



## **CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLOGICAS DOS AQUÍFEROS DA SUB-BACIA 84 - REGIÃO SUL E SUDESTE DE SANTA CATARINA**

*Eliel M. Senhorinho<sup>1\*</sup>, José Luiz Flores Machado<sup>2</sup> & Francisco F. N. Marcuzzo<sup>1,3</sup>*

**Resumo** – A integração de dados pluviométricos, hidrogeológicos e populacionais é importante ferramenta para compreensão e gestão de recursos hídricos na medida em que correlaciona geograficamente dois tipos de dados indiretos de disponibilidade hídrica com dados de ocupação humana. O objetivo deste estudo é descrever os diferentes sistemas aquíferos da sub-bacia hidrográfica 84, na região Sul e Sudeste do estado de Santa Catarina e extremo Norte do litoral Sul-Rio-Grandense, correlacionando com dados espaciais de precipitação pluviométrica anual e a população residente na região. Na execução utilizou-se de mapas detalhados de hidrogeologia provenientes do Mapa Hidrogeológico do Brasil ao Milionésimo, do Mapa Hidrogeológico de Santa Catarina, e do Atlas Pluviométrico do Brasil, todos publicados pelo Serviço Geológico do Brasil. A oferta hídrica subsuperficial é maior no Sul da sub-bacia 84, onde altos volumes pluviométricos favorecem recarga dos extensos aquíferos porosos nas áreas de drenagem das bacias ao Sul da Lagoa do Imaruí. São de grande significância para a população, que faz grande uso tanto das águas superficiais quanto das águas subterrâneas. Já no Nordeste, região metropolitana densamente povoada, embora os índices pluviométricos sejam bons, as áreas de aquíferos porosos são muito restritas e os aquíferos fraturados em geral não possuem grande produtividade.

**Palavras-Chave** – Florianópolis, rio Tubarão, rio Braço do Norte.

## **HIDROGEOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE AQUIFERES IN SUB-BASIN 84 - SOUTH AND SOUTHEAST REGION OF SANTA CATARINA STATE IN BRAZIL**

**Abstract** – The integration of pluviometric, hydrogeological and population data is an important tool for understanding and managing water resources insofar as it relates geographically to two types of indirect data of water availability with data of human occupation. The objective of this study is to describe the different aquifer systems of the sub-basin 84, in the South and Southeast regions of the state of Santa Catarina and the extreme North of the South-Rio-Grandense littoral, correlating with annual rainfall data and the resident population in the region. In the execution, detailed hydrogeology maps from the Hydrogeological Map of Brazil to the Millionth, from the Hydrogeological Map of Santa Catarina, and from the Pluviometric Atlas of Brazil, all published by the Geological Survey of Brazil, were used. The subsurface water supply is higher in the South of the sub-basin 84, where high rainfall volumes favor the recharge of the extensive porous aquifers in the drainage areas of the rivers. The population makes great use of both surface waters and groundwater. In the Northeast, a densely populated metropolitan region, although pluviometric indexes are good, the areas of porous aquifers are very restricted and fractured aquifers generally do not have high productivity.

**Keywords** – Florianópolis, Tubarão River, Braço do Norte River.

### **1. INTRODUÇÃO**

Conhecer as formações geológicas e os aquíferos de uma bacia hidrográfica possui a utilidade de fornecer informações para a captação de água subterrânea, e também sobre o comportamento da vazão de base, servindo de base para se entender os rios da bacia em época de vazões mínimas.

<sup>1,2,3</sup>Pesquisador em Geociências, CPRM / SGB - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais / Serviço Geológico do Brasil. Porto Alegre/RS.  
<sup>1</sup>[eliel.senhorinho@cprm.gov.br](mailto:eliel.senhorinho@cprm.gov.br); <sup>2</sup>[jose.machado@cprm.gov.br](mailto:jose.machado@cprm.gov.br); <sup>3</sup>[francisco.marcuzzo@cprm.gov.br](mailto:francisco.marcuzzo@cprm.gov.br).

**XXII SÍMPOSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS**  
26 de novembro a 01 de dezembro de 2017  
Florianópolis-SC

Inúmeros estudos geológicos e hidrogeológicos já foram realizados na área da sub-bacia 84 relevantes para a elaboração de importantes mapas hidrogeológicos em âmbito estadual (MACHADO, 2013) e nacional (DINIZ *et al.*, 2014a). Estes mapas representam grande avanço no conhecimento dos recursos hídricos subterrâneos do Estado de Santa Catarina. Diversos estudos hidrogeológicos já foram realizados na sub-bacia 84 de forma geral (CPRM, 2006; SATO, 2006; MACHADO, 2015) além de estudos hidrogeológicos específicos como nas bacias dos rios Araranguá (KREBS, 2004) e Urussanga (TREIN, 2008).

O objetivo deste trabalho é caracterizar os diferentes sistemas aquíferos da sub-bacia hidrográfica 84, na região Sul e Sudeste do estado de Santa Catarina e extremo Norte do litoral Sul-Rio-Grandense, correlacionando com dados espaciais de precipitação pluviométrica anual e a população residente na região. Na execução utilizou-se de mapas detalhados de hidrogeologia provenientes do Mapa Hidrogeológico do Brasil (DINIZ *et al.*, 2014a), e do Mapa Hidrogeológico de Santa Catarina (MACHADO, 2013), publicados pelo Serviço Geológico do Brasil.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

A sub-bacia 84 está localizada na região Leste do estado de Santa Catarina e seu principal curso d'água, o rio Tubarão, deságua direto no Oceano Atlântico. Para este estudo, todas medidas de área foram calculadas utilizando-se dados SRTM30 com a projeção Continental - *South American - Lambert Conformal Conic*, tendo meridiano central em  $-49,278^\circ$ ,  $1^\circ$  paralelo  $-27,338^\circ$ ,  $2^\circ$  paralelo  $-29,026^\circ$ , latitude de origem em  $-46,7775^\circ$  e o datum horizontal SIRGAS2000.

