

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS  
DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA**

Taiana Vieira Grandó

**OS RECURSOS HÍDRICOS E OS PLANOS DIRETORES  
MUNICIPAIS NA BACIA DO RIO ITAJAÍ-AÇU**

**Florianópolis  
2011**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS  
DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA**

Taiana Vieira Grando

**OS RECURSOS HÍDRICOS E OS PLANOS DIRETORES  
MUNICIPAIS NA BACIA DO RIO ITAJAÍ-AÇU**

Dissertação submetida ao Curso de Mestrado em Geografia, área de concentração Utilização e Conservação dos Recursos Naturais, linha de pesquisa Recursos Hídricos, em cumprimento aos requisitos necessários à obtenção do grau acadêmico de Mestre em Geografia.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Gerusa Maria Duarte

**Florianópolis  
2011**

Catálogo na fonte pela Biblioteca Universitária  
da  
Universidade Federal de Santa Catarina

G754r Grando, Taiana Vieira  
Os recursos hídricos e os planos diretores municipais na  
Bacia do Rio Itajaí-Açu [dissertação] / Taiana Vieira Grando ;  
orientadora, Gerusa Maria Duarte. - Florianópolis, SC, 2011.  
205 p.: tabs., mapas

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa  
Catarina, Centro de Filosofia e Ciências Humanas. Programa de  
Pós-Graduação em Geografia.

Inclui referências

1. Geografia. 2. Plano Diretor. 3. Recursos hídricos.  
4. Itajaí-Açu, Rio, Bacia (SC). I. Duarte, Gerusa Maria.  
II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-  
Graduação em Geografia. III. Título.

CDU 91

**Os recursos hídricos e os planos diretores  
municipais na Bacia do Rio Itajaí-Açu, SC.**

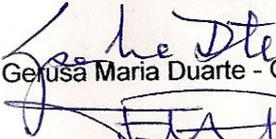
**Taiana Vieira Grandó**

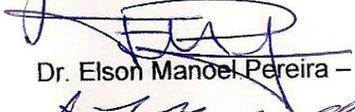
Esta Dissertação foi julgada e aprovada em sua  
forma final para obtenção do título de

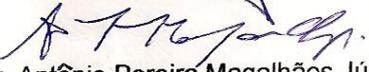
**MESTRE EM GEOGRAFIA**

Área de Concentração: **Utilização e Conservação  
de Recursos Naturais**

**Banca Examinadora**

  
Dra. Gerusa Maria Duarte - Orientadora - PPGG/UFSC

  
Dr. Elson Manoel Pereira - GCN/UFSC

  
Dr. Antônio Pereira Magalhães Júnior - UFMG

  
Dra. Noemia Bohn - FURB

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Magaly Mendonça  
Coordenadora do PPGGeo/UFSC

Florianópolis, 28 de março de 2011



*Aos meus pais, eterno amor e gratidão.*

*Ao meu noivo Sérgio e meu irmão Enzo, amores da minha vida.*



## AGRADECIMENTOS

À minha orientadora, Geresa Maria Duarte, por me direcionar neste trabalho e pela convivência enriquecedora.

Aos membros da banca, professores Elson, Antônio e Noemia, meu respeito e admiração.

À coordenação do Programa de Pós-Graduação em Geografia e demais professores do departamento de Geociências.

À ANPUR – Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional, e ao IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, pelo apoio financeiro e suportes concedidos.

Aos representantes das prefeituras municipais de Rio do Sul, Blumenau, Brusque e Itajaí, e também Foz do Brasil, SAMAE de Blumenau e Brusque, SEMASA de Itajaí e CASAN de Rio do Sul, por concederem as entrevistas e informações necessárias.

Aos meus pais, Fátima e Grando, por todo o carinho, apoio e confiança em toda a minha trajetória.

Ao meu noivo Sérgio Surkamp, por seu companheirismo, amor e solicitude.

À minha família, Enzo, Denise, Sílvia, vó Teresa, vó Zélide (*in Memoriam*) Rose, Márcio, que me auxiliaram de alguma forma a cumprir mais essa etapa da minha vida.

Aos colegas de pós-graduação, que tornaram esta jornada muito agradável.

Muito Obrigada.



