50°28'01,98''	956	110	-	110
Timbó Grande	26°36'13,57''	50°40'07,62''	940	150	100	50
Chapecó	6990835 N	334763 E	680	1050	950	100





CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS

Os valores da capacidade específica abrangem uma amplitude de 0,17 a 4,60m³/h/m, com os valores maiores coincidindo com a maior espessura do Guarani. Poucos poços estão sendo explorado para abastecimento público, a maioria destes são parcialmente penetrantes. Poços totalmente penetrantes foram perfurados pela Petrobrás com objetivo de exploração de petróleo e gás nas camadas inferiores da Bacia do Paraná, razão pela qual, não foram definidos os principais parâmetros hidráulicos deste aquífero. O maior valor da capacidade específica está, geralmente,

associado a maior espessura do aquífero, bem como, com o seu confinamento hidráulico sob os derrames da Formação Serra Geral.

Tabela 2 - Dados hidrológicos dos poços perfurados

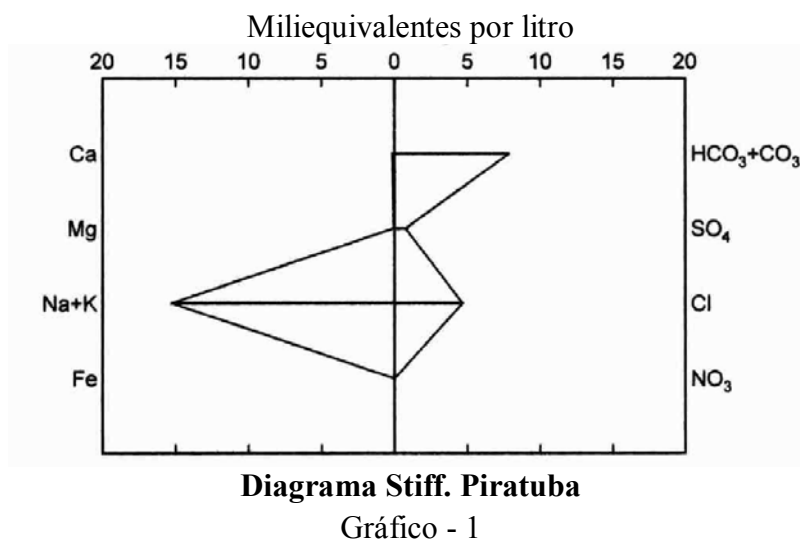
Município	coordenadas		Vazão	ND	C.Espec.	esp. Guarani
	X	Y	(m ³ /h)	(m)	(m ³ /h/m)	(m)
Monte Alegre	27°18'30,47''	50°25'10,93''	12	140	0,17	66
S. Cristóvão do Sul	27°18'30,47''	50°25'10,93''	13	146	0,34	24
S. Cristóvão do Sul	27°15'48,51''	50°26'37,18''	27	62,87	0,61	64
Lebon Regis	26°51'40''	50°50'25''				164
Marombas	27°19'30''	50°44'15''				286
Piratuba	27°25'32,3''	51°47'01,0''	140			134
Tangará	27°04'55''	51°15'02''				69
Matos Costa	26°31'55''46	51°09'36''35				75
Seara	27°08'39''	52°18'04''				170
Concordia	6988056 N	396979 E	193	207	4,60	178
Itá	27°15'58,35''	52°23'10,08''	45	80	0,71	34
SMO	26°43'54,03''	53°31'39,78''				200
Ervailvelho	27°12'57,1''	51°27'49,3''				190
Curitibanos	27°16'31,74''	50°34'51,66''	36	40	0,90	140
Curitibanos	27°18'41,59''	50°34'36,14''	40	53		56
P. Alta Norte	27°09'38,25''	50°28'14,31''	52	97	0,59	120
P. Alta Norte	27°09'34,06''	50°28'01,98''	36	63,21	0,86	110
Timbó Grande	26°36'13,57''	50°40'07,62''	34	24,57		50
Chapecó	6990835 N	334763 E				100

