

**FASE A – DIAGNÓSTICO E
PROGNÓSTICO**

A1 – DIAGNÓSTICO DAS DISPONIBILIDADES HÍDRICAS DA BACIA HIDROGRÁFICA

Este capítulo tem como objetivo geral inventariar e estudar os recursos hídricos, superficiais e subterrâneos, com vistas à avaliação quantitativa e qualitativa da disponibilidade hídrica da bacia hidrográfica, de forma a subsidiar o gerenciamento dos recursos hídricos, em especial o enquadramento dos corpos de água, as prioridades para outorga de direito de uso das águas e a definição de diretrizes e critérios para a cobrança pelo uso das águas.

Para atender a este objetivo geral, a seção A1.1 apresenta informações relativas aos recursos hídricos superficiais e a seção A1.2 apresenta as informações disponíveis sobre os recursos hídricos subterrâneos na bacia.

A1.1 – Águas superficiais

Os objetivos desta seção são efetuar o inventário e estudo dos recursos hídricos, envolvendo as fases meteórica (chuva) e superficial (vazões fluviais e acumulação de água em lagos e reservatórios) e a análise da qualidade das águas superficiais, com vistas à avaliação da disponibilidade hídrica da bacia hidrográfica. Também se propõe a identificar e analisar os processos que interferem na dinâmica fluvial.

Para atender esse objetivo, essa seção se divide em três subseções, tratando respectivamente da quantidade de água superficial (A1.1.1), da qualidade dessa água (A1.1.2) e dos processos associados à dinâmica fluvial (A1.1.3).

A1.1.1 – Avaliação da quantidade

Os regimes fluviais dos rios que compõem a Bacia Atlântica - Vertente Sul/Sudeste são determinados, via de regra, pelo regime pluviométrico, o qual se caracteriza por chuvas distribuídas o ano inteiro, garantindo assim, o abastecimento normal dos mananciais ao longo do ano. Nas regiões intermediárias, como na maior parte da Vertente Atlântica Catarinense, o comportamento dos rios é representado por dois máximos relativos que ocorrem, em geral, na primavera e no verão, com mínimos no outono. Mas, de acordo com a distribuição das chuvas

em cada ano, as vazões extremas podem ocorrer em períodos diversos (ANEEL/UFSC, 2000).

A avaliação da disponibilidade hídrica da bacia do Itajaí é apresentada em cinco tópicos, abordando a precipitação, a base de dados da disponibilidade hídrica, as vazões mínimas, as vazões médias e as vazões máximas.

a) Precipitação¹

A precipitação é o resultado final, já em retorno ao solo, do vapor d'água que se condensou e se transformou em gotas com tamanho suficiente para quebrar a força de sustentação exercida pelo ar e cair. Como um dos parâmetros climáticos, a precipitação é variável ao longo do tempo.

Os principais postos pluviométricos localizados no Vale do Itajaí são mostrados na Tabela A1 e indicados na Figura A1.1. Com base nos dados de precipitação diária destes postos, Severo buscou avaliar o comportamento atmosférico associado às variabilidades intrasazonais e interanuais no Vale do Itajaí.

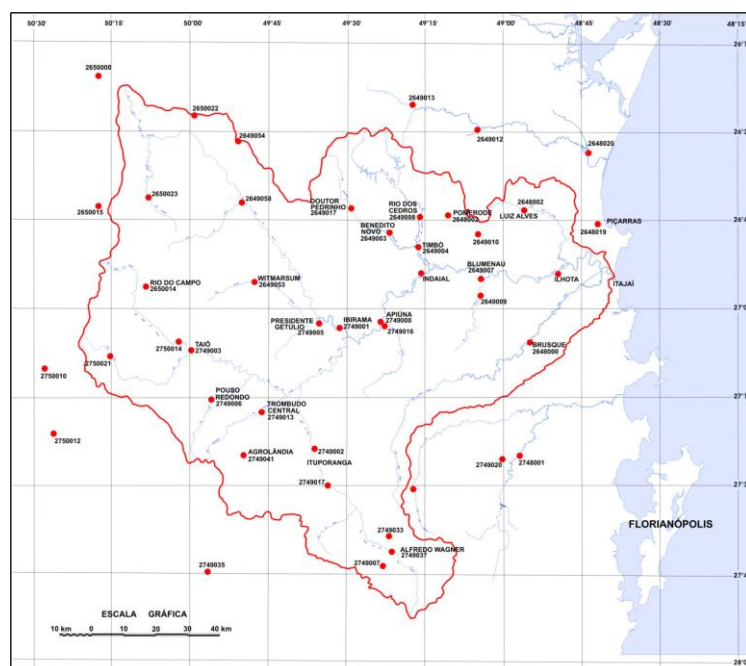


Figura A1.1- Localização dos postos pluviométricos

¹ Texto baseado em estudos do Prof. Dr. Dirceu Severo, FURB

Tabela A1 - Estações selecionadas

	código (ANA)	nome da estação	latitude	longitude	altitude (m)
1	2648002	Luiz Alves	-26,72	-48,93	90
2	2648019	Piçarras	-26,76	-48,70	10
3	2648020	Itapocú	-26,56	-48,72	3
4	2649002	Pomerode	-26,74	-49,17	46
5	2649003	Benedito Novo	-26,78	-49,37	90
6	2649004	Timbó Novo	-26,83	-49,27	70
7	2649007	Blumenau	-26,92	-49,07	12
8	2649008	Arrozeira	-26,74	-49,27	80
9	2649009	Garcia de Blumenau	-26,97	-49,07	40
10	2649010	Itoupava Central	-26,79	-49,08	65
11	2649012	Rio Jaraguá	-26,49	-49,09	30
12	2649013	Corupá	-26,42	-49,29	200
13	2649017	Doutor Pedrinho	-26,72	-49,48	250
14	2649053	Witmarsun	-26,93	-49,80	410
15	2649054	Moema	-26,53	-49,84	950
16	2649058	Barra do Prata	-26,70	-49,83	450
17	2650000	Salto Canoinhas	-26,37	-50,29	765
18	2650014	Rio do Campo	-26,95	-50,14	600
19	2650015	Residência Fuck (Lajeado)	-26,71	-50,29	790
20	2650022	Iracema	-26,46	-49,99	1000
21	2650023	Nova Cultura	-26,69	-50,15	800
22	2748000	Brusque	-27,10	-48,92	40
23	2748001	Major Gercino	-27,41	-48,95	40
24	2749000	Apiúna – Régua Nova	-27,04	-49,40	93
25	2749001	Ibirama	-27,05	-49,52	151
26	2749002	Ituporanga	-27,40	-49,61	370
27	2749003	Taió	-27,11	-49,99	360
28	2749005	Nova Bremen	-27,03	-49,59	252
29	2749006	Pouso Redondo	-27,26	-49,94	353
30	2749007	Lomba Alta	-27,73	-49,38	550
31	2749013	Trombudo Central	-27,29	-49,77	350
32	2749016	Neisse Central	-27,04	-49,38	200
33	2749017	Barragem Sul	-27,50	-49,55	370
34	2749020	Rancho Queimado	-27,67	-49,01	820
35	2749033	Vidal Ramos	-27,39	-49,37	550
36	2749035	Bocaina do Sul	-27,74	-49,94	900
37	2749037	Saltinho	-27,68	-49,37	454
38	2749041	Agrolândia	-27,41	-49,83	850
39	2750010	Ponte Alta do Norte	-27,16	-50,47	980
40	2750012	Ponte do Rio Antinhas	-27,34	-50,43	940
41	2750014	Barragem Oeste	-27,10	-50,03	370