## RESUMO

A Política Nacional de Recursos Hídricos – Lei nº 9.433/1977 – enfatiza nas diretrizes gerais a necessidade da articulação entre gestão de recursos hídricos com a do uso do solo. O Estatuto da Cidade – Lei nº 10.257/2001 – incorpora conteúdos relacionados ao debate ambiental no desenvolvimento urbano. Ambas se articulam e formam um cenário com duas unidades de planejamento, os territórios municipais e as Bacias hidrográficas, e dois importantes instrumentos, os Planos Diretores e os Planos de Bacia. Esta pesquisa analisa a importância de discutir-se a água (localização dos mananciais, captação, qualidade e tratamento) e demais aspectos de saneamento básico (esgotamento sanitário, manejo de águas pluviais e de resíduos sólidos) nos Planos Diretores Municipais, bem como de articular a gestão municipal no âmbito da Bacia hidrográfica, através de vínculos fortes com o Comitê de Bacia Hidrográfica e seu respectivo Plano de Recursos Hídricos, com vistas à construção de uma gestão integrada. Foram estudados os municípios de Rio do Sul, Blumenau, Brusque e Itajaí, localizados na Bacia do Rio Itajaí-Açu, Santa Catarina. Os principais temas analisados nestes municípios dizem respeito à atuação municipal para a promoção da qualidade e quantidade das águas, proteção da vegetação ripária e entorno de nascentes, a situação atual dos serviços de saneamento básico ofertados, em especial o abastecimento de água e a coleta e tratamento de efluentes, entre outros aspectos. Para obter as informações necessárias, realizou-se uma série de entrevistas com representantes de órgãos públicos, secretarias e autarquias das prefeituras voltadas ao meio ambiente, planejamento, obras e serviços de saneamento básico. Além das entrevistas, são considerados os Planos Diretores dos municípios, centrando a análise nos artigos de normas legais que fazem referência à proteção dos mananciais e da vegetação, e, no zoneamento de uso do solo. Percebeu-se que nem todos os municípios contemplam os recursos hídricos em seus Planos Diretores, ou levam em consideração a localização dos mesmos para elaboração de um zoneamento adequado. Incentivam ocupação nas margens dos rios e nos morros, onde a expansão urbana deveria ser barrada, colocando em risco a população e a qualidade e quantidade dos mananciais. São poucas e insuficientes as obras ou políticas públicas desenvolvidas para saneamento básico, recuperação do ambiente fluvial, educação ambiental, e em geral encontram-se paradas ou atrasadas, entre outros motivos por falta de metas e grau de concretude, quando previstas no Plano Diretor.



## ABSTRACT

The National Water Resources Policy (Brazilian federal law 9.433/1997) emphasizes the need for collaboration between the federal and state agencies responsible for the management of water resources and the local governments in charge of zoning and soil usage. The City Statute (law 10.257/2001) includes text related to the environmental impact of urban development. Together, these two laws form a larger picture with two units of planning (watersheds and municipal land areas) and two important legislative instruments (Urban Master Plans and Water Resource Plans). This paper analyzes the need to address water issues (source location, catchment, quality and treatment) in the Urban Master Plans, and to encourage local governments to form strong partnerships with the Watershed Committee in order to incorporate Water Resource Plan directives into local urban planning and zoning in a truly integrated management of water resources. The following municipalities were included in this study: Rio do Sul, Blumenau, Brusque and Itajaí, all located in the Itajaí-Açu river basin in the state of Santa Catarina, Brazil. The main points analyzed in these localities were (1) the local government's action to promote the quality and quantity of water while preserving the water sources and riparian vegetation; and (2) the current situation of the basic sanitation services provided, especially the supply of water to the population and the removal and treatment of effluents. A series of interviews with local government officials was the primary source of information, in addition to evaluating each municipality's Urban Master Plan with focus on articles related to the protection of water sources and vegetation, zoning and usage of the soil. It became clear during this process that some municipalities do not address water resources in their Master Plans, or even consider their location when designating permitted uses of land. In the zoning documents analyzed there are neither determination of spaces for water and effluent treatment stations nor for disposing of solid waste. Furthermore, the lack of specific guidance in these documents implicitly encourages human occupation in river banks and hills, where urban expansion should be restricted—if not forbidden. These problems endanger the local population as well as the quality and quantity of water sources, groundwater and surface water. The few public measures and policies identified during the course of this study are insufficient to foster the development of proper basic sanitation, to recover rivers and streams and to promote education about the environment. When present, the actions related to these policies are generally stalled or

behind schedule mainly because of lack of goals and a degree of concreteness.

## LISTAS DE QUADROS

- Quadro 1** - Construção do modelo de análise proposto para o desenvolvimento da pesquisa..... **25**
- Quadro 2** - Elementos da Bacia Geológica do Paraná presentes na Bacia do rio Itajaí-Açu, por ordem de ocorrência na coluna estratigráfica. .... **58**
- Quadro 3** - Municípios que compõem a Bacia do Rio Itajaí-Açu..... **69**
- Quadro 4** - Capacidade de adução de água bruta nas ETA's do SAMAE de Blumenau em 2008..... **103**
- Quadro 5** - Volume de água tratada na ETA Central e nos Sistemas Isolados do SAMAE de Brusque..... **130**
- Quadro 6** - Classificação das atividades permitidas e respectivas zonas, conforme zoneamento de Brusque, SC. .... **141**
- Quadro 7** - Informações sobre as ETA's e sistemas isolados do SEMASA, Itajaí, em 2010..... **146**
- Quadro 8** - Síntese das principais informações apresentadas dos quatro municípios analisados ..... **163**



## LISTAS DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Localização da Bacia do Rio Itajaí-Açu, destacando os municípios mais populosos. ....	<b>54</b>
<b>Figura 2</b> - Mapa Geológico da Bacia do rio Itajaí-Açu. ....	<b>63</b>
<b>Figura 3</b> - Bacia do rio Itajaí-Açu, mostrando a rede de canais fluviais e as sub-bacias principais. ....	<b>66</b>
<b>Figura 4</b> - Enquadramento em classes dos cursos de água da Bacia do Itajaí-Açu, conforme Portaria nº 24/1979. ....	<b>76</b>
<b>Figura 5</b> - “O rio que temos” – Identificação da qualidade dos cursos de água da Bacia do Itajaí-Açu, conforme levantamento bibliográfico realizado pelo Comitê do Itajaí. ....	<b>77</b>
<b>Figura 6</b> - Mapa de Zoneamento da cidade de Rio do Sul .....	<b>99</b>
<b>Figura 7</b> - Bairros do município de Blumenau. ....	<b>105</b>
<b>Figura 8</b> - Mapa de Zoneamento de Blumenau .....	<b>124</b>
<b>Figura 9</b> - Bairros do município de Brusque .....	<b>129</b>
<b>Figura 10</b> - Mapa de zoneamento de Brusque .....	<b>140</b>
<b>Figura 11</b> - Mapa de zoneamento do município de Itajaí .....	<b>153</b>
<b>Figura 12</b> - Mapa de macrozoneamento do município de Itajaí .....	<b>157</b>