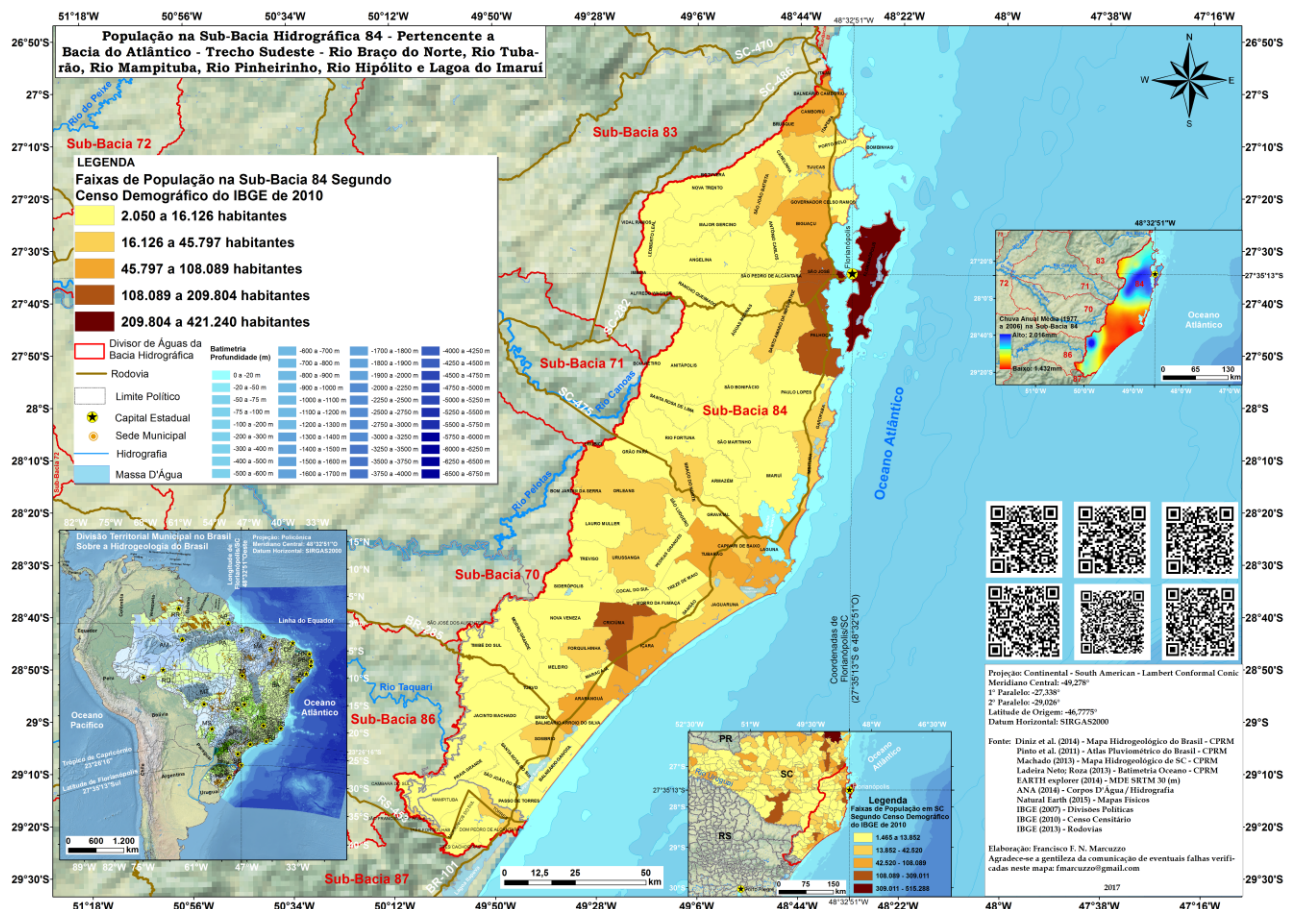


Figura 1 – Mapa de localização, território municipal e população da Sub-Bacia 84.

**XXII SÍMPOSIOS BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS**  
26 de novembro a 01 de dezembro de 2017  
Florianópolis-SC