CARACTERÍSTICAS HIDROQUÍMICAS

A qualidade da água, regra geral adequada para o consumo humano, o fato do aquífero apresentar boa proteção contra os agentes de poluição que afetam rapidamente as mananciais de água superficiais, aliado ao fato de haver uma possibilidade de captação nos locais onde ocorrem as demandas, e serem grandes as suas reservas de água, conferem ao Aquífero Guarani um importante papel para o desenvolvimento econômico e social do Estado.

Constatou-se um aumento da condutividade específica em direção ao oeste, isto é, em direção ao centro da bacia, onde o grau de confinamento aumenta. O pH está entre 6 e 8 (pouco ácidas a levemente alcalinas) . Em profundidades maiores as águas tornam-se alcalinas. Nas áreas onde ocorre a pouca profundidade a salinidade apresenta-se baixa. Nas porções onde a profundidade é maior, a salinidade traduzida em termos de sólidos totais dissolvidos é alta, chegando a valores em torno de 800 mg/L. Mesmo assim, a maioria das amostras está dentro do padrão de potabilidade pela Portaria 1469. Todas as amostras apresentaram flúor, valor que não ultrapassou a 0,8mg/L, dentro do padrão de potabilidade.

Em geral, as águas deste aquífero são bicarbonatas cloretadas sódicas ou bicarbonatadas cloretadas sulfatadas sódicas. O **gráfico 1**- abaixo representa o poço de Piratuba, situado no meio-oeste catarinense.



USO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA DO GUARANI EM SC

O uso do Guarani pode ser dividido em quatro categorias – urbano, rural, industrial e lazer.

Abastecimento Urbano- O Guarani surge como uma grande alternativa de abastecimento urbano nos municípios do meio-oeste e oeste catarinense, onde o comprometimento das águas superficiais atingem índices bastante elevados, devido a série de agentes contaminantes, como esgotos urbanos, dejetos de usos suínos, resíduos de mineração, efluentes industriais, agrotóxicos, etc..

Abastecimento Rural- Considerando a vocação agropecuária do oeste catarinense o seu uso é importante para a irrigação das culturas, dessedentação de animais, combate à geadas.

Industrial – Dentre as diversas modalidades de uso do Guarani nesta modalidade de consumo, destaca-se o aproveitamento de sua energia geotérmica, com as mais diversas finalidades: secagem e armazenamento de grãos, secagem de madeiras, evisceração e limpeza de aves. Uma possível aplicação destas águas de baixa entalpia, descrita por Hamza et al. (1978), é a produção de metano a partir de resíduos orgânicos líquidos e sólidos. Neste processo, a produção do metano é intermediada por bactérias, que necessitam a manutenção de temperaturas na faixa de 30 a 50°C. Uma área potencial para implementar este aproveitamento é o oeste catarinense, onde a criação de aves e suínos produz grande quantidade de rejeitos orgânicos (Chang, 2001). Naturalmente, este processo pode ser aplicado em uma região do estado em que a temperatura é superior a 38°C, nas imediações do vale do rio do Peixe até a divisa com a Argentina.

Turismo e lazer – As águas do aquífero Guarani quando usadas para balneário podem ser classificadas como bicarbonatadas alcalinas cloro-sulfatadas, para fins terapêuticos, com termalismo acima de 30°C, apresentando condições ideais para exploração de águas termais. Este

segmento está em crescimento, pois vários municípios tem procurado viabilizar a perfuração de poços no Guarani. Atualmente poucos estabelecimentos, de caráter privado e municipal. (Companhia Hidromineral de Piratuba, localizado no município de Piratuba, Companhia Hidromineral do Oeste – Hidroeste, em Águas de Chapecó, Companhia Mineral de Ilha Redonda, em Palmitos, Companhia Hidromineral de Águas da Prata, em São Carlos, Termas de Chapecó, em Chapecó) todas usam o potencial do aquífero Guarani.

