

## Águas Minerais de Santa Catarina

**Geól. João Batista Lins Coitinho**<sup>1</sup>  
Geólogo do Departamento Nacional de Produção Mineral  
Rua Álvaro Millen da Silveira, 104  
88020-180 Florianópolis SC

**Profª. Drª. Glaci Trevisan Santos**<sup>2</sup>  
LAMGEO – Depto Eng. Civil – UFSC  
Caixa Postal 476  
88010-970 Florianópolis SC

<b>Conteúdo</b>	<p><b>1 Introdução</b></p> <p><b>2 Províncias Hidrogeológicas</b></p> <p><b>3 Conclusões</b></p> <p><b>4 Referências Bibliográficas</b></p>
-----------------	---

**Resumo:** este trabalho apresenta um cadastro das águas minerais do Estado de Santa Catarina correlacionando-as com as 4 (quatro) províncias hidrogeológicas: Cristalina, subdividida nos domínios Meridional, Central e Setentrional; Paleozóica; Mesozóica, formada pelos aquíferos Botucatu/Pirambóia (Guarani) e Serra Geral; e Província Cenozóica.

**Palavras chave:** Água Mineral, Santa Catarina

**Abstract:** this work presents a cadastre of the mineral water of Santa Catarina State, related with of the 4 (four) hydrogeological provinces: Cristalina, which was subdivided into the domains Meridional, Central and Setentrional; Paleozóica; Mesozóica, formed by the Botucatu/Pirambóia (Guarani) and Serra Geral aquifers; and Cenozoic Province.

**Keywords:** Mineral Water, Santa Catarina

### 1 Introdução

Este trabalho apresenta uma síntese das características hidrogeológicas das águas minerais de Santa Catarina extraídas da Dissertação de Mestrado apresentada por Coitinho (2.000), na qual é apresentado um mapa hidrogeológico em meio digital, com saída indicada de 1: 1.000.000, associado a um banco de dados, onde constam informações relativas às áreas, em fase de pesquisa ou de lavra de água mineral, catalogadas no Departamento Nacional de Produção Mineral

### 2 Províncias Hidrogeológicas

Neste estudo adotamos, em linhas gerais, a proposição de Brito Neves et al (1979) que individualizaram 4 (quatro) províncias hidrogeológicas no Estado, quais sejam: Província Cristalina, Província Paleozóica, Província Mesozóica e Província Cenozóica.

#### Província Cristalina

Esta província engloba um conjunto de rochas arqueanas, proterozóicas e eo-cambrianas ocorrentes no leste do Estado, numa faixa de largura variável, de 60 a 80 Km, que se estende dos limites com o Estado do Paraná para o sul, até as proximidades da cidade de Jaguaruna, estando encoberta por sedimentos cenozóicos no extremo leste e sudeste do Estado. A oeste, está sobreposta por depósitos sedimentares Gonduânicos da Província Paleozóica.

Em função dos aspectos hidrogeológicos e hidroquímicos, relativamente homogêneos, agrupou as águas minerais que ocorrem na Província Cristalina em três domínios hidrogeológicos distintos: Meridional, Central e Setentrional.

#### Domínio Meridional

Compreende as exposições de rochas granito-gnáissicas, com migmatitos associados, que ocorrem ao sul do Lineamento Major Gercino, nas quais estão inseridas as suites graníticas intrusivas São Pedro de Alcântara e Pedras Grandes, as vulcânicas ácidas da Formação Cambirela e os metamorfitos de baixo grau da Formação Queçaba.

Neste domínio estão localizadas diversas fontes naturais e poços tubulares de águas minerais, que apresentam um forte controle estrutural (controladas por direções preferenciais de falhamentos) e características físico-químicas muito semelhantes, tais como temperatura elevada (fontes termais), com poucas exceções; presença de radioatividade; pH ácido a neutro; fracamente mineralizadas; baixa condutividade elétrica (entre  $8,5 \times 10^{-5}$  e  $1,0 \times 10^{-4}$  mhos/cm); baixo resíduo de evaporação a 180°C (entre 40,16 e 130,3); dureza (águas moles ou brandas); presença de flúor, etc. (Tabela 1).