A sub-bacia 84 possui uma área total de 17.077,25km<sup>2</sup> com perímetro de 1.179,22km. Sua área está dividida entre 4,34% no Rio Grande do Sul, onde ocupa 740,3km<sup>2</sup>, e 95,66% em Santa Catarina, onde ocupa 16.336,9km<sup>2</sup>. Tendo-se as áreas calculadas de 281.737,95km<sup>2</sup> para o RS e 95737.895km<sup>2</sup> para SC, isso significa que a sub-bacia 84 ocupa 0,26% da área do RS e 17,06% da área de SC. Sabendo-se que a área do Brasil segundo o IBGE é de 8.515.767,049km<sup>2</sup>, a contribuição da área da sub-bacia 84 para o território brasileiro como um todo é de 0,20%. Toda área da sub-bacia 84 está inserida no bioma mata atlântica (IBGE, 2004; MARCUZZO, 2016). Possui 74 municípios totalmente dentro da sub-bacia 84 e 16 parcialmente dentro da bacia (Figura 1). Considerando os municípios com sede dentro da área da sub-bacia 84, a população soma 2.314.931 pessoas. A maior população está no município de Florianópolis, com 477.798 habitantes, inteiramente dentro da sub-bacia 84. No Atlas Pluviométrico do Brasil, publicado por Pinto *et al.* (2011), com dados de 1977 a 2006, verifica-se que a sub-bacia 84 possui médias anuais de precipitação que vão da mínima 1.432mm em sua região central, no entorno de Tubarão, até áreas de alta precipitação em sua região Norte e próximo ao tríplice divisor de águas entre as sub-bacias 84, 86 e 70, atingindo valores máximos de 2.016mm (Figura 2). Uma descrição hidrogeológica mais detalhada de Santa Catarina, onde se encontra a sub-bacia 84, pode ser verificada e estudada em (MACHADO, 2013).

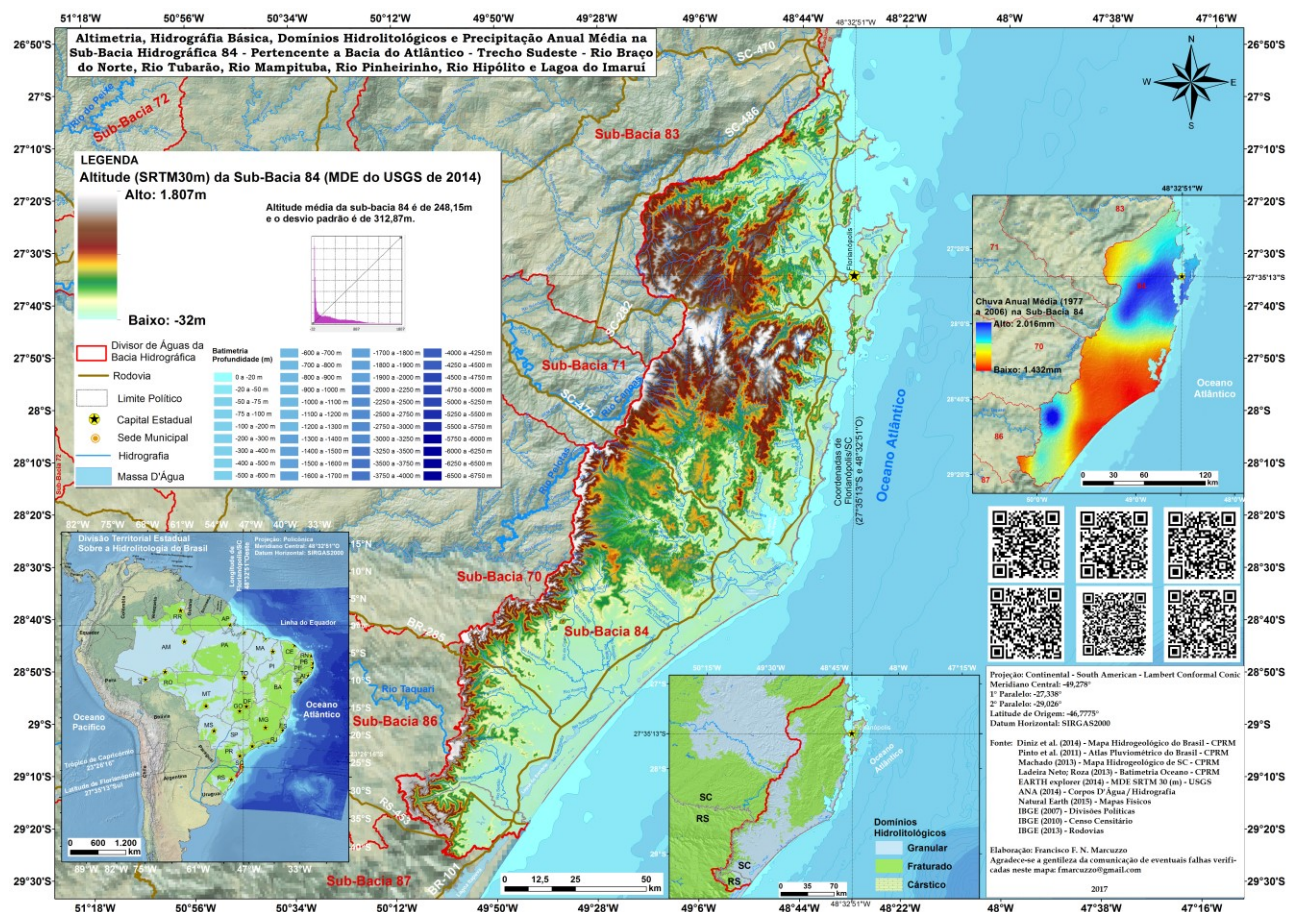


Figura 2 – Mapa altimétrico, de domínios hidrolitológicos e de chuva média anual na sub-bacia 84.