A aplicação da Análise de Agrupamentos ao conjunto de dados revela cinco regiões homogêneas quanto ao comportamento da precipitação no Vale do Itajaí (Figura A1.2). Nota-

se um padrão no comportamento da precipitação que apresenta uma orientação no sentido leste-oeste coerente com a influência da maritimidade e continentalidade sobre a distribuição da precipitação na região do Vale do Itajaí. No grupo 1 encontram-se os postos pluviométricos localizados na parte leste do Vale do Itajaí, mais próximos do litoral, e regiões adjacentes. O grupo 2 inclui a região central e parte do norte. O grupo 3 contém as séries representativas do Alto Vale. No grupo 4 estão inseridos os postos pluviométricos localizados no extremo-oeste e contornos da bacia. No grupo 5 foram classificadas apenas 3 estações pluviométricas, duas delas no extremo sul, próximo ao município de Alfredo Wagner e a outra em Rio do Campo.

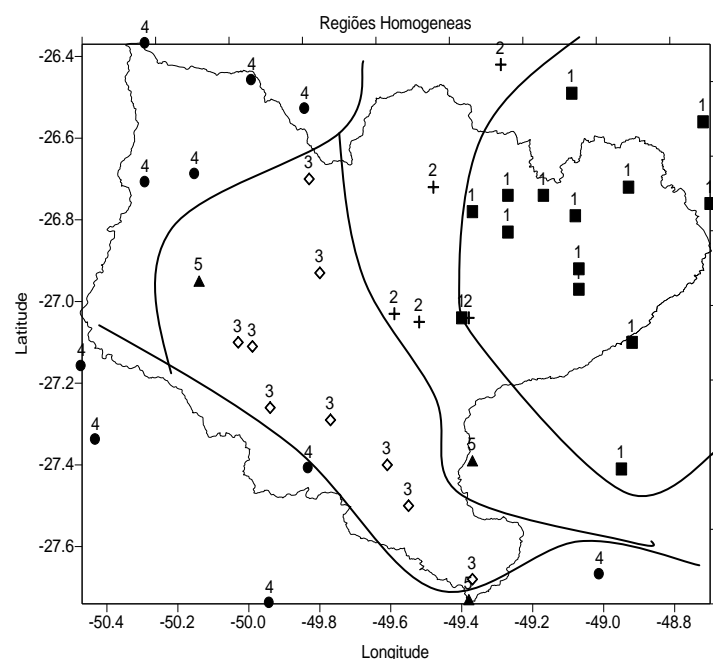


Figura A1.2 - Os números indicam as diferentes regiões homogêneas da precipitação no Vale do Itajaí e adjacências

As precipitações anuais no período estudado (1979 a 2003) variam de 1500 mm, na região central a sudeste da bacia, a 1900 mm, na borda nordeste da bacia, como mostra a Figura A1.3. Mas essa distribuição de chuvas não é uniforme ao longo do ano, como mostram as figuras A4, que representam a distribuição da chuva média por estação do ano.

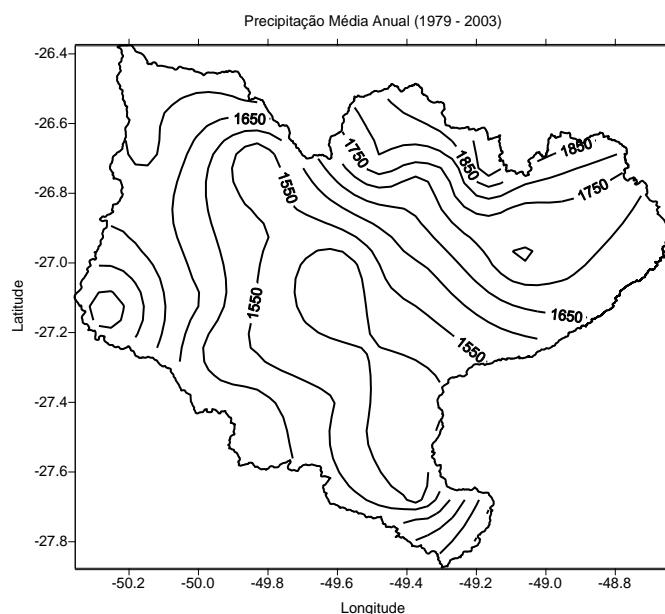


Figura A1.3 – Distribuição da precipitação média anual

Nota-se que não existe uma estação seca ou mês seco na região. Assim, o regime pluviométrico da região pode ser considerado como isoúmido, segundo Serebrenick (1958). Apesar disso, pode-se distinguir nitidamente uma variação quantitativa da chuva no decorrer do ano, com as seguintes características:

- uma estação chuvosa principal no verão, que abrange em geral quatro meses (dezembro a março);
- uma estação chuvosa secundária na primavera (reduzida aos meses de setembro e outubro), havendo, assim, um mês relativamente mais seco (novembro) encravado entre duas estações chuvosas, que constitui uma estação seca secundária;
- um período de 5 meses, que é o menos chuvoso do ano, abril a agosto, ou seja, no outono/inverno. Desses meses, o mais seco é o mês de abril (SILVA e SEVERO, 2003).

As chuvas mais intensas ocorrem, geralmente, durante a época chuvosa (verão) e as menos intensas, durante o inverno. O número de dias em que ocorre a chuva, independentemente de sua intensidade, varia entre 120 e 180 dias por ano. Durante as estações chuvosas, há, em média, 15 dias de chuva por mês.