## SUMÁRIO

<b>LISTAS DE QUADROS .....</b>	<b>15</b>
<b>LISTAS DE FIGURAS .....</b>	<b>17</b>
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>21</b>
<b>2 OBJETIVOS .....</b>	<b>23</b>
2.1 OBJETIVO GERAL .....	23
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	23
<b>3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....</b>	<b>25</b>
<b>4 JUSTIFICATIVA.....</b>	<b>29</b>
<b>5 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>31</b>
5.1 RECURSOS HÍDRICOS .....	31
5.2 GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS .....	33
5.3 PLANEJAMENTO MUNICIPAL .....	40
<b>5.3.1 Saneamento Básico e Planejamento Municipal .....</b>	<b>44</b>
<b>5.3.2 Código Florestal Brasileiro e Planejamento Municipal .....</b>	<b>48</b>
<b>6 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO .....</b>	<b>53</b>
6.1 BACIA DO RIO ITAJAÍ-AÇU.....	53
<b>6.1.1 Aspectos Físicos .....</b>	<b>53</b>
<b>6.1.2 Aspectos históricos e populacionais .....</b>	<b>66</b>
<b>6.1.3 Comitê do Itajaí e Plano de Bacia .....</b>	<b>71</b>
6.2 MUNICÍPIO DE RIO DO SUL .....	79
6.3 MUNICÍPIO DE BLUMENAU .....	81
6.4 MUNICÍPIO DE BRUSQUE.....	85
6.5 MUNICÍPIO DE ITAJAÍ.....	88
<b>7 RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>91</b>
7.1 RIO DO SUL.....	91
7.2 BLUMENAU .....	102
7.3 BRUSQUE .....	125
7.4 ITAJAÍ .....	145
<b>8 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>160</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>171</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>183</b>



## 1 INTRODUÇÃO

Entende-se por Bacia Fluvial a área de superfície terrestre drenada por um rio principal e seus tributários, limitada pelos divisores de água. Sua importância é destacada na Lei nº 9.433/97, que prevê a Bacia Hidrográfica (seja ela fluvial, lacustre ou mista) como unidade territorial para implantação da Política Nacional de Recursos Hídricos e para atuação do respectivo Sistema de Gerenciamento.

A Bacia do rio Itajaí-Açu, situada em Santa Catarina, possui aproximadamente 15.000 km<sup>2</sup>, sendo o rio principal homônimo, formado pelos rios Itajaí do Sul e Itajaí do Oeste, que confluem no município de Rio do Sul. É a maior Bacia da vertente atlântica do Estado de Santa Catarina. Os principais afluentes são os rios Itajaí do Norte (ou Hercílio), Benedito e Luiz Alves, que desembocam na margem esquerda, e o rio Itajaí-Mirim como principal rio da margem direita, com exutório próximo à foz do principal. Encontra-se dividida em três compartimentos naturais, determinados pelas características físicas do relevo; dessa maneira são considerados os setores do Alto, Médio e Baixo Vale.

A referida Bacia abrange 55 municípios, com características demográficas e sócio-espaciais distintas, porém, interdependentes no que se refere à rede urbana e à economia. Alguns destes municípios constituem regiões metropolitanas, como a Região Metropolitana do Vale do Itajaí, compreendida por Blumenau, Gaspar, Indaial, Pomerode e Timbó, além de mais onze municípios em sua área de expansão. Também há a Região Metropolitana da Foz do Rio Itajaí, que engloba Itajaí, Navegantes, Balneário Camboriú, Camboriú e Penha. Ambas as regiões foram extintas em 2007 e reinstituídas pela Lei Estadual Complementar nº 495/2010.

No processo de gestão da água na Bacia do Rio Itajaí-Açu destacam-se o “Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí”, doravante aqui denominado Comitê do Itajaí, e a “Agência de Água do Vale do Itajaí”. O referido Comitê, após aprovação do Conselho Estadual de Recursos Hídricos em 1997, foi instalado em 1998 e é responsável pela gestão das águas na Bacia do rio Itajaí-Açu, enquanto que a Agência de Água, instituída em 2001, exerce a função de secretaria executiva do Comitê, com atividades técnicas e administrativas, como a aplicação dos recursos financeiros disponíveis (COMITÊ DO ITAJAÍ, 2009).

Com a competência de realizar o Plano de Bacia, o referido

Comitê iniciou os trabalhos de elaboração deste Plano em 2005, finalizando-os em 2010, constituindo um importante instrumento para planejar a Bacia do Itajaí-Açu em vários aspectos.

Os Planos Diretores Municipais também são instrumentos legais de planejamento e devem tratar não apenas do desenvolvimento urbano da cidade, mas de todo o município, preocupando-se com as áreas rurais e a proteção dos recursos naturais, incluindo a água, sem a qual não há desenvolvimento possível.