Previsão de consumo de água do Guarani no ano de 2025 para três cenários de crescimento econômicos. Crescimento Populacional medidos pelo IBGE, Taxas de crescimento econômico calculados por simulação Monte Carlo. O consumo *per capita* adotado de 166L/habitante/dia corresponde a média ponderada dos consumos *per capita* estimados nos municípios abastecidos pelo Guarani (Segundo Chang, op. cit.).

Tabela 3- Cenário 1 – Demanda Atual

Estado	População		
	Efetivo	Potencial	Taxa Cresc
SC	250.874	1.426.204	2.27

Fonte-(Chang – 2001)

Tabela 4 – Cenário 2 – Demanda Efetiva para 2025

Cenário para 2025 – Demanda Efetiva			
População	Otimista	Mais provável	Pessimista
	m ³ /ano	m ³ /ano	m ³ /ano
481.011	53.118.695	47.840.633	44.760.063

Fonte-(Chang – 2001)

Tabela 5 – Cenário 3 – Demanda Potencial para 2025

Cenário para 2025- Demanda potencial			
População	Otimista	Mais Provável	Pessimista
	m ³ /ano	m ³ /ano	m ³ /ano
3.059.302	337.842.802	304.273.543	284.680.663

Fonte-(Chang – 2001)

O cenário mais provável deve ser aquele destinado a atender as demandas crescentes da atual população consumidora efetiva, em Santa Catarina, além da pequena população a ser atendida, o volume de extração está muito aquém da reposição pluvial.

SOLUÇÕES PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO

Como o crescimento urbano e industrial tende a esgotar e comprometer os recursos hídricos superficiais, torna-se ainda mais grave com a degradação ambiental, comprometendo os reservatórios de águas superficiais, provocando os inconvenientes racionamentos de água e prejudicando todo o desenvolvimento de uma região, como aconteceu em janeiro de 2002, com a grande estiagem no oeste e meio oeste catarinense.

Pelo menos cinco cidades de médio porte no Estado estão necessitando de investimentos para melhoria dos sistemas de abastecimento de água e podem ser beneficiadas com a perfuração de poços para captação de água no Guarani: Caçador, Fraiburgo, Videira, Xanxerê e São Miguel do Oeste.

A exploração de aquífero Guarani surge como uma alternativa bastante atraente, tanto do ponto de vista de qualidade, como também do ponto de vista econômico, pela redução dos custos de exploração e produção serem atrativos em relação aos sistemas convencionais.

Estimativa feita para os projetos dos poços para captação de água no Guarani :

Tabela 6 – Estimativa de profundidade dos poços

Localidade	Profundidade
Caçador	750
Videira	850
Fraiburgo	700
Xanxerê	670
SMO	1400

PRINCIPAIS VANTAGENS DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

A principal vantagem do uso das águas subterrâneas no abastecimento público comparativamente com as águas superficiais reside nos custos de captação, que são muito inferiores, pois não há necessidade de construção barragens, adutoras de recalque e estação de tratamento, diminuindo consideravelmente os custos operacionais.

Outro fator importante a ser destacado, são os prazos para construção de um poço tubular profundo são de até 03 meses, em contraposição a dezenas de meses, no caso da captação de superficial de um rio.

Os poços podem ser construídos de acordo com o crescimento da demanda de água, possibilitando um parcelamento dos investimentos.

Não se verificam os impactos ambientais quando os poços são bem construídos.

As águas subterrâneas são, geralmente, de boa qualidade para consumo humano, não necessitando de tratamentos complexos.

As águas subterrâneas acham-se naturalmente melhor protegidas dos agentes de poluição que atingem rios e lagos. No caso do Aquífero Guarani, em sua maior ocorrência, está protegido pelos derrames da formação Serra Geral.