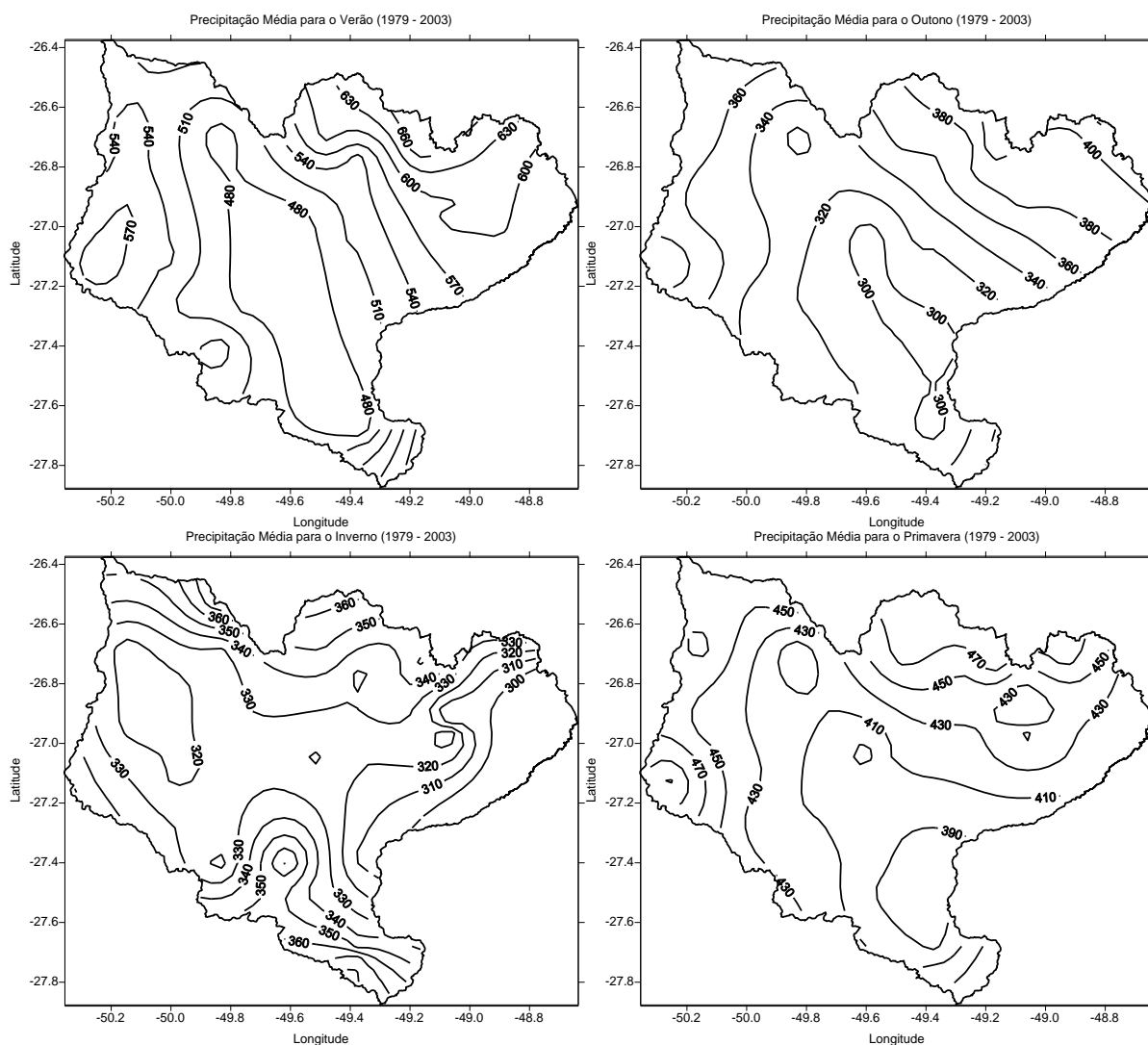


Figura A1.4 – Distribuição da precipitação média no verão, no outono, no inverno e na primavera

b) Base de dados²

Os níveis e vazões de um curso de água são monitorados através de estações fluviométricas. A vazão é calculada pelo produto da velocidade média do escoamento e da área da seção transversal. As estações fluviométricas, constituídas de uma série de régua graduadas (em cm) instaladas em uma seção transversal do rio, servem para monitoramento dos níveis e vazões de um curso de água.

Na bacia do Itajaí, a primeira estação fluviométrica foi instalada em Blumenau em 1918. No período de 1927 a 1930, foram instaladas 25 estações em vários pontos da bacia, das quais 23 estão em funcionamento. Atualmente existem 43 estações em toda a bacia. A responsabilidade de operação das estações fluviométricas, bem como das medidas de descarga, é da ANA. Na Tabela A1.2 constam as estações existentes, o código de

² Estudo realizado originalmente por Neudi Bordignon, atualizado por Odirlei Fistarol.

identificação de cada estação, a área da bacia de drenagem, as coordenadas geográficas (latitude e longitude) de localização das réguas, o período de funcionamento e a existência ou não de medição de descarga na seção transversal.

Tabela A1.2 - Relação das estações fluviométricas da bacia do Itajaí

Estação	Rio	Código	Área (km ²)	Latitude	Longitude	Período Início-fim	Q
Barragem de Taió	Itajaí do Oeste	83029900		27°02'23"	50°07'07"	1984-	S
Taió	Itajaí do Oeste	83050000	1575	27°06'47"	49°59'59"	1929-	S
Pouso Redondo	Rio das Pombas	83060000	130	27°15'26"	49°56'56"	1927- 1967	S
Vila Nova	Trombudo	83069900	248	27°18'41"	49°47'47"	1984-	S
Trombudo Central	Trombudo	83070000	432	27°17'25"	49°46'46"	1942- 1967	S
Barracão	Itajaí do Sul	83100000	364	27°41'00"	49°20'20"	1955- 1976	S
Saltinho	Itajaí do Sul	83105000	483	27°41'02"	49°21'21"	1974-	S
Jararaca	Itajaí do Sul	83120000	720	27°36'00"	49°27'27"	1930- 1955	S
Ituporanga	Itajaí do Sul	83250000	1774	27°23'55"	49°36'36"	1929-	S
Rio do Sul	Itajaí do Sul	83300000	2138	27°13'00"	49°37'37"	1927- 1947	S
Rio do Sul	Itajaí Açú	83300002	5100	27°13'00"	49°37'37"	1941- 1980	S
Rio do Sul-Novo	Itajaí Açú	83300200	5100	27°12'43"	49°37'37"	1978-	S
Barra do Prata	Hercílio	83345000	1420	26°41'54"	49°49'49"	1977-	S
Presidente Getulio	Krauel	83401000	307	27°03'00"	49°37'37"	1929- 1963	N
Nova Bremen	Hercílio	83421000	2901	27°01'00"	49°36'36"	1928- 1967	N
Ibirama	Hercílio	83440000	3314	27°03'14"	49°31'31"	1928-	S
Subida	Itajaí Açú	83460000	8963	27°05'00"	49°27'27"	1929- 1943	N
Neisse Central	Neisse Central	83480000	196	27°04'00"	49°21'21"	1942- 1967	S
Apiúna – Régua Nova	Itajaí Açú	83500000	9241	27°02'14"	49°23'23"	1995-	N
Apiúna	Itajaí Açú	83500002	9242	27°02'14"	49°23'23"	1927-	S
Warnow	Itajaí Açú	83520000	9714	26°56'29"	49°17'17"	1927-	S
Benedito Novo	Benedito	83660000	692	26°47'15"	49°21'21"	1929-	S
Arroeira	dos Cedros	83675000	455	26°44'27"	49°16'16"	1929-	S
Timbó Novo	Benedito	83677000	1342	26°49'47"	49°16'16"	1989-	N
Timbó	Benedito	83680000	1342	26°49'47"	49°16'16"	1929-	S
Indaial	Itajaí Açú	83690000	11151	26°53'28"	49°14'14"	1929-	S
Passo Manso	Itajaí Açú	83700000	11362	26°53'00"	49°09'09"	1927- 1967	N
Rio do Teste	Rio do Teste	83720000	106	26°44'00"	49°10'10"	1929- 1967	S
Itoupava	Itoupava	83760000	49	26°47'00"	49°05'05"	1929- 1938	N
Itoupava Seca	Itajaí Açú	83780000	11719	26°53'00"	49°05'05"	1928- 1978	S
Blumenau	Itajaí Açú	83800000	11660	26°50'00"	49°03'03"	1918- 1979	N
Blumenau	Itajaí Açú	83800002	11803	26°55'05"	49°03'03"	1939-	S
Garcia	Ribeirão Garcia	83820000	127	26°58'00"	49°04'04"	1929- 1967	S
Gaspar	Itajaí Açú	83840000	12141	26°55'32"	48°57'57"	1927-	N
Ilhota-Montante	Itajaí Açú	83859998				1987- 1989	N
Ilhota	Itajaí Açú	83860000	12357	26°54'00"	48°51'51"	1927- 1988	N
Ilhota-Jusante	Itajaí Açú	83870000	12357	26°54'09"	48°49'49"	1989-	N
Luís Alves	Luís Alves	83880000	204	26°43'17"	48°55'55"	1929-	S
Salseiro	Itajaí Mirim	83892990	284	27°19'42"	49°19'19"	1987-	N