Conforme metodologia relatada por Melati & Marcuzzo (2015), a altitude média da sub-bacia 84 é de aproximadamente 248,15m, a sua menor altitude é observada ao nível do mar e a maior altitude é de de 1.807m, (EARTH EXPLORER, 2014). De acordo com os mapas de Pandolfo *et al.*

(2002) e Pell *et al.* (2007), a sub-bacia 84 está localizada em uma região com dois tipos de climas na classificação desenvolvida por Köppen (1936): Cfa (temperado úmido com verão quente) nas regiões mais altas e Cfb (Temperado úmido com verão temperado) nas regiões mais próximas ao nível do mar. Optou-se pela utilização do Mapa Hidrogeológico do Brasil ao Milionésimo (DINIZ *et al.*, 2014a) visto que este mapa cobre toda a área da sub-bacia 84, enquanto que a mesma transcende os limites do Mapa Hidrogeológico de Santa Catarina (MACHADO, 2013) ao englobar porções do Rio Grande do Sul. Os dados hidrogeológicos foram calculados com base nos dados disponíveis no SIAGAS (CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL, 2017).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A área da sub-bacia 84 localiza-se na borda da bacia sedimentar do Paraná e está bastante afetada pelos mesmos eventos tectônicos que ocorreram nas áreas aflorantes do escudo. A sub-bacia 84 possui uma série de rios dispostos de forma paralela com direção aproximada Leste-Oeste. Suas nascentes situam-se no planalto a Oeste, em unidades geológicas consolidadas. Posteriormente, drenam áreas progressivamente mais costeiras até atingir o nível do mar em unidades geológicas inconsolidadas. O mapa hidrogeológico representado na Figura 3 exibe os diferentes aquíferos da sub-bacia 84. Maiores detalhes podem ser encontrados nos trabalhos de Diniz *et al.* (2014a,b) e Machado & Freitas (2005). No mapa da Figura 3 são apresentados os símbolos das unidades hidrogeológicas aflorantes sobre o principal aquífero subjacente, conforme o Mapa Hidrogeológico do Brasil ao Milionésimo (DINIZ *et al.*, 2014).

Heterogeneidades no aspecto hidrológico, com ampla presença de unidades aquíferas pouco produtivas ou não-aquíferas representadas pelas simbologias (6) no mapa da Figura 3, decorrem do predomínio de aquíferos porosos na metade Sul da bacia e aquíferos fraturados na metade norte. O sistema aquífero Guarani, representado pela unidade hidrogeológica Botucatu (J3K1bt), é pouco expressivo na bacia hidrográfica.

Na metade sul, as áreas elevadas onde nascem os rios Mampituba, Urussanga, Araranguá e Tubarão correspondem ao aquífero fraturado Serra Geral (K1δsg). Suas áreas de drenagem percorrem aquíferos porosos que se estendem até o oceano, à exceção do rio Tubarão, cujo curso médio encontra-se sobre aquíferos fraturados (Fr). Nestas áreas de drenagem, as zonas aquíferas sedimentares de maior potencialidade estão relacionadas com áreas onde ocorrem as litologias arenosas dos aquíferos porosos Itararé (C2P1i) e Rio Bonito (P1rb). Zonas de menor potencialidade correspondem às unidades Serra Alta, Teresina, Rio do Rastro (agrupadas na simbologia P2T1pd) e Palermo (P1p). As camadas aquíferas destas unidades como um todo apresentam capacidades específicas ligeiramente acima dos  $0,5\text{m}^3\cdot\text{h}^{-1}\cdot\text{m}^{-1}$ , com nível estático que varia de surgente até aproximadamente 13m de profundidade. Estas zonas aquíferas apresentam algumas restrições com relação à qualidade das águas captadas. Os sólidos totais dissolvidos situam-se entre  $300\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$  e  $1.500\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$  em áreas aflorantes. A mineralização aumenta com a profundidade, ocorrendo valores que podem superar  $10.000\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$  de sólidos totais dissolvidos em poços mais profundos. Os teores de ferro encontram-se entre  $0,15$  e  $6\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ , em geral acima de  $0,5\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ , o que exige tratamento para alguns usos. Podem ser encontradas águas sulfatadas em decorrência da dissolução de minerais sulfetados nos horizontes carbonosos dessa formação.

Os depósitos costeiros (Q1) correspondem a sedimentos inconsolidados. Os poços nestes depósitos apresentam capacidade específica média de  $3,5\text{m}^3\cdot\text{h}^{-1}\cdot\text{m}^{-1}$ , com nível estático bem próximo da superfície e vazões de exploração média de  $35\text{m}^3\cdot\text{h}^{-1}$ .

A configuração hidrológica da metade Norte da sub-bacia 84, ao Norte da Lagoa do Imaruí, difere muito da metade sul. Tanto nascentes quanto áreas de drenagem dos principais rios situam-se predominantemente em aquíferos fraturados (Fr) de baixa potencialidade correspondentes ao embasamento cristalino.

**XXII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS**  
26 de novembro a 01 de dezembro de 2017  
Florianópolis-SC