O arcabouço estrutural desta área é marcado pela dominância de quatro sistemas principais de falhamentos: N0-20°E, N40-60°E,

N10-15°W e N40-50°W. Segundo Ferreira e Almeida (1989), os depósitos de fluorita e barita do Estado de Santa Catarina estão inseridos em zonas de cisalhamentos de direção preferencial N10°E, subordinadamente, N60°E.

As ocorrências de águas minerais deste domínio, apresentam um forte controle estrutural, freqüentemente, com uma clara associação com mineralizações de fluorita-quartzo-barita, principalmente associadas a lineamentos de direção geral N0-20°E, com variações para N10-15°W, além de direções N40-60°E.

**Tabela 1** : Principais Características Físico-Químicas das Águas Minerais do Domínio Meridional.

Fonte	Vazão (m <sup>3</sup> /h)	T(°C)	pH	Rad.	Cond. El. (mhos/cm)	Res.evap.a 180°C	Dur.total (CaCO <sub>3</sub> )
Caldas 1 e 2	20,00	39,8	6,5	32,87	9,16x10 <sup>-5</sup>	88,14	29,03
Figueira	7,70	38,5	6,8	32,18	8,8x10 <sup>-5</sup>	75,00	20,09
Piscina	1,58	38,2	7,2	35,87	1,02x10 <sup>-4</sup>	84,00	25,10
Plaza	6,83	41,0	7,1	46,37	1,20x10 <sup>-4</sup>	125,00	27,0
Águas Mornas 1	7,80	37,0	6,0	6,89	9,65x10 <sup>-5</sup>	64,00	25,02
Águas Mornas 2	35,00	35,0	6,3	4,20	8,5x10 <sup>-5</sup>	53,00	25,55
Chuá 1	1,80	40,0	6,6	19,3	1,1x10 <sup>-4</sup>	86,00	23,50
Chuá 2	6,37	38,0	6,7	23,5	1,0x10 <sup>-4</sup>	96,00	24,00
Crystal	29,70	40,1	6,0	15,40	1,1x10 <sup>-4</sup>	87,66	24,00
Baden-Baden	60,00	31,5	6,3	28,45	1,23x10 <sup>-4</sup>	97,2	25,42
GL	3,00	20,8	4,8	13,34	4,64x10 <sup>-5</sup>	40,16	10,00
Santa Catarina	15,00	37,0	6,5	7,29	6,59x10 <sup>-5</sup>	45,00	15,63
Verani	1,00	21,0	5,5	0,1	1,66x10 <sup>-4</sup>	130,3	26,92
Fontes do Sul	1,35	21,8	6,51	15,37	9,68x10 <sup>-5</sup>	89,15	21,00
Nádia Amim	7,00	22,4	5,91	14,17	1,02x10 <sup>-4</sup>	96,7	18,72
Gravatal	144,00	36,0	6,40	19,17	9,2x10 <sup>-5</sup>	61,00	23,34
Santa Terezinha	21,24	35,8	6,45	9,09	1,02x10 <sup>-4</sup>	72,00	23,51
Guarda nº1	20,83	37,8	6,09	50,52	7,2x10 <sup>-5</sup>	52,00	12,70
Guarda nº2	5,54	36,0	6,01	35,48	7,11x10 <sup>-5</sup>	51,00	13,20
Guarda nº3	5,83	38,4	5,75	46,12	8,58x10 <sup>-5</sup>	58,00	16,04
Rio do Pouso	34,43	37,0	6,99	15,56	1,80x10 <sup>-4</sup>	111,07	41,08
São Pedro	54,26	32,2	7,40		8,25x10 <sup>-5</sup>	498,00	11,00
Urca	36,00	27,10	6,5	0,93	1,07x10 <sup>-4</sup>	73,00	24,85
Minerali 1	20,00	27,9	5,74	31,38	6,33x10 <sup>-5</sup>	53,24	7,81
Minerali 2	20,00	28,00	5,76	34,25	6,26x10 <sup>-5</sup>	50,20	8,21
São Bonifácio 1	12,00	27,2	5,8	41,89	5,87x10 <sup>-5</sup>	40,40	12,18
São Bonifácio 2	11,00	28,5	5,7	34,30	6,23x10 <sup>-5</sup>	38,60	14,48
São Bonifácio 3	110,20	26,1	5,6	29,79	5,80x10 <sup>-5</sup>	42,10	13,55
Sta.Rosa de Lima 1	2,50	25,40	6,06	44,51	7,42x10 <sup>-5</sup>	50,60	14,91
Sta. Rosa de Lima 2	15,00	35,10	7,27	29,20	7,27x10 <sup>-5</sup>	53,00	17,71
Rio Sete	66,00	26,00	6,4	117,92	9,6x10 <sup>-5</sup>	60,00	40,10