Esta pesquisa partiu do pressuposto que os Planos Diretores existem por força de lei e por coerência devem considerar a localização e condições de quantidade e qualidade dos recursos hídricos dentro do espaço de cada município, estabelecendo medidas de proteção aos mesmos e devem mostrar integração com o Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Itajaí-Açu. A integração é necessária para que seja dado o suporte ao desenvolvimento municipal e para que as ações destinadas a este desenvolvimento não gerem conflitos entre os vários setores da sociedade bem como conflitos ambientais e legais no que se refere à gestão dos recursos hídricos. Busca-se aqui evidenciar alguns dos alcances e limitações das atuações municipais no planejamento e na proteção das águas.

O trabalho está estruturado em cinco etapas. Primeiro é introduzido o tema, apresentados os objetivos geral e específicos, os procedimentos metodológicos e a justificativa. Num segundo momento é apresentada a fundamentação teórica sobre recursos hídricos, gestão desses recursos e planejamento municipal. Em seguida é apresentada a área de estudo, a Bacia do rio Itajaí-Açu, em seus aspectos físicos, econômicos e históricos, o Comitê do Itajaí e o Plano de Bacia. Destacam-se também os aspectos físicos, econômicos e históricos dos quatro municípios, Rio do Sul, Blumenau, Brusque e Itajaí. O estudo de caso é o tema da quarta parte, onde são apresentadas a situação hídrica e de saneamento básico dos municípios, seus planos diretores, os respectivos zoneamentos e a análise destes documentos, bem como as entrevistas realizadas nos órgãos públicos e de saneamento básico. Por último, são apresentadas as conclusões a partir dos resultados obtidos, as sugestões e recomendações.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar os Planos Diretores dos quatro principais municípios (quanto ao número de habitantes) inseridos na Bacia do Rio Itajaí-Açu, com vistas a responder de que forma os mesmos consideram a proteção dos recursos hídricos em seu território, identificando se há coerência e integração de ações e princípios relacionados aos recursos hídricos entre os organismos que atuam no município.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Verificar se há coerência de princípios e ações entre os Planos Diretores Municipais com o Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Itajaí-Açu.

Analisar de que forma o Plano da Bacia do Rio Itajaí-Açu pode auxiliar os municípios na gestão de recursos hídricos e no planejamento de ações voltadas à proteção destes recursos.

Identificar se há conflitos entre o planejamento proposto para o uso do solo municipal com a gestão de recursos hídricos.



### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Visando atingir os objetivos apresentados, a análise deu-se sobre a relação entre gestão de recursos hídricos e planejamento municipal, sendo esta relação o objeto principal que norteou a elaboração desta pesquisa. Um objeto de pesquisa pode ser estudado sob vários ângulos (dimensões) e avaliado em função de múltiplos critérios (indicadores) (Quivy e Campenhoudt, 2005).

As dimensões – gestão de recursos hídricos e planejamento municipal – podem ser subdivididas em componentes, como o plano de bacia para a primeira dimensão e a atuação municipal na proteção hídrica e os planos diretores para a segunda. Cada componente aponta indicadores do que se pretende pesquisar, conforme detalha o quadro 1.

<b>Conceito:</b>	<b>Relação entre gestão de recursos hídricos e planejamento municipal</b>		
<b>Dimensões:</b>	<b>Gestão de recursos hídricos</b>	<b>Planejamento municipal</b>	
<b>Componentes:</b>	<i>Plano de Bacia</i>	<i>Atuação municipal na proteção da água</i>	<i>Planos Diretores</i>
<b>Indicadores:</b>	Aspectos de qualidade	Promoção da qualidade	Zoneamento proposto
	Aspectos de quantidade	Promoção da quantidade	Artigos da lei do Plano Diretor que fazem referência à proteção dos recursos hídricos
	Integração entre os municípios	Coleta e tratamento de efluentes Proteção da vegetação ripária e áreas de nascentes	

Quadro 1 – Construção do modelo de análise proposto para o desenvolvimento da pesquisa.

A partir do Quadro 1, têm-se os assuntos tratados nesta pesquisa: aspectos de qualidade e quantidade das águas da Bacia, a integração entre os municípios na gestão de recursos hídricos, a atuação de cada município para promover a qualidade e manter a quantidade das águas

de seus mananciais, a situação da proteção da vegetação ripária e da coleta e tratamento de efluentes, o zoneamento proposto nos Planos Diretores dos municípios e os artigos que fazem menção aos recursos hídricos dentro das leis que compõem os respectivos planos.

Com a análise do Plano de Bacia buscou-se trazer para esta pesquisa o que foi nele apresentado sobre aspectos de qualidade e quantidade das águas na Bacia do rio Itajaí-Açu para evidenciar a importância dos demais indicadores na gestão de recursos hídricos, uma vez que tais aspectos dependem da proteção que será dada aos mananciais, incluindo águas subterrâneas, à vegetação, ao tipo de uso do solo em áreas que deveriam ser de proteção permanente, como por exemplo, nascentes e margens de rios.

O indicador “integração entre os municípios” apresenta ações que contemplem a parceria entre municípios, seja através de consórcios, ações regionais, convênios e parcerias ou pelo Comitê de Bacia. Apresenta de que forma o Comitê através do Plano de Bacia está atuando com o poder público municipal em seu planejamento, contemplando nele a proteção do meio ambiente, visando-se as águas. Esse indicador também pode refletir a ausência de integração, ou então ações pontuais, sem continuidade.