O potencial hidrogeológico do Aquífero Guarani possibilita o abastecimento de toda a população do oeste de Santa Catarina.

Com a perfuração dos poços, vai haver redução dos custos operacionais dos sistemas como mostra a tabela abaixo:

Tabela 7 - Percentuais de redução de despesas

Sistema	Despesas de Pessoal (%)	Energia Elétrica (%)	Material de Tratamento (%)
Caçador	40	30	50
Fraiburgo	36,4	67	70
Videira	36,4	40	67
Xanxerê	30	59	62
SMO	20	68,7	75

Fonte - Casan. (Moreira, J. 2001).

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Os sedimentos que constituem o Aquífero Guarani ocupam uma grande área no Estado de Santa Catarina, cerca de 49.200 km², sendo que sua área de afloramento distribui-se, de forma estreita e alongada ao longo da borda da Serra Geral. Mergulham suavemente em direção a oeste sob os derrames básicos (predominantemente) da Formação Serra Geral, que vão formando um pacote cada vez mais espesso em direção ao oeste do Estado, até atingir espessuras de mais de 1.200m.

A espessura do Aquífero Guarani é variável, desde ausente, em Treze Tílias, até 200 metros em São Miguel do Oeste. Diversos poços não penetraram totalmente no Guarani.

O aquífero Guarani é um importante manancial de abastecimento, podendo ser a grande alternativa para abastecimento da maioria da população do oeste e meio oeste catarinense.

A perfuração dos poços no Aquífero Guarani é viável, tanto do ponto de vista econômico - financeiro, como também, sob o aspecto ambiental, pois a água é de excelente qualidade.

A utilização da água subterrânea do Guarani permitirá o uso racional dos mananciais de superfície, os quais deverão ser despoluídos e preservados para melhorar a qualidade de vida das populações que deles se beneficiam.

A utilização do Aquífero como alternativa de abastecimento das cidades de Caçador, Fraiburgo, Videira, São Miguel do Oeste e Xanxerê trará importantes benefícios aos sistemas de abastecimento de água, tais como redução dos custos operacionais, melhoria da qualidade da água bruta.

Para o melhor conhecimento do Aquífero Guarani no Estado de Santa Catarina recomenda-se a realização de estudos hidrogeológicos em toda sua área de ocorrência, bem como, das unidades aquíferas Serra Geral (superior) e Grupo Passa Dois (inferior), com a finalidade de aumentar o grau de conhecimento de seus principais parâmetros geométricos e hidráulicos. Para atingir este objetivo, será necessário montar uma equipe técnica encarregada de efetuar uma pesquisa e revisão de todas as áreas mapeadas pela Petrobrás, CPRM e Paulipetro, levantando todo o acervo técnicos - mapas geológicos; levantamentos aerogeofísicos (magnetometria, sísmica e gravimetria; perfilagem de poços, etc.), além de efetuar um inventário de todos os poços que afetam, direta ou indiretamente este aquífero, criando um amplo banco de dados, que deverá ser constantemente atualizado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, L.M.; FRANÇA, A.B. & POTTER, P. E.-1995- Aquífero Gigante do Mercosul no Brasil, Argentina, Paraguai e Uruguai: Mapas hidrogeológicos das Formações Botucatu, Pirambóia, Rosário do Sul, Buena Vista, Misiones e Tacuarembó.
- CASAN – 2000- Utilização de poços no Guarani- Relatório Interno.
- CHANG, H. K.- 2001- Proteção Ambiental e gerenciamento Sustentável Integrado do Aquífero Guarani.
- SANTA CATARINA- 1987- Mapa Geológico do Estado de Santa Catarina – Convênio DNPM/Estado – IOESC .
- SÃO PAULO – 1999- INSTITUTO GEOLÓGICO; CETESB - Seminário Internacional: Estratégias para o Gerenciamento Ambiental do Aquífero Guarani no Estado de São Paulo.