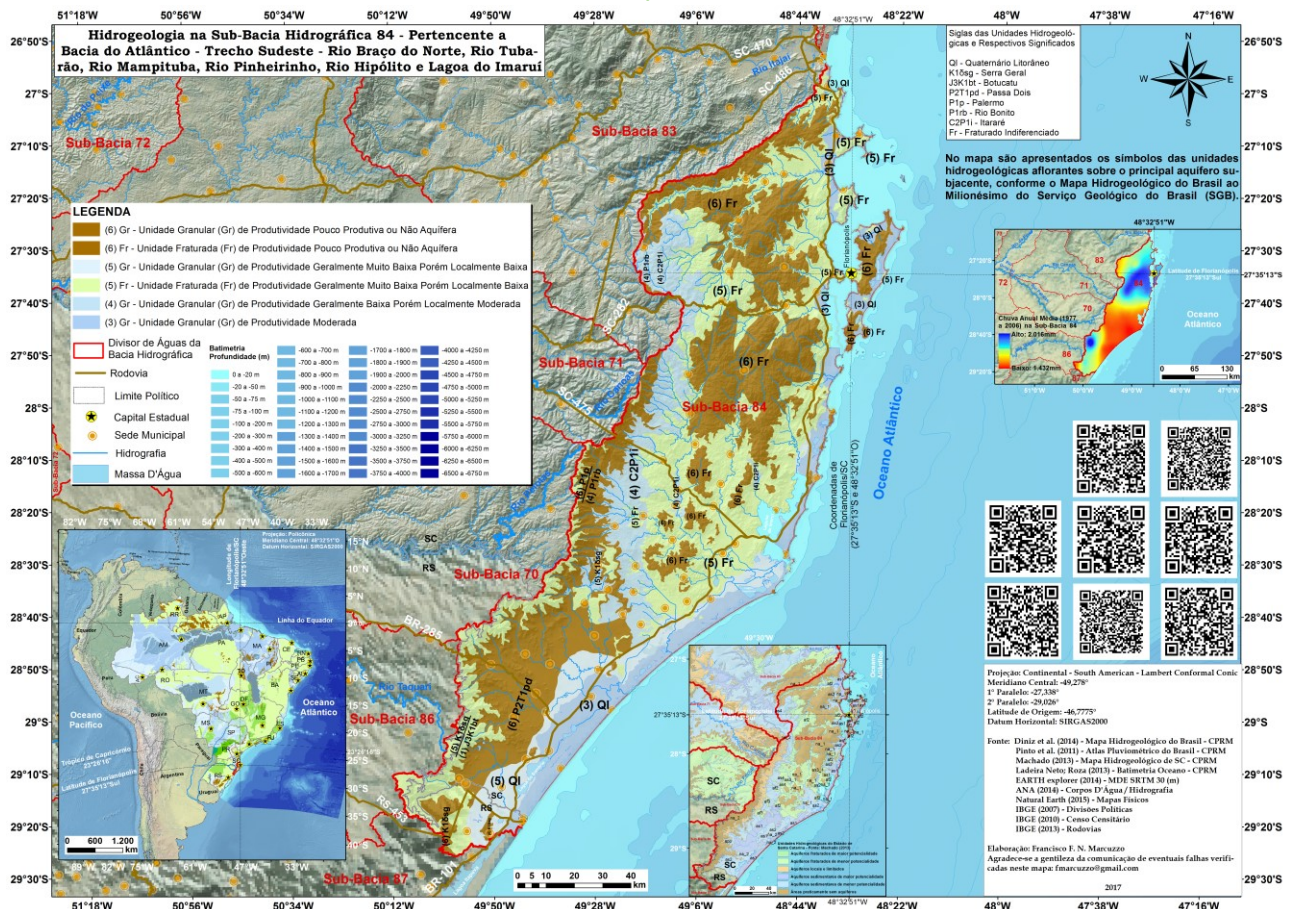


Figura 3 – Mapa hidrogeológico da sub-bacia 84, segundo o Mapa Hidrogeológico do Brasil do SGB.

Este é composto por uma associação variada de rochas metamórficas e ígneas, havendo poucas áreas de sedimentos, geralmente mais próximas ao litoral. Estes sedimentos formam aquíferos porosos de maior produtividade (Q1), porém com dimensões reduzidas.

Há áreas praticamente sem aquíferos, que se caracterizam pelas escassas possibilidades para água subterrânea, com aquíferos de menor importância, aquitardos ou aquícludes, caracterizados pela capacidade de armazenamento restrita. O embasamento cristalino engloba uma série de tipos litológicos, tais como granitoides, vulcânicas, meta-vulcânicas, metassedimentos, gnaisses, migmatitos, granulitos, xistos, quartzitos. A captação de água no embasamento se dá por fraturas e pelo manto de alteração superficial, que no conjunto forma uma unidade hidrogeológica menos fraturada e menos produtiva quando comparada com a Serra Geral (K1δsg). Encontra-se coberto por um manto de intemperismo cuja espessura varia entre 5m e 20m, o que lhe confere características locais confinantes ou semi-confinantes. Não oferece condições de armazenamento de volumes consideráveis de água subterrânea, embora em condições favoráveis seja possível obterem-se poços com vazões excepcionais da ordem de  $100\text{m}^3.\text{h}^{-1}$ . Os poços apresentam profundidade da ordem de 120m e vazão média de  $8\text{m}^3.\text{h}^{-1}$ . As capacidades específicas apresentam valores variáveis, o que revela a grande heterogeneidade do sistema aquífero. Os poços produtivos analisados apresentam vazões que geralmente estão abaixo de  $10\text{m}^3.\text{h}^{-1}$ . O condicionamento hidrogeológico, com circulação rápida das águas através de fraturas, grande área de recarga e elevado gradiente hidráulico, proporciona águas com boa qualidade e baixa mineralização. Quando associadas com granitos podem apresentar altos teores de fluoretos. Apresenta  $140\text{mg}.\text{L}^{-1}$  de conteúdo médio de sólidos totais dissolvidos.