### Domínio Central

Este domínio é caracterizado por englobar as rochas do Complexo Metamórfico Brusque, granitos intrusivos das suítes

Valsungana/Guabiruba, além dos sedimentos e vulcânicas associadas do Grupo Itajaí, estruturados segundo uma faixa com direção geral N45-50°E. Apresenta dobramentos em estilos complexos, bem como, estruturas rúpteis, principalmente falhas de cisalhamento e reversas, orientadas, preferencialmente, segundo a direção geral do cinturão - N45-50°E, além de falhamentos N20-30°E e N10-30°W.

As águas minerais deste domínio apresentam certas características físico-químicas que as distinguem das águas do domínio anterior, como: temperatura (fontes frias), maior grau de mineralização, condutividade elétrica e resíduo de evaporação mais elevados, maior grau de dureza, etc.(Tabela 2).

**Tabela 2 - Principais Características Físico-Químicas das Águas Minerais do Domínio Central**

Fonte	Vazão(m <sup>3</sup> /h)	T(°C)	pH	Rad (maches)	Cond.Elétrica (mhos/cm)	Res.a180°C (mg/L)	Dureza total (CaCO <sub>3</sub> )
Ariribá (fonte)	3,00	20,0	6,10	2,10	1,65x10 <sup>-4</sup>	114,8	48,09
Aririba2(poço)	1,60	22,0	7,15	0,78	3,74x10 <sup>-4</sup>	231,85	142,78
Atalaia	2,40	21,4	6,26	3,79	2,30x10 <sup>-4</sup>	169,50	103,11
São Marcos	66,00	22,0	7,00	0,07	4,60x10 <sup>-4</sup>	280,00	209,41
Canhanduba	9,00	20,4	6,26	1,90	1,65x10 <sup>-4</sup>	82,00	54,45
Brilhante	3,00	19,8	5,60	17,77	5,36x10 <sup>-5</sup>	48,50	9,51
Santa Luzia	12,60	22,1	6,70	3,54	3,63x10 <sup>-4</sup>	245,07	180,00
Limeira 1	1,10	19,8	6,18	19,50	6,72x10 <sup>-5</sup>	63,56	11,02
Limeira 2	1,70	18,6	6,29	6,31	9,88x10 <sup>-5</sup>	78,14	24,25
Nova Trento	22,00	23,0	8,0	12,94	10,43x10 <sup>-4</sup>	565,00	56,11

A heterogeneidade de características físico-químicas evidenciada pelas águas deste domínio, deve-se, principalmente, à grande diversidade litológica presente. Ocorrem desde metarenitos, quartzitos, quartzo-mica xistos, filitos, metavulcânicas ácidas a básicas, calcoxistos, calcários calcíticos e dolomíticos, etc. (Complexo Brusque), até granitos intrusivos, formando grandes batólitos, corpos marginais, pequenas apófise, diques, etc., com composição mineralógica e química particular (Suites Valsungana/Guabiruba).

### Domínio Setentrional

Ainda não bem estudado em relação às águas minerais, este domínio engloba as rochas de alto grau de metamorfismo do Complexo Granulítico de Santa Catarina, a cobertura eo-paleozóica do Grupo Campo Alegre e os granitos intrusivos da Serra do Mar.

O armazenamento de água está limitado à rede de fraturas, destacando-se os sistemas N20-30° E, N10-30° W, N40-60° E e N70-80° E.

Bagio (1997), ao estudar a hidrogeologia da região de Joinville, no nordeste do Estado, cadastrou 113 poços tubulares implantados no "aquéfero fraturado de Joinville", que fornecem, em conjunto, uma vazão de 690.000 l/h.

Os poucos dados químicos disponíveis no Domínio Setentrional não permitem a realização de qualquer tratamento estatístico. As características físico-químicas deste domínio podem ser visualizadas na tabela 3.