Estação	Rio	Código	Área (km ²)	Latitude	Longitude	Período Início-fim	Q
Botuverá - Montante	Itajaí Mirim	83892998	827	27°11'48"	49°05'05"	1986-	S
Botuverá	Itajaí Mirim	83893000	859	27°11'00"	49°04'04"	1978- 1992	S
Brusque	Itajaí Mirim	83900000	1240	27°06'02"	48°55'55"	1929-	S
Porto de Itajaí	Itajaí Açu	83920000		26°55'00"	48°39'39"	1927- 1937	N

Q – indica a existência de medição de vazão: S = Sim, N = Não

Como não existem estações fluviométricas para medir as vazões em todos os rios, as vazões são determinadas por meio de métodos de regionalização. Para o Estado de Santa Catarina foram realizados três estudos de regionalização de vazões, sendo que dois estudos contemplam todo o estado, o do CEHPAR (1982) e o Estudo de Regionalização de Vazões das Bacias Hidrográficas Estaduais do Estado de Santa Catarina (2006), e um estudo contempla somente a região da bacia do Atlântico: trecho Sudeste, nas sub-bacias 82, 83 e 84, (ANEEL-UFSC, 2000). No presente documento foram utilizados somente os dados do Estudo de Regionalização de Vazões das Bacias Hidrográficas Estaduais do Estado de Santa Catarina, realizado em 2006, fornecidos pela SDS.

A metodologia deste último estudo tem como premissa que os parâmetros hidrológico-estatísticos de bacias hidrográficas³ em uma região homogênea podem ser relacionados com suas características hidrometeorológicas e fisiográficas. O estudo utilizou como parâmetro hidrológico a vazão, e como característica hidrometeorológica a precipitação total anual, enquanto que as características fisiográficas foram área de drenagem, o comprimento do talvegue e a declividade média.

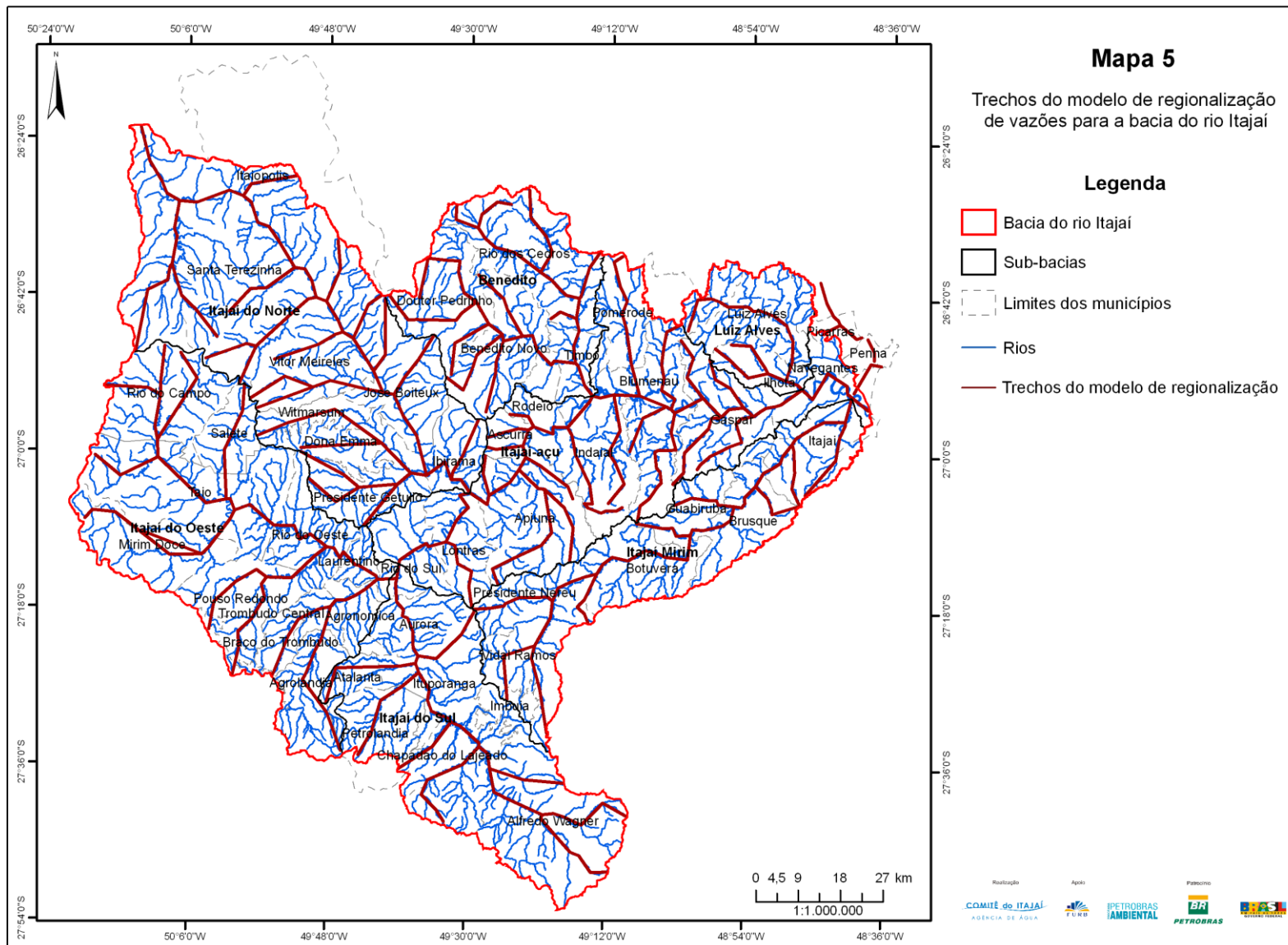
O processo de regionalização de parâmetros hidrológico-estatísticos considerou as seguintes etapas:

- análise das séries de variáveis hidrológicas, incluindo precipitação, vazão, dentre outros;
- determinação dos parâmetros hidrológico-estatísticos das séries de variáveis hidrológicas, como médias, máximas, mínimas, valores associados às probabilidades ou permanências, dentre outros;
- determinação das características hidrometeorológicas e fisiográficas das bacias hidrográficas que dispõem de séries de variáveis hidrológicas;

³ Os parâmetros hidrológico-estatísticos incluem: as vazões médias de longo termo e as respectivas vazões específicas; as vazões médias mensais e as respectivas vazões específicas mensais; as curvas de permanência das vazões médias mensais e das vazões mínimas médias mensais absolutas; as vazões mínimas de “t” meses consecutivos associados aos períodos de retorno de 5 a 100 anos com “t” variando entre 1 e 12 meses e as vazões mínimas médias de 7 dias consecutivos e período de retorno de 5 a 100 anos.

- identificação de relações funcionais entre parâmetros hidrológico-estatísticos e as características hidrometeorológicas e fisiográficas das respectivas bacias hidrográficas através de regressão;
- identificação de regiões homogêneas que permitem generalizar as relações funcionais no limite de sua área;
- elaboração de mapas que permitem visualizar os limites das regiões homogêneas e associar a cada área as respectivas relações funcionais para a determinação dos parâmetros hidrológico-estatísticos, a partir das características hidrometeorológicas e fisiográficas das bacias hidrográficas.

O estudo dos parâmetros hidrológico-estatísticos relacionados às vazões naturais permitiram a caracterização da disponibilidade hídrica das bacias hidrográficas estaduais do Estado de Santa Catarina. As vazões mínimas e médias são apresentadas por trecho de rio. Considera-se concentrada nesses trechos toda a vazão disponível na área de drenagem a montante do trecho. Uma característica deste modelo de regionalização é a possibilidade de discretizar a disponibilidade de água em bacias muito pequenas, chegando ao nível de córregos. O Mapa 5 apresenta os trechos de rio do modelo de regionalização para a bacia do Itajaí, simplificado a partir de Santa Catarina (2006). Segundo o modelo apresentado no Mapa 5, a bacia hidrográfica do Itajaí é segmentada em 508 pequenas bacias, para as quais é apresentada, a seguir, a disponibilidade de água em distintas condições.