**XXII SÍMPOSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS**  
26 de novembro a 01 de dezembro de 2017  
Florianópolis- SC

Esta configuração hidrolitológica, quando confrontada com os dados populacionais (Figura 3) e pluviométricos, permite realizar as seguintes considerações: ao sul, na região de Criciúma, média densidade populacional coincide com boa disponibilidade hídrica subsuperficial e com altos índices pluviométricos; ao norte, na região metropolitana de Florianópolis, alta densidade populacional coincide com altos índices pluviométricos e predomínio de aquíferos fraturados pouco produtivos, contudo havendo restritos aquíferos porosos holocênicos muito produtivos; na faixa central, englobando a Lagoa do Imaruí e o rio Tubarão, baixa densidade populacional coincide com menores índices pluviométricos. Um maior detalhamento da precipitação pluviométrica no Brasil, com outros mapas de distribuição de chuva, pode ser verificado em Pinto *et al.* (2011). As figuras apresentadas neste trabalho, com melhor resolução podem ser baixadas pelos endereços (“links”) disponibilizados no Quadro 1, ou clicando nas próprias figuras.

Quadro 1 - Figuras, com melhor resolução para visualização de detalhes deste estudo, e demais materiais para baixar.

Material	Endereços (“links”) para Baixar Utilizando o Navegador de Internet
	----- Mapas de Apoio do Estudo Para Impressão em PDF (Folha A1) -----
Mapas das Bacias Hidrográficas do Brasil	<a href="https://drive.google.com/folderview?id=0B5YK_fCaGOyfb1FrV1mSXB3ZUE&amp;usp=sharing">https://drive.google.com/folderview?id=0B5YK_fCaGOyfb1FrV1mSXB3ZUE&amp;usp=sharing</a>
	----- Mapas Para Impressão das Figuras Deste Trabalho (Folha A1 – 600dpi) -----
Figura 1-Localização e Municípios	<a href="https://drive.google.com/file/d/0B6T7sNg_aVgOZjAyaFFoOTMyRDA/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/0B6T7sNg_aVgOZjAyaFFoOTMyRDA/view?usp=sharing</a>
Figura 2 - Altimetria / Hipsometria	<a href="https://drive.google.com/file/d/0B6T7sNg_aVgOZkhGZ0NDdl9uRIE/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/0B6T7sNg_aVgOZkhGZ0NDdl9uRIE/view?usp=sharing</a>
Figura 3-Hidrogeologia	<a href="https://drive.google.com/file/d/0B6T7sNg_aVgOWC11X2xZR1E0MWc/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/0B6T7sNg_aVgOWC11X2xZR1E0MWc/view?usp=sharing</a>
	----- Material de Interesse Utilizado e/ou Produzido Neste Trabalho -----
Este Artigo em PDF	<a href="https://drive.google.com/file/d/0B6T7sNg_aVgON05obXZFRjh0NDA/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/0B6T7sNg_aVgON05obXZFRjh0NDA/view?usp=sharing</a>
Pôster Apresentação em PDF	<a href="https://drive.google.com/file/d/0B6T7sNg_aVgOay1pVC1PWmJ6T2M/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/0B6T7sNg_aVgOay1pVC1PWmJ6T2M/view?usp=sharing</a>
Apresentação Oral em PDF	<a href="https://drive.google.com/file/d/0B6T7sNg_aVgONjJZQjI4c1A4N3M/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/0B6T7sNg_aVgONjJZQjI4c1A4N3M/view?usp=sharing</a>
Mapa Hidrogeológico do Brasil	<a href="http://www.cprm.gov.br/publique/Hidrologia/Mapas-e-Publicacoes/Mapa-Hidrogeologico-do-Brasil-ao-Milionesimo-756.html">http://www.cprm.gov.br/publique/Hidrologia/Mapas-e-Publicacoes/Mapa-Hidrogeologico-do-Brasil-ao-Milionesimo-756.html</a>
Batimetria do Oceano Atlântico - Brasil	<a href="http://www.cprm.gov.br/publique/Geologia/Geologia-Marinha/Projeto-Batimetria-3224.html">http://www.cprm.gov.br/publique/Geologia/Geologia-Marinha/Projeto-Batimetria-3224.html</a>
Atlas Pluviométrico do Brasil	<a href="http://www.cprm.gov.br/publique/Hidrologia/Mapas-e-Publicacoes/Atlas-Pluviometrico-do-Brasil-1351.html">http://www.cprm.gov.br/publique/Hidrologia/Mapas-e-Publicacoes/Atlas-Pluviometrico-do-Brasil-1351.html</a>
Pasta com Todos os Mapas Deste Artigo	<a href="https://drive.google.com/drive/folders/0B6T7sNg_aVgOMnNJUIFvVVhFRUK?usp=sharing">https://drive.google.com/drive/folders/0B6T7sNg_aVgOMnNJUIFvVVhFRUK?usp=sharing</a>

#### 4. CONCLUSÃO

A oferta hídrica subsuperficial é maior no setor Sul da sub-bacia 84, onde bons índices pluviométricos favorecem recarga dos extensos aquíferos porosos nas áreas de drenagem das bacias dos rios ao Sul da Lagoa do Imaruí. São de grande significância para a população, que faz grande uso tanto das águas superficiais quanto das águas subterrâneas. Já no setor Norte, o que inclui a região metropolitana densamente povoada da capital, embora os índices pluviométricos sejam bons, as áreas de aquíferos porosos são muito restritas e os aquíferos fraturados em geral não possuem grande produtividade. Ocorre recarga em ambos os tipos de aquíferos, embora aquíferos fraturados tenham pouca significância para a população. Na região central da sub-bacia 84, na área de drenagem do rio Tubarão, os índices pluviométricos são os menores encontrados, coincidindo com características hidrolitológicas desfavoráveis. Isso ocorre, pois na maior parte da área de drenagem do rio Tubarão ocorrem aquíferos fraturados pouco produtivos relacionados ao embasamento cristalino. No entanto é uma região sem a alta densidade populacional encontrada na região metropolitana de Florianópolis. Existe uma inter-relação importante entre as variáveis demográficas, hidrogeológicas e pluviométricas.