**Tabela 3 - Principais Características Físico-Químicas das Águas Minerais do Domínio Setentrional**

Fonte	Vazão(m <sup>3</sup> /h)	T(°C)	pH	Rad (maches)	Cond.Elétrica (mhos/cm)	Res.a180°C (mg/L)	Dureza total (CaCO <sub>3</sub> )
Carolina 1	3,80	20,40	6,27	2,38	8x10 <sup>-5</sup>	77	25,88
Carolina 2	9,00	21,30	6,64	1,72	8,44x10 <sup>-5</sup>	63,5	23,53
Itinga	0,47	24,00	6,4	0,21	8,65x10 <sup>-5</sup>	69,13	21,54

### Província Paleozóica

Esta província inclui todas as unidades litoestratigráficas da espessa seqüência sedimentar da Bacia do Paraná, com mais de 3.000 metros de espessura. Aflora numa faixa que corta o Estado em sua posição aproximadamente central, com largura variável entre 20 e 160 km (Brito Neves et al, 1979). Corresponde, em parte, à Província Paraná de MME/DNPM (1983), englobando os grupos Paraná, Itararé, Guatá e Passa Dois.

Os principais aquíferos estão representados pela Formação Furnas, com pequena área de afloramento no norte, e Formação Rio Bonito, com grande importância no sul do Estado. Ambas as formações incluem espessos pacotes de arenitos. A Formação Furnas, segundo o mapa de isópacas (Northfleet et al, 1969), ocorre a profundidades sempre superiores a 500 m, tendo ocorrência restrita no norte de Estado.

Ávila (1992), estudando o aquífero Rio Bonito na região de Siderópolis e adjacências, no sul do Estado, cadastrou sessenta e dois poços e seus respectivos relatórios técnicos, dos quais, vinte e cinco não puderam ser aproveitados para o tratamento estatístico dos dados.

**Tabela 4** - Características principais do aquífero Rio Bonito na região de Siderópolis

	Mínimo	Máximo	Média
Profundidade (m)	40,00	183,22	97,71
Nível Estático (m)	01,00	09,91	29,70
Vazão (m <sup>3</sup> /h)	01,50	80,00	13,96
Transmissividade (m <sup>2</sup> /dia)	0,77	202,70	52,20
Vazão Específica (m <sup>3</sup> /h/m)	0,02	05,11	01,80

Na região de Mafra-Rio Negro, norte do Estado, onde ocorrem as formações basais do Grupo Itararé (Campo do Tenente e Mafra), com maior percentagem de arenitos, são encontradas índices hidrodinâmicos mais expressivas.

As formações basais do Grupo Passa Dois (Irati e Serra Alta), constituídas essencialmente por argilitos e folhelhos, litologias de permeabilidade e transmissividade praticamente nulas, se comportam como verdadeiros "aquítardes". Enquanto que as formações superiores, Terezina e Rio do Rasto, devido a grande variação horizontal e vertical de litologias, intercalando camadas e lentes arenosas, com níveis de siltitos e argilitos, constituem aquíferos com características hidrodinâmicas complexas.

Os dados relativos às águas minerais nesta província são muito restritos, limitando-se às ocorrências de águas sulfurosas de Braço do Trombudo e Correia Pinto, que estão instaladas no Grupo Passa Dois, além dos poços tubulares de Porto União e Irineópolis, localizados na Unidade Aquífera Rio do Rasto e do poço tubular profundo no Município de São João do Sul, que seccionou diversas formações paleozóicas.

**Tabela 5** - Principais Características Físico-Químicas das Águas Minerais da Província Paleozóica

Fonte	Vazão(m <sup>3</sup> /h)	T(°C)	pH	Rad (maches)	Cond.Elétrica (mhos/cm)	Res.a180°C (mg/L)	Dureza total (CaCO <sub>3</sub> )
São J. Do Sul	8,60	40,0	7,84	3,02	3,02x10 <sup>-2</sup>	5.970,19	430,0
Doble W	7,00	19,0	8,8	2,56	3,1x10 <sup>-4</sup>	201,9	14,03
Trombudo	0,45	19,0	7,6	0,21	3,65x10 <sup>-4</sup>	225,0	108,32

### Província Mesozóica

A Província Mesozóica engloba as formações aquíferas Botucatu/Pirambóia e Serra Geral, constituintes da unidade geomorfológica do "Planalto Basáltico"(Brito Neves et al, 1979).