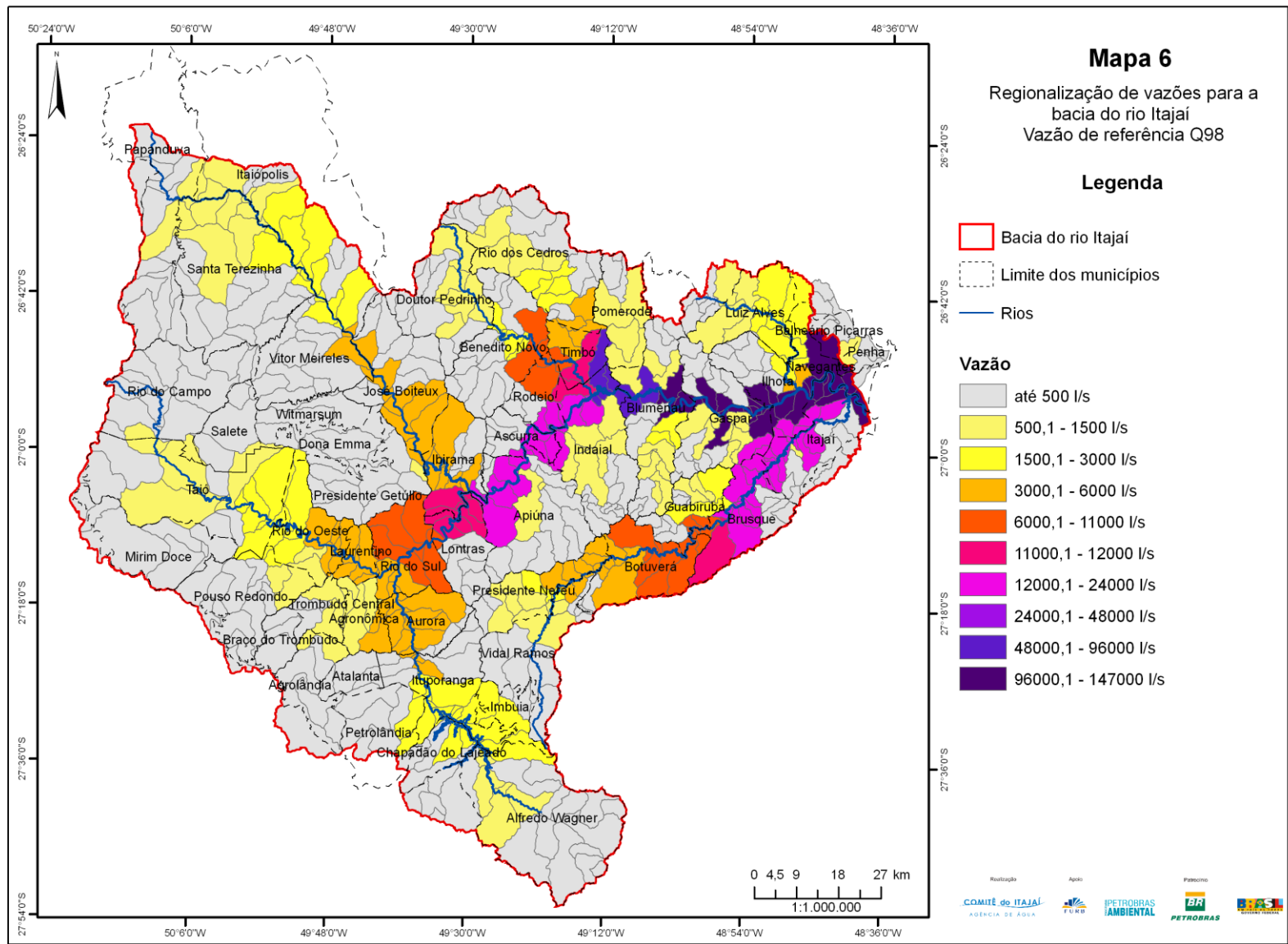
c) Vazões mínimas⁴

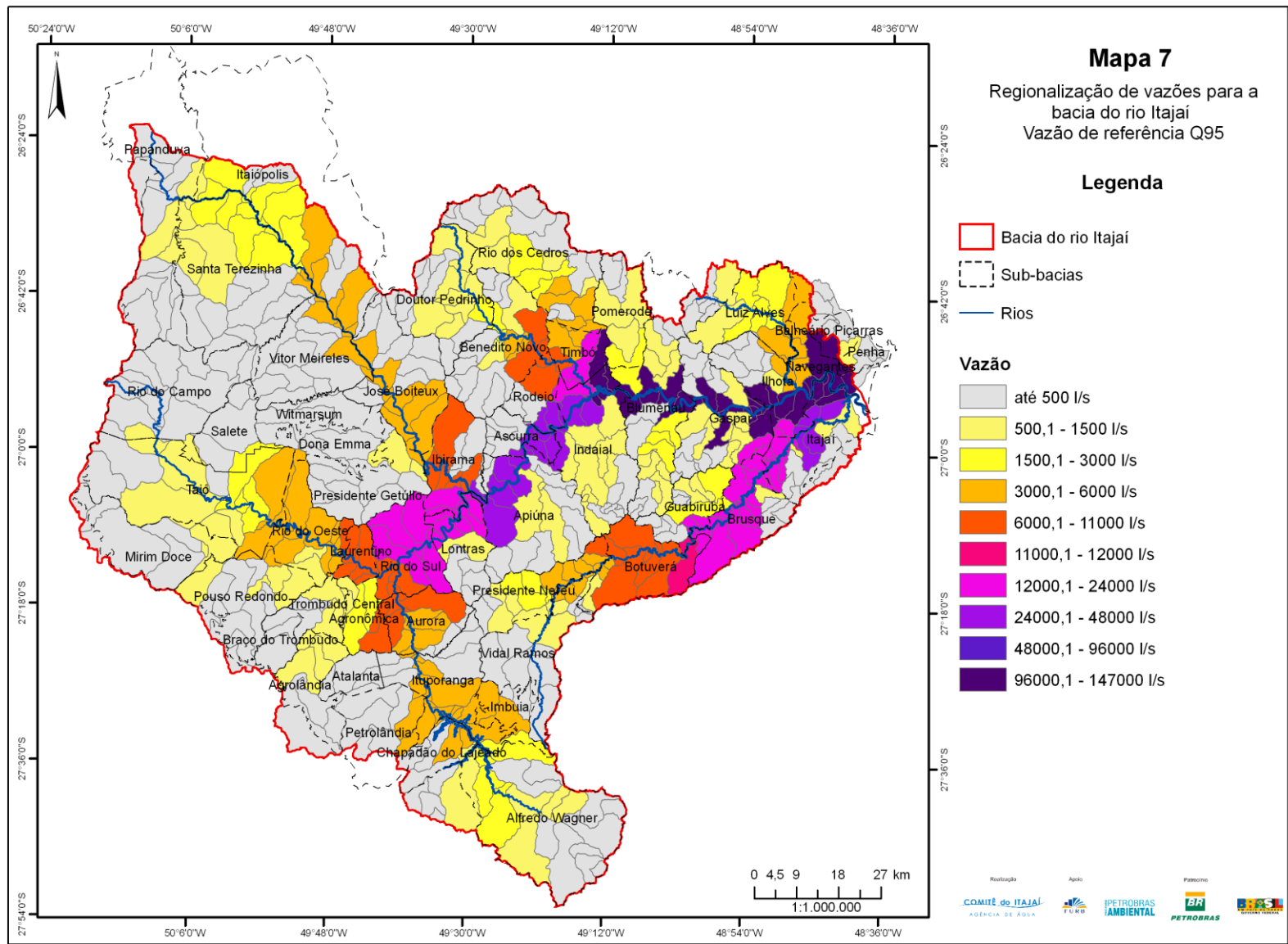
A identificação das vazões mínimas que ocorrem em todos os trechos dos rios de uma bacia hidrográfica é uma das principais informações necessárias ao gerenciamento da água. As vazões mínimas foram determinadas pelo tempo de permanência, ou seja, é a vazão que é igualada ou excedida em uma determinada porcentagem do tempo. No presente diagnóstico foram consideradas as vazões Q98, Q95 e Q90, apresentadas respectivamente nos mapas 6, 7 e 8, para as pequenas bacias definidas pelos trechos do Mapa 5. Na Tabela A1.3 constam os valores dessas vazões mínimas para as sub-bacias.

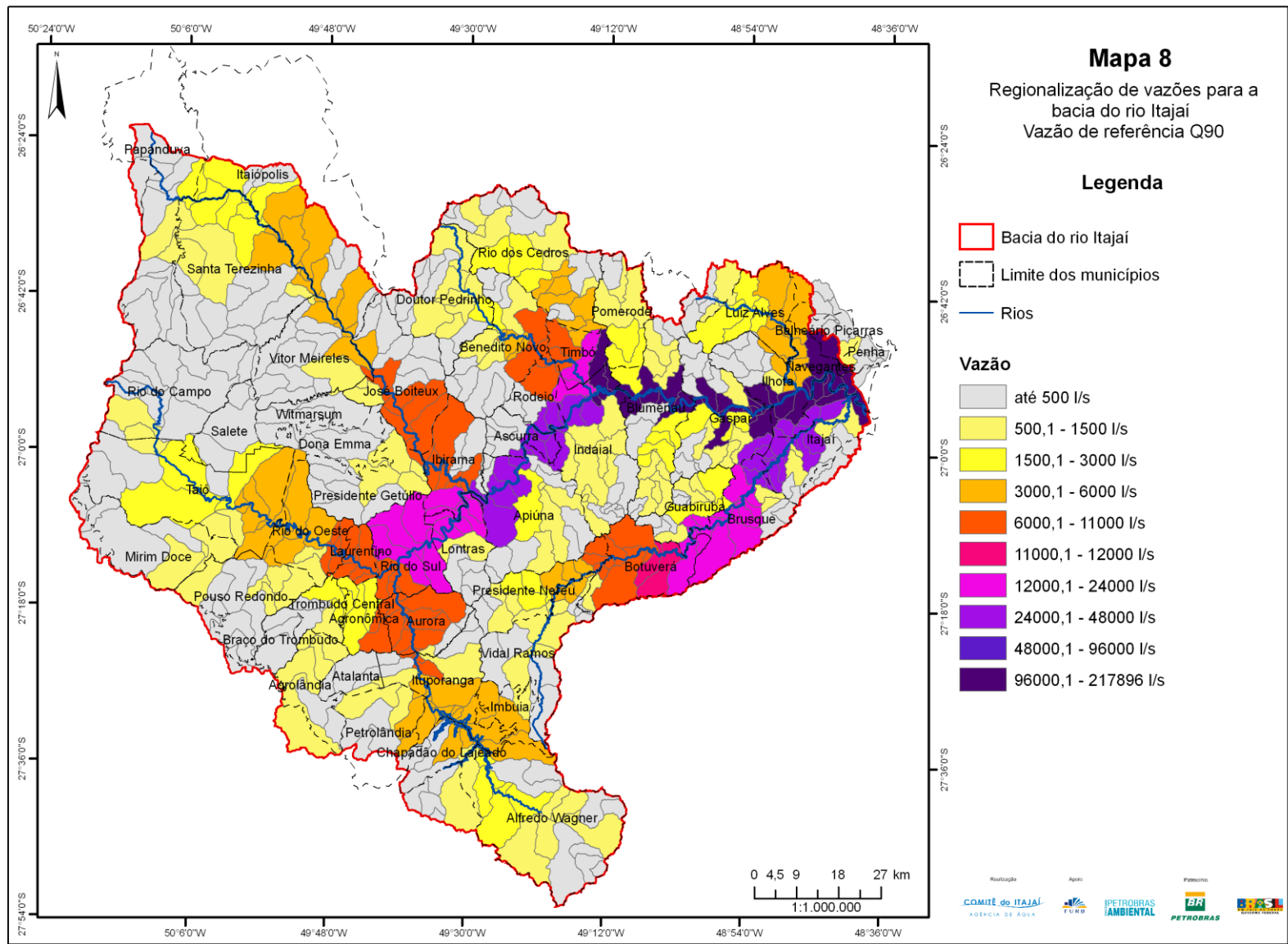
Tabela A1.3 - Vazões mínimas para a foz das sub-bacias do rio Itajaí