Conclui-se que a oferta de água subsuperficial mais favorável da sub-bacia 84 não coincide com a região de Florianópolis e arredores. Esta região apresenta bons índices pluviométricos, porém infelizmente possui aquíferos fraturados predominantemente pouco produtivos.



## AGRADECIMENTO

Os autores agradecem a CPRM/SGB pelo fomento que viabilizou o desenvolvimento deste trabalho e a bibliotecária Ana Lucia Borges Fortes Coelho pela ajuda com as referências.

## REFERÊNCIAS

- Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004. 375 p. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/87645>>. Acesso em: 05 mai. 2017.
- CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. Cadastramento de poços nos estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina: relatório final. Porto Alegre: CPRM, 2006. Disponível em: <<http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/handle/doc/14659>>. Acesso em: 05 mai. 2017.
- CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. Sistemas de Informações de Águas Subterrâneas - SIAGAS. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <<http://siagasweb.cprm.gov.br/layout/>>. Acesso em: 05 mai. 2017.
- DINIZ, J. A. O.; MONTEIRO, A. B.; SILVA, R. de C. da; PAULA, T. L. F. de. **Manual de cartografia hidrogeológica**. Recife: CPRM, 2014b. 120 p. Programa de Cartografia Hidrogeológica. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=756&sid=9>>. Acesso em: 05 mai. 2017.
- DINIZ, J. A. O.; BOMFIM, L. F. C.; FREITAS, M. A. de (Coord.). **Mapa hidrogeológico do Brasil ao milionésimo**: Sistema de Informações Geográficas - SIG. Recife: CPRM, 2014a. Escala 1:1.000.000. Programa de Cartografia Hidrogeológica. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=756&sid=9>>. Acesso em: 05 mai. 2017.
- EARTH EXPLORER. Desenvolvido por U.S. Department of the Interior U.S. Geological Survey, 2014. Permit your search in area: type in an address or place name, enter coordinates or click the map to define your search area (for advanced map tools, view the help documentation), and/or choose a date range. Disponível em: <<http://earthexplorer.usgs.gov/>>. Acesso em: 26 abr. 2015.
- IBGE. Dados do Censo 2010 publicados dia 04/11/2010. 2010. Disponível em <[http://www.censo2010.ibge.gov.br/resultados\\_do\\_censo2010.php](http://www.censo2010.ibge.gov.br/resultados_do_censo2010.php)> Acesso em: 05 mai. 2017.
- IBGE. Mapa de Biomas do Brasil, primeira aproximação. Rio de Janeiro: IBGE. 2004. Disponível em <[ftp://ftp.ibge.gov.br/Cartas\\_e\\_Mapas/Mapas\\_Murais/](ftp://ftp.ibge.gov.br/Cartas_e_Mapas/Mapas_Murais/)> Acesso em: 03 mai. 2017.
- KÖPPEN, W. Das geographische System der Klimate. In: KÖPPEN, W.; GEIGER, G. Handbuch der Klimatologie. C. Gebr, Borntraeger, Berlin, 1936. p. 1-44. Disponível em: <[https://www.climond.org/Public/Data/Publications/Koepfen\\_1936\\_GeogSysKlim.pdf](https://www.climond.org/Public/Data/Publications/Koepfen_1936_GeogSysKlim.pdf)>. Acesso em: 04 mai. 2017.
- KREBS, A. S. J. Contribuição ao conhecimento dos recursos hídricos subterrâneos da bacia hidrográfica do Rio Araranguá, SC. 2004. Tese (Doutorado em Geografia) - Centro de Filosofia e Ciências Humanas, UFSC, 2004.
- MACHADO, J. L. F. Modos de ocorrência do Sistema Aquífero Guarani no estado de Santa Catarina. In: SIMPÓSIO SUL-BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 9., 2015, Florianópolis. **Boletim de Resumos...** Florianópolis: SBG; UFSC, 2015. p. 47. Disponível em: <<http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/bitstream/handle/doc/14959/machado.pdf?sequence=1>>. Acesso: 05 mai. 2017
- MACHADO, J. L. F.; FREITAS, M. A. de. **Projeto Mapa Hidrogeológico do Rio Grande do Sul**: relatório final. Porto Alegre: CPRM, 2005. 1 CD-ROM Escala 1:750.000. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/publique/media/relatoriohidrogeoRS.pdf>>. Acesso em: 18 jul. 2014.
- MACHADO, J. L. F.; MARCUZZO, F. F. N. Aquíferos da bacia hidrográfica do Rio Itajaí no estado de Santa Catarina. In: Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 21., 2015, Brasília, DF. **Anais...** Brasília, DF: ABRH, 2015. Disponível em: <<http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/handle/doc/15052>>. Acesso em: 01 mai. 2017.