Na componente “atuação municipal” buscou-se saber como são tratadas as questões referentes à proteção dos mananciais, da vegetação ripária, do solo como protetor das águas subterrâneas, criação de parques para possibilitar a infiltração. Para obter tais informações, realizou-se entrevistas com gestores municipais, representantes do poder público e de concessionárias prestadoras de serviços de saneamento básico, além da análise das legislações que instituem os planos diretores dos respectivos municípios. Desta forma pretende-se elucidar em que medida a atuação municipal, através de seus representantes, facilita ou dificulta a integração de planejamentos e ações voltados à proteção ambiental, com vistas aos recursos hídricos.

O arcabouço jurídico-legal que norteou essa pesquisa incluía a legislação urbana e de uso e ocupação do solo, legislação ambiental, política e plano de saneamento básico e leis municipais sobre reuso e uso racional de água.

Dentro das normas legais municipais que regem os Planos Diretores, a análise centrou-se em dois aspectos. O primeiro refere-se aos artigos das leis que fazem referência às áreas de proteção dos mananciais e da vegetação; o segundo aspecto trata de que forma o zoneamento contempla as áreas de nascentes e margens de rios.

Os Planos Diretores Municipais e o Plano de Bacia são as

principais ferramentas de análise desses indicadores, constituindo a bibliografia básica da pesquisa. Os municípios pesquisados situam-se na Bacia do Rio Itajaí-Açu e atuam no respectivo Comitê, sendo eles: Blumenau, Brusque, Itajaí e Rio do Sul, tendo sido escolhidos em virtude do elevado número de habitantes e de sua importância como polos de desenvolvimento urbano e econômico na Bacia.

Além da análise bibliográfica, teve-se como procedimento metodológico os trabalhos de campo para levantamento de outras bibliografias e documentos pertinentes, realização de coleta de dados, entrevistas, obtenção de mapas (de zoneamento municipal principalmente), e acompanhar a atuação do Comitê do Itajaí no processo final de elaboração do Plano de Bacia, as etapas de apresentação e audiências públicas.

As entrevistas foram abertas, semi-estruturadas, gravadas com autorização dos entrevistados e depois transcritas, e buscavam agregar caráter qualitativo à análise. Foram realizadas com os principais agentes públicos e gestores municipais envolvidos no planejamento municipal, na elaboração do Plano Diretor, na gestão ambiental e na representação do município no Comitê do Itajaí, de forma a levantar seus discursos, interesses e ações na área de proteção de recursos hídricos, ou mesmo a visão de cada um sobre o planejamento municipal. Compreenderam quatro a seis entrevistados por município, em geral representando instituições como as fundações de meio ambiente, as secretarias ou institutos de planejamento, secretarias de obras, concessionárias de abastecimento de água e outras com atribuições no saneamento básico.

Devido à quantidade das entrevistas realizadas, não se buscou obter suporte estatístico, porém, os dados obtidos podem ser considerados como uma expressão representativa da situação dos recursos hídricos no planejamento municipal e da atuação dos agentes públicos dentro da Bacia do rio Itajaí-Açu.



## 4 JUSTIFICATIVA

Os planos diretores municipais visam o desenvolvimento sócio-econômico e espacial dos municípios, e, para tal, as águas são essenciais. Mostra-se necessário responder se estes planos estão contemplando as análises de quantidade e qualidade das águas disponíveis para o desenvolvimento; se há coerência nas diversas esferas de planejamento, seja dentro do tema recursos hídricos, seja nos planos diretores; se tais planos levam a uma integração de ações e resultados voltados à gestão da água; se estão articulados com o Plano de Bacia; se o zoneamento contempla áreas destinadas às estações de tratamento de água e de esgoto; se o zoneamento define áreas de proteção de nascentes; se o município trata os esgotos gerados; se as canalizações da drenagem urbana são adequadas para a captação dos volumes de chuva e se são usadas apenas para esse fim, porque seu uso para transporte de efluentes compromete as águas fluviais e as captações a jusante. Desta maneira, os municípios que contemplam estas diretrizes estarão contribuindo para manutenção da qualidade das águas em rios, lagoas, barragens, águas subterrâneas, protegendo também a quantidade.

Cabe aqui demonstrar se os planos diretores municipais da Bacia do Itajaí-Açu evidenciam a importância da água para a sociedade, já que segundo o Estatuto da Cidade tais planos devem assegurar as necessidades dos cidadãos quanto à qualidade de vida, à justiça social e ao desenvolvimento das atividades econômicas. A água está diretamente ligada a tais necessidades, pois sem água, ou com água de baixa qualidade, não há boa qualidade de vida, além de dificultar o desenvolvimento econômico e a busca pela justiça social. Portanto, a água deve ser cuidada e gerenciada de maneira eficiente para garantir que tais necessidades previstas pelo Estatuto da Cidade sejam contempladas. Como podem, então, os planos diretores não contemplarem a água, demonstrando sua importância para o cidadão e a sociedade?

Ultrapassar os limites de crescimento urbano e econômico de um município expõe a natureza e, portanto os seres humanos deste território a situações de risco e danos que poderiam ser evitados. São exemplos: o crescimento do consumo de água sem haver recarga suficiente nos mananciais de captação que compromete a qualidade e quantidade das águas disponíveis para abastecimento da população; ou ainda, a emissão crescente de efluentes líquidos de várias origens em estado bruto nos rios, em volumes que excedem a capacidade natural de regeneração dos

ecossistemas, deixando-os poluídos. Esta poluição degrada a água e a paisagem, tornando-se vetor de doenças, inviabilizando diversas formas de usos possíveis para este corpo d'água, e outras consequências danosas decorrentes do crescimento urbano não planejado, ou planejado sem levar em consideração os recursos hídricos municipais e regionais. Portanto, a quantidade disponível e a qualidade das águas limita o crescimento municipal, seja econômico, populacional ou social.