Sub-bacia	Q98 (L/s)	Q95 (L/s)	Q90 (L/s)
Itajaí do Sul	4583,84	6548,34	8512,84
Itajaí do Oeste	5763,83	8234,04	10.704,26
Itajaí do Norte	5490,05	7842,93	10.195,81
Benedito	11.524,72	14.353,50	17.182,29
Luis Alves	3649,97	4692,82	5909,48
Itajaí Mirim	20.696,62	25.692,36	30.688,10
Itajaí-açu	146.325,46	181.645,39	216.965,34

⁴ Estudo realizado originalmente por Neudi Bordignon, atualizado por Odirlei Fistarol.







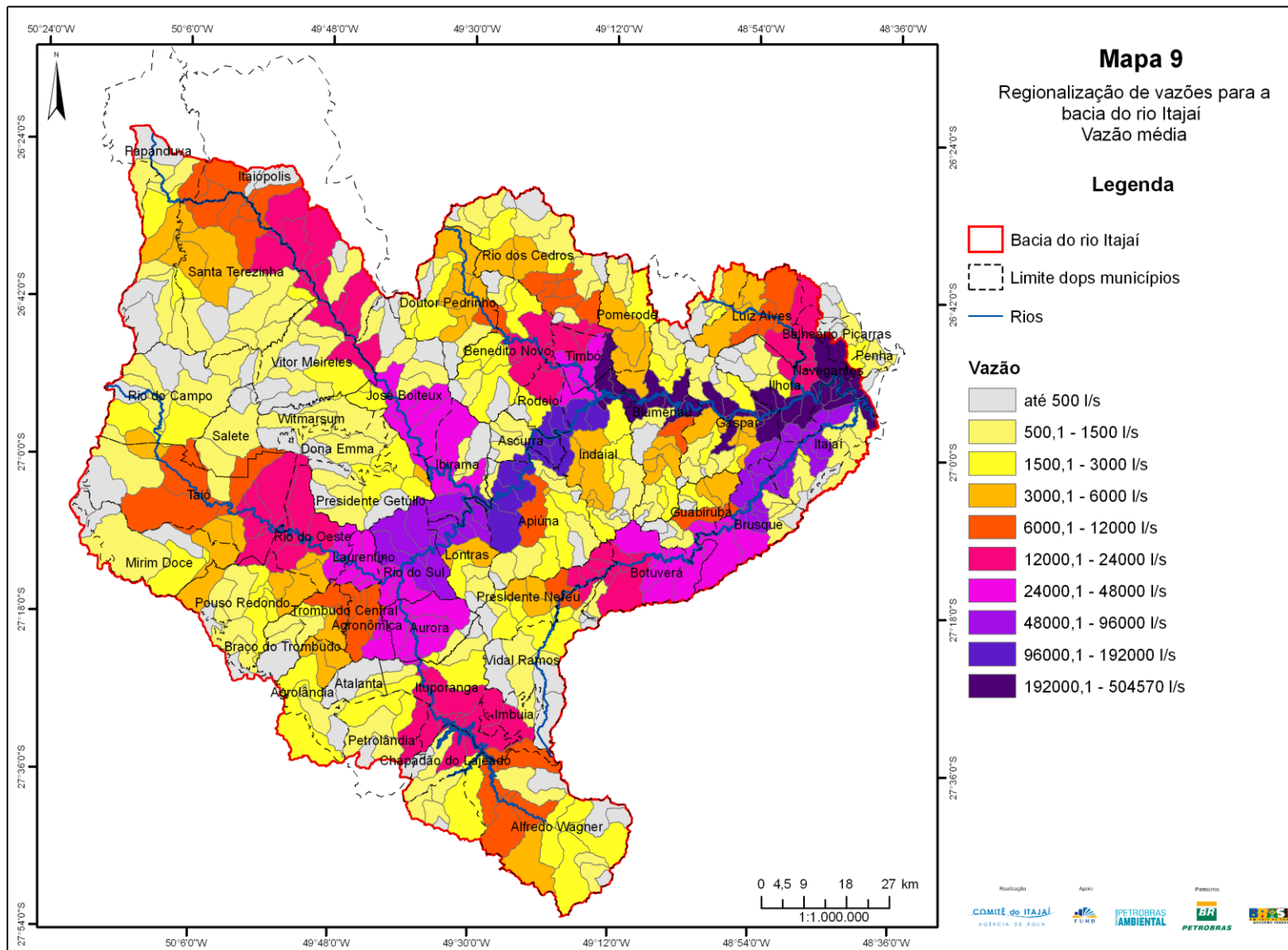
d) Vazões médias

De acordo com a Regionalização de Vazões das Bacias Hidrográficas Estaduais do Estado de Santa Catarina (2006), a vazão média do rio Itajaí é de aproximadamente 504.570,55L/s. A Tabela A1.4 apresenta as vazões médias totais obtidas para as sub-bacias.

Tabela A1.4 - Vazões médias para a foz das sub-bacias do rio Itajaí

Sub-bacia	Média (L/s)
Itajaí do Sul	32.741,72
Itajaí do Oeste	41.170,23
Itajaí do Norte	39.214,65
Benedito	41.517,40
Luis Alves	17.380,81
Itajaí Mirim	71.367,68
Itajaí-açu	504.570,55

O Mapa 9 apresenta as vazões médias para as pequenas bacias de drenagem adotadas no Mapa 5.



e) Vazões máximas⁵

A bacia do rio Itajaí é conhecida pela ocorrência de inundações, fenômeno conhecido desde o início da colonização. No período de 1980 a 1995 verificaram-se seis grandes enchentes com decretação de calamidade pública, principalmente entre 1983/84 e 1990/94, com conseqüências graves em várias áreas urbanas e industriais (Blumenau, Rio do Sul, Brusque, Alfredo Wagner, Navegantes, entre outras).

Nas últimas décadas, além das inundações graduais, causadas por chuvas intensas em toda a bacia hidrográfica, as inundações bruscas ou enxurradas em pequenos rios ou ribeirões vem se intensificando e causando cada vez mais prejuízos. Em 2008, um desastre de enormes proporções atingiu as regiões do médio vale e da foz do rio Itajaí, levando 11 municípios da bacia a decretar calamidade pública, devido aos danos causados por escorregamentos de massa, inundações bruscas (enxurradas) e inundações graduais (enchentes). Nesse caso, na maior parte dos municípios atingidos os escorregamentos causaram os danos mais graves, levando 135 pessoas à óbito em todo o Estado.