**XXII SÍMPOSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS**  
26 de novembro a 01 de dezembro de 2017  
Florianópolis-SC

- MACHADO, J. L. F. **Mapa hidrogeológico do estado de Santa Catarina**. Porto Alegre: CPRM, 2013. 1 CD-ROM. Escala 1:500.000. Cartas Hidrogeológicas Estaduais. Programa Disponibilidade Hídrica no Brasil. Disponível em: <[http://www.cprm.gov.br/publique/media/mapa\\_hidro\\_sc.pdf](http://www.cprm.gov.br/publique/media/mapa_hidro_sc.pdf)>. Acesso em: 05 mai. 2017.
- MARCUZZO, F. F. N. **Mapa das bacias e sub/bacias hidrográficas do Brasil**. Escala 1cm:79km. Porto Alegre: 2016. Disponível em: <[https://drive.google.com/folderview?id=0B5YK\\_fCaGOyfb1FrV1lmSXB3ZUE&usp=sharing](https://drive.google.com/folderview?id=0B5YK_fCaGOyfb1FrV1lmSXB3ZUE&usp=sharing)>. Acesso em: 21 jun. 2016.
- MARCUZZO, F. F. N.; ANDRADE, L. R.; MELO, D. C. R. Métodos de Interpolação Matemática no Mapeamento de Chuvas do Estado do Mato Grosso. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v.4, n.4, p. 793 a 804, 2011. Disponível em: <<http://www.revista.ufpe.br/rbgfe/index.php/revista/article/view/197/204>>. Acesso em: 20 ago. 2016.
- MARCUZZO, F. F. N.; SIMON, F. W.; KIRCHHEIM, R. E. Relação da Hidrogeologia e os Indicadores Regionais de Vazão na Sub-Bacia da Lagoa dos Patos. In: XXVIII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, 2014, Belo Horizonte. **Anais...** São Paulo: Editora da Sociedade Brasileira de Águas Subterrâneas, 2014. v. 1. p. 1 a 20. Disponível em: <[https://drive.google.com/open?id=0B6T7sNg\\_aVgOWnpQVngtY0VoMEU&authuser=0](https://drive.google.com/open?id=0B6T7sNg_aVgOWnpQVngtY0VoMEU&authuser=0)>. 05 mai. 2017.
- MELATI, M. D.; MARCUZZO, F. F. N. Mapeamento fisiográfico básico das sub-bacias pertencentes à bacia do rio Uruguai. In: Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 21. 2015, Brasília. **Anais...** Porto Alegre: ABRH, 2015. p. 1 a 8. Disponível em: <[https://drive.google.com/open?id=0B6T7sNg\\_aVgORINtOTIVaUdsSW8](https://drive.google.com/open?id=0B6T7sNg_aVgORINtOTIVaUdsSW8)>. Acesso em: 30 dez. 2013.
- NAGHETTINI, M.; PINTO, E. J. A. **Hidrologia Estatística**. Belo Horizonte: CPRM, 2007. 552p.
- PANDOLFO, C.; BRAGA, H.J.; SILVA JÚNIOR, V.P.; MASSIGNAN, A.M.; PEREIRA, E.S.; THOMÉ, V.M.R.; VALCI, F.V. Atlas climatológico do Estado de Santa Catarina. Florianópolis: Epagri, 2002. CD ROM. Disponível em: [http://ciram.epagri.sc.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=708&Itemid=483](http://ciram.epagri.sc.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=708&Itemid=483)>. Acesso em: 03 mai. 2017.
- PEEL, M. C.; FINLAYSON, B. L.; MCMAHON, T. A. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. **Hydrology Earth System Science**, v. 11, p. 1633-1644, 2007. Disponível em: <<http://people.eng.unimelb.edu.au/mpeel/koppen.html>>. Acesso em: 05 mai. 2017.
- PINTO, E. J. de A.; AZAMBUJA, A. M. S. de; FARIAS, J. A. M.; SALGUEIRO, J. P. de B.; PICKBRENNER, K. (Coords.). **Atlas pluviométrico do Brasil: isoietas mensais, isoietas trimestrais, isoietas anuais, meses mais secos, meses mais chuvosos, trimestres mais secos, trimestres mais chuvosos**. Brasília: CPRM, 2011. 1 DVD. Escala 1.5:000.000. Equipe Executora: Da Costa, Margarida Regueira; Dantas, Carlos Eduardo de Oliveira; Melo, De Azambuja, Andressa Macêdo Silva; De Rezende, Denise C.; Do Nascimento, Jean Ricardo da Silva; Dos Santos, André Luis M. Real; Farias, José Alexandre Moreira; Machado, Érica C.; Marcuzzo, Francisco Fernando Noronha; Medeiros, Vanesca Sartorelli; Rodrigues, Paulo de Tarso R.; Weschenfelder, Adriana Burin; SIG - versão 2.0 - atualizada em 11/2011; Levantamento da Geodiversidade. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/publique/Hidrologia/Mapas-e-Publicacoes/Atlas-Pluviometrico-do-Brasil-1351.html>>. Acesso em: 05 mai. 2017.
- SATO, R. D. O. Investigação hidrogeológica das ocorrências termais e termo-minerais da região centro-Sul da Borda Oriental do Estado de Santa Catarina e possíveis modelos genéticos, 2006. Tese (Mestrado em Geociências) Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, 2006. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/44/44138/tde-04042007-113229/pt-br.php>>. Acesso em: 05 mai. 2017.
- TREIN, H. A. A implicação antrópica na qualidade dos recursos hídricos subterrâneos da bacia hidrográfica do rio Urussanga, SC., 2008. Tese (Doutorado em Geociências e Meio Ambiente) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2008. Disponível em: <<http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/handle/doc/277>>. Acesso em: 05 mai. 2017.