Como prevê a Política Nacional de Recursos Hídricos, a gestão destes recursos deve ser articulada com a do uso do solo. Isto implica na necessidade de avaliar se são respeitadas todas as normas inerentes à gestão do solo, das águas e do ambiente como um todo integrado e se as políticas adotadas estão de acordo entre si, promovendo a integração necessária no planejamento dos mesmos (e mais necessária ainda na execução desse planejamento), sem uma segmentação de ações baseadas em diagnósticos dissociados.

Salienta-se que a escolha dos quatro municípios deveu-se ao número de habitantes (maior contingente populacional, dentre aqueles acima de 20.000 habitantes na Bacia hidrográfica do rio Itajaí-Açu), que exigia a elaboração de Plano Diretor. Esta escolha também orientou-se pela posição geográfica dos municípios na Bacia. Três das cidades pesquisadas desenvolveram-se às margens do referido rio, estando Rio do Sul no Alto Vale; Blumenau (a mais populosa) no Médio Vale, portanto a jusante de Rio do Sul e de muitos outros municípios menores, recebendo toda a carga poluente dessas populações e de suas atividades; e Itajaí, junto à foz do mesmo rio, portanto receptáculo de tudo que chega do restante do Vale. Brusque é o quarto município desta análise, importante centro industrial, cuja cidade desenvolveu-se às margens do rio Itajaí-Mirim, afluente do Itajaí-Açu. Nestes quatro importantes municípios verificam-se que os rios são os principais mananciais para abastecimento público e para os múltiplos usos da água necessários à população.

## 5 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 5.1 RECURSOS HÍDRICOS

A água é um recurso natural indispensável à civilização, favorece o desenvolvimento de atividades sócio-econômicas como agricultura, indústrias e outras; abastece os municípios através da sua captação em rios, aquíferos, lagos naturais e artificiais. Em publicações da UNESCO (2009) fica demonstrado que da quantidade total de água na terra, 97,5% são águas salgadas, que formam oceanos e mares, enquanto 2,5% são águas doces, sendo que a maior parcela desta última (68,9%) está retida na forma de gelo nas calotas polares, em outras geleiras e neve, pouco acessíveis para o uso humano. As águas subterrâneas constituem 29,9% da água doce existente, a água nos solos (considerando também o *permafrost* e os pântanos) representa cerca de 0,9%, e, rios e lagos representam apenas 0,3% do total da mesma (UNESCO, 2009).

De modo geral, o Brasil possui um valor expressivo de excedentes hídricos que caracteriza nossa abundância em água doce. Os padrões de consumo e uso da água adotados no Brasil tem como base esta abundância, que serve de suporte à cultura do desperdício e “*a não realização dos investimentos necessários ao seu uso e proteção mais eficiente*” (Rebouças, 2006, p. 27). São muito comuns nas redes de abastecimento público os altos índices de perda de água tratada através de vazamentos em tubulações, decorrente da falta de manutenção adequada e investimentos nas mesmas; além de ligações clandestinas, em que a empresa responsável deixa de receber os custos do tratamento, repassando o valor financeiro desta prática aos demais consumidores e/ou deixando de investir nas ampliações e melhoramentos necessários.

Os sistemas de irrigação também são grandes responsáveis pelo desperdício de água, pois nem sempre são empregadas técnicas que garantam o uso eficiente da mesma. Rebouças (2003) apresenta dados preocupantes em relação ao desperdício da água na agricultura, e diz que 93% dos quase 3 milhões de hectares irrigados no mundo utilizam-se de técnicas pouco eficientes, como o espalhamento superficial (56%), pivô central (19%) e aspersão convencional (18%).

Para evitar esta tendência ao desperdício e degradação deste bem de domínio público que é a água, faltam mais ações voltadas à educação, vigilância e adoção de medidas públicas de proteção e manutenção dos

mananciais. Para viabilizar estas ações é indispensável que haja a gestão integrada dos recursos hídricos, através dos Planos Diretores e dos Planos de Bacia, a execução dos mesmos, além da integração entre esses planos. São necessários Planos Diretores Participativos, democráticos, conhecedores da realidade local, que contemplem a rede hídrica no seu planejamento, com propostas viáveis política e tecnicamente. Assim como são necessários Planos de Bacia que apontem ações e metas a serem desenvolvidas de forma a garantir os usos múltiplos da água de forma racional e sustentável.

Dentre as diversas alternativas que vêm sendo buscadas para combater o desperdício, a degradação e a escassez, encontra-se o reúso da água. O reúso compreende dois conceitos: pode ser o aproveitamento de águas previamente utilizadas em alguma atividade humana para suprir outra necessidade ou o aproveitamento da água proveniente dos esgotos sanitários tratados (SILVA *et al.*, 2003). Entretanto neste último caso há necessidade de reciclagem de água; a água proveniente de tratamento de esgoto é readequada para outro uso que deve ser sem riscos, quer à saúde humana, quer aos corpos hídricos.

As formas de reúso de água possíveis podem ser classificadas, de acordo com Silva *et al.* (2003), em direto ou indireto, planejado ou não planejado, potável ou não potável, potável direto ou potável indireto, ou ainda, voltado à aquicultura ou recarga de aquíferos.

Quanto ao planejamento, o reúso pode ocorrer de forma planejada ou não planejada, dependendo se há intenção e controle na utilização deste recurso hídrico ou não.