#### Aquífero Botucatu/Pirambóia

Também denominado "Aquífero Gigante do Mercosul" (Araújo et al, 1995) ou Aquífero Guarani, o pacote de arenitos eólicos do Botucatu/Pirambóia em Santa Catarina, tem espessura variável, desde ausente em determinados locais, mais freqüentemente variando de 100 a 480 m. Sua área de ocorrência extrapola a porção brasileira da Bacia do Paraná, com mais de 839.000 km<sup>2</sup>, sendo 49.200 km<sup>2</sup> em Santa Catarina (Araújo et al, op.cit.).

A alimentação desse aquífero se dá, diretamente pela infiltração ao longo das áreas aflorantes da escarpa e nos patamares assentados sobre os sedimentos paleozóicos, bem como, indiretamente através de fendas e fraturas que atravessam as camadas basálticas da Formação Serra Geral.

A direção do fluxo da água infiltrada nos arenitos é para oeste e sudoeste, no sentido do mergulho regional. Os principais exutórios são a evapotranspiração na zona de recarga e a infiltração vertical, ascendente para os basaltos, e descendente em direção aos sedimentos da Formação Rio do Rasto, onde as condições locais favoreçam.

Dados coligidos de perfurações realizadas no Botucatu nos estados do Rio Grande do Sul, Paraná e São Paulo, definem uma vazão específica de 1.000 a 15.000 l/h, com uma média de 2.500 l/h/m. Sua transmissividade admitida está no intervalo entre 10<sup>-3</sup> a 10<sup>-2</sup>

m<sup>3</sup>/s/m (Brito Neves et al, op.cit.).

A maior produtividade apresentada pelos arenitos do Botucatu se dá quando este encontra-se confinado sob os derrames basálticos da Formação Serra Geral, onde, freqüentemente apresenta condições de artesianismo. Poços localizados próximo a calha do rio Uruguai, onde a espessura da capa de basaltos situa-se na faixa de 500 m, geralmente fornecem ótimas vazões (Piratuba, com vazão de 350.000l/h), e condições de surgência.

Fonte	Vazão(m <sup>3</sup> /h)	T(°C)	pH	Rad (maches)	Cond.Elétrica (mhos/cm)	Res.a180°C (mg/L)	Dureza total (CaCO <sub>3</sub> )
Ávila	2,03	21,00	5,4	5,44	1,25x10 <sup>-5</sup>	68,00	13,20
Piratuba	350,00	38,00	8,7	0,53	1,7x1x10 <sup>-3</sup>	892,77	7,01

Fonte: Coitinho (2.000)

#### Aquífero Serra Geral

O pacote de litologias da Formação Serra Geral, apresenta um espessamento de leste para oeste, onde exhibe valores superiores a 1.000 m. Constitui-se de um empilhamento de derrames, com espessuras individuais de cerca de 20 m, em média.

O armazenamento de água está condicionado pela rede de fraturas, contatos inter derrames e níveis de arenitos intertrapes eventualmente presentes. Apresenta comportamento misto de aquífero livre e confinado, com áreas localizadas onde exhibe artesianismo e, eventualmente, condições de surgência. Os principais exutórios naturais são as diversas surgências localizadas, em geral, no contato entre derrames ou no contato manto de intemperismo/rocha, que constituem o escoamento superficial durante o ano todo e pela evapotranspiração.

A alimentação desse sistema se dá, diretamente, pelas precipitações atmosféricas, pelas águas fluviais dos rios perenes e, indiretamente, através do manto de intemperismo e pelos aluviões das principais redes de drenagem da área. A circulação do sistema é, genericamente dirigida em direção ao mergulho regional oeste-sudoeste, coincidindo com o mergulho das águas superficiais que demandam para os rios Pelotas e Peperiguaçu (Brito Neves et al, 1979).

Na Bacia do Rio Uruguai a Formação Serra Geral apresenta derrames com espessuras individuais entre 20 e 30 metros, sendo que a espessura total dos derrames oscila entre 500 e 1.000 metros (Northfleet et al, 1969). Na base da Formação Serra Geral ocorrem intercalações de arenitos intertrapes.