Para caracterizar os eventos hidrometeorológicos extremos, a Tabela A1.5 apresenta os dados de chuva e nível de alguns eventos registrados na bacia do rio Itajaí-açu. A partir dela se verifica o quanto os eventos extremos de precipitação superam as precipitações médias diárias, estimadas em 4,2 mm. Na enchente de 1983 essa média foi superada 9 vezes, em julho de 1992, 19 vezes e em novembro de 2008, 60 vezes.

Tabela A1.5 – Características de alguns eventos extremos

Evento (dia do pico)	Precipitação média na bacia⁽¹⁾ (mm)	Duração da precipitação (dias)	Pico em Blumenau (m)
07/08/83	336	9	15,34
07/08/84	214	7	15,46
29/05/92	212	3	12,80
01/07/92	155	2	10,62
01/10/01	134	2	11,02
24/11/08	494,4 ⁽²⁾	2	11,52

⁽¹⁾ Essa precipitação refere-se à duração do evento (número de dias)

⁽²⁾ Total precipitado em Blumenau

Fonte: CEOPS/IPA/FURB

O fenômeno das cheias pode ser caracterizado pela série histórica dos picos registrados em Blumenau (Tabela A1.6), pela distribuição destas cheias ao longo do tempo e pelo período de retorno dos picos.

⁵ Texto organizado por Beate Frank

Tabela A1.6 – Picos de cheias registradas em Blumenau

ANO	DATA	COTA	ANO	DATA	COTA	ANO	DATA	COTA
1852	29.10	16.30	1933	04.10	11.65	1971	09.06	10.10
1855	20.11	13.30	1935	24.09	11.40	1972	02.08	10.80
1862	11	9.00	1936	06.08	10.15	1972	29.08	11.07
1864	17.09	10.00	1939	27.11	11.20	1973	25.06	11.05
1868	27.11	13.30	1943	03.08	10.25	1973	28.07	09.10
1870	11.10	10.00	1946	02.02	9.20	1973	29.08	12.24
1880	23.09	17.10	1948	17.05	11.60	1975	04.10	12.40
1888		12.80	1950	17.10	9.20	1977	18.08	09.00
1891	18.06	13.80	1953	01.11	9.40	1978	26.12	11.15
1898	01.05	12.80	1954	08.05	9.30	1979	10.05	09.75
1900	6	12.80	1954	22.11	12.28	1979	09.10	10.20
1911	29.10	9.86	1955	20.05	10.36	1980	22.12	13.02
1911	02.10	16.90	1957	22.07	9.10	1983	04.03	10.35
1923	20.06	9.00	1957	02.08	10.10	1983	20.05	12.46
1925	14.05	10.30	1957	18.08	12.86	1983	09.07	15.34
1926	14.01	9.50	1957	16.09	9.24	1983	24.09	11.50
1927	09.10	12.30	1961	12.09	10.10	1984	07.08	15.46
1928	18.06	11.76	1961	30.09	9.40	1990	21.07	8.82
1928	15.08	10.82	1961	01.11	12.18	1992	29.05	12.80
1931	02.05	10.70	1962	21.09	9.04	1992	01.07	10.62
1931	14.09	10.90	1963	29.09	9.42	1997	01.02	9.44
1931	18.09	11.28	1966	13.02	9.82	2001	01.10	11.02
1932	25.05	9.85	1969	06.04	9.89	2008	24.11	11.52

Fonte: CEOPS/IPA/FURB

Foram registradas, portanto, 69 cheias desde o início da colonização do vale do Itajaí até 2009. A Figura A1.5 mostra a distribuição das cheias ao longo do tempo, revelando que sua distribuição não é uniforme. Cresceu muito ao longo do século XX, tendo caído nos últimos 20 anos. A Tabela A1.7 mostra os períodos de retorno⁶ para diversos níveis de cheias, em vários municípios da bacia do Itajaí.

⁶ Período de retorno é o tempo em que, em média, determinado evento volta a ocorrer. O tempo de retorno em anos é o inverso do risco de ocorrência. Por exemplo, se o tempo de retorno de um evento é 5 anos, o risco dele ocorrer em qualquer ano é 20%.

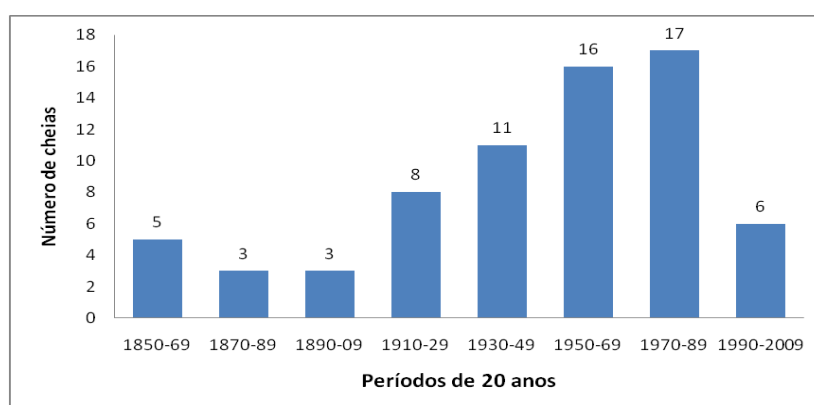


Figura A1.5 – Distribuição da ocorrência de enchentes

Tabela A1.7 – Níveis para os diferentes períodos de retorno

Município	NR ^(*) (m)	5 anos	25 anos	100 anos
Apiúna	87,819	5,33	7,63	9,92
Blumenau	0,00	10,80	14,10 ^(**)	16,80
Brusque	21,2014	5,30	7,60	9,90
Gaspar	(***)	8,65	10,14	11,44
Ibirama	150,669	4,50	5,84	6,90
Indaial	61,4906	5,66	7,31	8,39
Rio do Sul	339,6755	8,82	11,78	14,06
Taió		8,81	10,81	11,87
Timbó	73,1674	6,47	7,67	8,38
Trombudo Central	350,0400	6,95	5,60	10,10

Fonte: Schult e Pinheiro (2003)

(*) Nível de referência (NR), correspondente ao zero da régua, referenciado ao nível do mar.

(**) Tempo de Retorno (TR) = 20 anos

(***) Nível da régua desativada da Indústria de Linhas Circulo

Convém ressaltar que a maior parte das cidades encontra-se localizada nas várzeas, razão pela qual o efeito das inundações foi se ampliando à medida que as cidades foram crescendo. Da mesma forma, as enxurradas tornaram-se mais frequentes em muitos municípios à medida que as bacias hidrográficas dos tributários foram sofrendo alterações mais intensas no uso do solo. Por isso, esses eventos também podem ser examinadas do ponto de vista do uso do solo, o que é feito no capítulo A2.2.