Como definido por Silva *et al.* (2003), o reúso direto caracteriza-se pelo uso planejado das águas provenientes do tratamento dos esgotos para certas finalidades, como uso industrial, irrigação, água potável, entre outros; enquanto que a forma de reúso indireta compreende a diluição do esgoto em um corpo hídrico para posterior captação, podendo ser de forma não potável e mesmo não planejada (SILVA *et al.*, 2003). Desta maneira, a água usada é descartada nos corpos d'água e utilizada novamente a jusante do lançamento. Esta forma de reúso é comum no Brasil, por isso tantos problemas de saúde pública.

No que se refere à potabilidade, pode ser potável, se a finalidade de seu uso for para abastecer pessoas; ou, não potável se o objetivo for atender uma demanda que tolera água de qualidade inferior. Será potável direto se após o tratamento, que deve ser do tipo avançado, a água for injetada diretamente na rede de água potável; e será reúso potável indireto se após o tratamento for diluído nos corpos hídricos para captação posterior, onde receberá o tratamento para ser usada como

água para abastecimento humano (SILVA *et al.*, 2003).

Nota-se que muitos municípios realizam o reúso indireto não planejado para fins de abastecimento humano, uma vez que captam água nos rios em que foram diluídos esgotos dos municípios localizados a montante do ponto de captação de água, ou mesmo de sua própria população, como ocorre em Rio do Sul, Blumenau, Brusque e Itajaí.

## 5.2 GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

A gestão dos recursos hídricos é uma atividade analítica voltada para a formulação de diretrizes e princípios na administração deste recurso, ao preparo de documentos orientadores e normativos, à estruturação de sistemas gerenciais e à tomada de decisão e tem por objetivo principal promover o inventário, uso, controle e proteção dos recursos hídricos (LANNA, 1995, *apud* FRANK *et al.*, 1997). São componentes da gestão: a política, o planejamento e o gerenciamento.

Uma gestão de recursos hídricos eficientes deve ser: constituída por uma política que estabeleça as diretrizes gerais; por um modelo de planejamento que estabeleça a organização legal e institucional; e por um sistema de gerenciamento que reúna os instrumentos para o preparo e execução do planejamento do uso, controle e proteção dos recursos hídricos (VIEGAS FILHO, 2006, p.5).

O termo *gerenciamento de recursos hídricos* designa o conjunto de ações aplicadas para garantir às populações e às atividades econômicas “*uma utilização otimizada da água, tanto em termos de quantidade como de qualidade*” (CHRISTOFIDIS, 2001, p.65). Estas ações são implementadas por meio de leis, decretos, portarias e resoluções determinadas pelos órgãos gestores.

Como já foi dito, diversas entidades públicas possuem atribuições na gestão e gerenciamento de recursos hídricos, sejam elas das esferas federal, estaduais ou municipais. Cabe destacar que estas entidades devem atuar baseadas na Lei Federal nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, para evitar que haja desacordos com seus princípios e diretrizes.

A gestão integrada dos recursos hídricos favorece o acesso equitativo à água e seu uso sustentável; já a atuação fragmentada das

instituições e entidades que lidam com a água potencializa os conflitos, uma vez que cada instituição possui interesses diferentes e usos específicos da água (CHRISTOFIDIS, 2001).

A organização das atividades governamentais, em geral, ocorre de tal forma que cada tipo de uso da água é administrado por uma diferente entidade. Além disso, cada um destes setores é responsável pelos seus próprios estudos, projetos, construções e características operacionais específicas e independentes (CHRISTOFIDIS, 2001, p. 197).

Segundo Bohn (1990), o planejamento e o gerenciamento de Bacias hidrográficas devem incorporar todos os recursos ambientais da área da Bacia e não apenas o hídrico, sem esquecer-se de abordar e integrar aos aspectos ambientais, os sociais, econômicos e políticos.

Bohn (1990) destaca que, tradicionalmente, os recursos hídricos no Brasil são geridos pelos setores usuários, os quais visualizam uma única função e um único uso para a água, conforme seus interesses e necessidades, resultando em uma série de intervenções descoordenadas nos corpos d'água. A ausência de coordenação necessária que se verifica frequentemente pode ser, dessa maneira, um reflexo da história da gestão da água no Brasil.

Por muitos anos o abastecimento de água potável para a população não foi tratado como prioridade nas decisões referentes à gestão de recursos hídricos. Historicamente, tal gestão foi controlada pelos maiores setores utilizadores como produção de energia elétrica, irrigação e indústrias, que gozavam de grande autonomia nas decisões de gestão de recursos hídricos (JACOBI; MONTEIRO, 2006). Isto foi possibilitado pelo antigo Código de Águas (Decreto nº 24.643, de 10 de julho de 1934), que visava assegurar a produção agrícola e, particularmente, a produção energética para garantir o desenvolvimento econômico brasileiro. Por este motivo, foram negligenciados neste Decreto Federal aspectos de proteção, conservação e recuperação dos recursos hídricos.

A Constituição Federal de 1988, entretanto, estabeleceu a extinção dos direitos de propriedade privada sobre a água, sendo estes passados aos Estados e à União. Em 1995 foi criada junto ao Ministério de Meio Ambiente a Secretaria Nacional de Recursos Hídricos, responsável pelas funções de planejamento e regulamentação do setor. Após anos de discussão, foi sancionada a Lei nº 9.433 em 8 de janeiro

de 1997, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Ao contrário do Código de Águas, na Política Nacional de Recursos Hídricos, Lei Federal nº 9.433/97, a água é apresentada como um bem de domínio público, cujo uso prioritário é o consumo humano e a dessedentação de animais.