Segundo Zalán et al (1986), a Bacia do Paraná apresenta um padrão de feições lineares em forma de "x", que podem ser divididas em três grupos, de acordo com suas direções: NW-SE, NE-SW, e E-W, sendo que os lineamentos NW-SW, foram fortemente afetados durante o juro-cretáceo.

Freitas et al (no Prelo), no desenvolvimento do Projeto Oeste de Santa Catarina, consideram o Sistema Aquífero Serra Geral como um meio heterogêneo e anisotrópico, com condições de armazenamento e circulação da água restritas às descontinuidades. Destacam que as melhores condições hidrogeológicas estão ligadas a zonas vesículo-amigdaloidais, zonas de auto-brechas e disjunções horizontais, quando interceptadas por fraturas. Analisando 350 poços tubulares construídos nessa unidade, constataram que predominam as profundidades de 90,00 metros, com a última entrada de água entre 20,00 e 50,00 metros; vazões entre 0,00 e 55,00 m<sup>3</sup>/h, com média de 8,5 m<sup>3</sup>/h; capacidades específicas entre 0,00 e 3,45 m<sup>3</sup>/h/m, com média de 0,66 m<sup>3</sup>/h/m; pH entre 5,36 e 7,88, com média de 7,29; sólidos totais dissolvidos variando entre 14,3 e 191,1 mg/L, com média de 85,80 mg/L.

Os dados relativos às águas minerais desta unidade aquífera são ainda escassos, destacando-se as antigas surgências, que vêm sendo utilizadas desde a primeira metade do século como estações de tratamento e lazer. Dentre as quais destacam-se as de Águas de Chapecó, Águas de Pratas e Ilha Redonda.

Fonte	Vazão(m <sup>3</sup> /h)	T(°C)	PH	Rad (maches)	Cond.Elétrica (mhos/cm)	Res.a180°C (mg/L)	Dureza total (CaCO <sub>3</sub> )
Ág.de Chapecó	20,00	34,20	8,3	-	9,6x10 <sup>-4</sup>	556,00	-
Ag. de Prata 1	28,50	36,00	9,2	1,31	1,1x10 <sup>-3</sup>	510,40	13,49
Ág. de Prata 2	15,60	29,00	8,68	0	8,92x10 <sup>-4</sup>	555,60	13,40
Ilha Redonda	40,00	37,40	8,5	1,19	1,90x10 <sup>-3</sup>	995,50	20,00
Fahdu	7,00	18,8	7,9	1,38	1,24x10 <sup>-4</sup>	116,77	50,70

Fonte: Coitinho (2.000)

#### Provincia Cenozóica

Em relação as águas minerais esta província hidrogeológica é praticamente destituída de importância, uma vez que constitui aquíferos que armazenam águas muito jovens, de pequena circulação no meio geológico. Constituem aquíferos livres, com nível estático pouco profundo a aflorante, freqüentemente constituindo áreas alagadiças. As maiores espessuras perfuradas atingem 60 m na região de Rio Vermelho em Florianópolis, fornecendo vazões da ordem de 60.000 l/h.

Borges (1996) caracterizou o Aquífero Campeche, que ocorre no leste da Ilha de Santa Catarina, como um pacote de sedimentos arenosos, quartzosos, com granulometria variando de fina a média, localmente grosseira na base, apresentando cores branca, bege a amarela clara. Quanto ao arredondamento, os grãos são subarredondados a arredondados. Geralmente apresentam-se bem selecionados, com pouca matriz argilosa.

	Prof.(m)	NE	ND	Vazão (m <sup>3</sup> /h)	Vazão Específica (m <sup>3</sup> /h)
Mínima	26,00	1,90	6,00	23,30	2,41
Média	38,29	2,67	11,20	48,36	7,70
Máxima	47,00	5,00	14,10	61,00	13,42

Fonte: BORGES (1996)

### 3 Conclusões

Conforme enfatizado por Coitinho (2.000), a cada um dos ambientes hidrogeológicos do Estado estão relacionadas águas minerais com características físico-químicas muito semelhantes, evidenciando uma íntima ligação entre a natureza das litologias percoladas e a composição química da água, sem descartar a influência de diversos outros fatores que podem interferir no ciclo da água subterrânea, desde sua precipitação, nas áreas de recarga, até sua captação, nas áreas de descarga.

Dentre os diversos ambientes hidrogeológicos descritos, a Província Cristalina destaca-se por apresentar águas de excelente potabilidade, com ênfase especial para o Domínio Meridional, por apresentar um grande número de fontes termais e radioativas, que além de serem adequadas para o consumo humano, são indicadas para o ramo de balneário/hotelaria.

As províncias Paleozóica e Mesozóica apresentam águas minerais mais mineralizadas, adequadas para a atividade de balneário/hotelaria. Destaque especial, para o Aquífero Botucatu/Pirambóia (Guarani), pela sua notável reserva de água subterrânea armazenada, com água, geralmente, de ótima potabilidade.

### 4 Referências Bibliográficas

**Araújo, L. M. ; França, A. B. / Potter, P.E.:** *Aquífero Gigante do Mercosul no Brasil, Argentina, Paraguai e Uruguai*. Mapas Hidrogeológicos das Formações Botucatu, Pirambóia, Rosário do Sul, Buena Vista, Misiones e Tacuarembó. UFPR/PETROBRÁS. Curitiba 1995.

**Ávila, E. L. :** *Caracterização Hidrogeológica e Hidrogeoquímica da Formação Rio Bonito na Região de Siderópolis e Adjacências*. Departamento de Geociências.UFSC. 242p. Florianópolis, 1992. Dissertação de Mestrado.

**Ávila, E. L., Awdziej, J., Parahiba, R. E. R. / Bicca, V. H. F. :** *Águas Minerais do Estado de Santa Catarina*. Departamento Nacional da Produção Mineral – DNPM 11ºDS. Florianópolis 1986.

**Baggio, S. B.:** *Água Subterrânea em Joinville – SC*. Avaliação hidrogeológica do aquífero fraturado. Instituto de Geociências-USP.95p. São Paulo, 1997. Dissertação de Mestrado.

**Borges, S. F.:** *Características Hidroquímicas do Aquífero Freático do Balneário Campeche, Ilha de Santa Catarina – SC*. Área de Concentração em Utilização e Conservação de Recursos Naturais. Curso de Pós Graduação em Geografia, UFSC. Florianópolis, 1996. Dissertação de Mestrado.

**Brito Neves, B.B.; Silva, A. B. Da; Albuquerque, J. Do P. T. De E Fontes, C. A.:** *Geologia e Províncias Hidrogeológicas de Santa Catarina*. In: *Mineração e Metalurgia*, nº416. Rio de Janeiro, 1979.

**Coitinho, J. B. L.:** *Águas Minerais de Santa Catarina*. Departamento de Engenharias Civil. UFSC. 215 p. Florianópolis, 2.000. Dissertação de Mestrado.

**Freitas, M, A., Caldasso, A. S. E Dias, A.A.:** *Comportamento aquífero das vulcânicas da Bacia do Paraná no oeste catarinense* (No Prelo).

**Ferreira, A. C. / Almeida, T. I. de :** *Tectônica Transcorrente e Imagens TM-LANSAT Aplicada à Prospecção de Fluorita e Barita em Santa Catarina*. Revista Brasileira de Geociências. 19 (2): 207-223. São Paulo, 1989.

**Ministério Das Minas E Energia-MME / Departamento Nacional da Produção Mineral – DNPM** *Mapa Hidrogeológico do Brasil*. Escala: 1:5.000.000. Brasília 1983.

**Mühlmann, H.; Schneider, R. L.; Tommas, E.; Medeiros, R. A.; Daemon, R. F. / Nogueira, A. A. :** *Revisão Estratigráfica da Bacia do Paraná*. Departamento de Exploração e Produção. PETROBRÁS/DESUL, Relatório Interno, 189 p. Ponta Grossa, 1974.

**Zalán, P. V. ; Conceição, J. C. J.; Wolff, S.; Astolfi, M. A. M.; Vieira, I. S.; Appi, V. T.; Neto, E. V. S.; Cerqueira, J. R.; Zanotto, O. A.; Paumer, M. L.; Marques, A.:** *Análise da Bacia do Paraná*. BRASIL. PETROBRÁS/CENPES, 186 p. il., Rio de Janeiro 1986.