Essa lei abre espaço à participação popular no processo de deliberação e planejamento sobre as águas das Bacias Hidrográficas, por meio de representações nos Comitês de Bacia. Com esta lei a gestão de recursos hídricos deve sempre buscar proporcionar o uso múltiplo das águas e ser descentralizada, com a participação do poder público, usuários e comunidades.

Dentre as diretrizes gerais de ação estão: associar aspectos de quantidade e qualidade; adequar-se às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do país; integrar-se com a gestão ambiental; articular-se com a gestão do uso do solo, com os setores usuários e com os planejamentos regional, estadual e nacional; e ainda, integrar-se com a gestão dos sistemas estuarinos e zonas costeiras (BRASIL, 1997, art. 1 a 3).

A Política Nacional de Recursos Hídricos conta como instrumentos: os Planos de Recursos Hídricos (por Bacia Hidrográfica, por Estado e para o país), o enquadramento dos corpos de água em classes, a outorga dos direitos de uso, a cobrança pelo uso e o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos.

Os Planos de Recursos Hídricos constituem importantes instrumentos previstos na referida Lei para orientar o gerenciamento destes recursos a longo prazo, uma vez que definem orientam as diretrizes para o enquadramento dos corpos d'água em classes (definida pela Resolução Conama nº 357/2005), para a outorga do direito de uso da água na Bacia, para a cobrança, entre outras atribuições. O conteúdo mínimo na elaboração de um plano é definido na Lei Federal nº 9.433/97:

Diagnóstico da situação atual dos recursos hídricos; análise de alternativas de crescimento demográfico, de evolução de atividades produtivas e de modificações dos padrões de ocupação do solo; balanço entre disponibilidades e demandas futuras dos recursos hídricos, em quantidade e qualidade, com identificação de conflitos potenciais; metas de racionalização de uso, aumento da quantidade e melhoria da qualidade dos recursos hídricos disponíveis;

medidas a serem tomadas, programas a serem desenvolvidos e projetos a serem implantados, para o atendimento das metas previstas; prioridades para outorga de direitos de uso de recursos hídricos; diretrizes e critérios para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos; propostas para a criação de áreas sujeitas a restrição de uso, com vistas à proteção dos recursos hídricos (BRASIL, 1997, art.7, I-V, VIII-X).

Outros conteúdos e normas para a elaboração de planos de recursos hídricos são complementados por resoluções do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), destacando-se a Resolução CNRH nº17, de 29 de maio de 2001, que atribui à Agência de Água a responsabilidade na elaboração do Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica, devendo ser supervisionado e aprovado pelo respectivo Comitê de Bacia.

O enquadramento dos corpos de água em classes segundo os usos preponderantes da água é uma forma de estabelecer metas de qualidade de água para cenários futuros. Tem por objetivos “*assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas e diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes*” (BRASIL, 1997, art.9). As classes foram estabelecidas pela Resolução nº 357 de 17 de março de 2005 do CONAMA, sendo que as águas doces são classificadas em:

**Classe especial:** águas destinadas: ao abastecimento para consumo humano, com desinfecção; à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas; e, à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral. **Classe 1:** águas que podem ser destinadas: ao abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado; à proteção das comunidades aquáticas; à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho; à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película; e à proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas. **Classe 2:** águas que podem ser destinadas: ao abastecimento para consumo humano, após

tratamento convencional; à proteção das comunidades aquáticas; à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho; à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e à aquicultura e à atividade de pesca. **Classe 3:** águas que podem ser destinadas: ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado; à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras; à pesca amadora; à recreação de contato secundário; e à dessedentação de animais. **Classe 4:** águas que podem ser destinadas: à navegação; e à harmonia paisagística (BRASIL, 2005).

A outorga de direitos de uso de recursos hídricos consiste no ato administrativo mediante o qual a autoridade outorgante (União ou Estados) faculta ao requerente o direito de uso daquele recurso por prazo determinado. Tem por objetivos “*assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água*” (BRASIL, 1997, art.11). Ao realizar a função de disciplinar o controle de uso, é possível gerenciar da melhor forma os usos múltiplos das águas como abastecimento humano, dessedentação animal, irrigação, indústria, geração de energia elétrica, preservação ambiental, paisagismo, lazer, navegação, sem que um uso prejudique o outro. Além do que a quantidade disponível será mais bem distribuída. Estão sujeitos à outorga os seguintes usos:

Derivação ou captação de parcela da água existente em um corpo de água para consumo final, inclusive abastecimento público, ou insumo de processo produtivo; extração de água de aquífero subterrâneo para consumo final ou insumo de processo produtivo; lançamento em corpo de água de efluentes e demais resíduos líquidos ou gasosos, tratados ou não, com o fim de sua diluição, transporte ou disposição final; aproveitamento dos potenciais hidrelétricos; outros usos que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo de água. (BRASIL, 1997, art.12, I-V).

Por sua vez, independem de outorga o uso realizado por pequenos núcleos populacionais do meio rural, sejam por derivações, captações, lançamentos e acumulações de volumes de água considerados insignificantes, embora não seja definido um limite.

A cobrança pelo uso da água se dá nos casos sujeitos à outorga. A cobrança tem o objetivo de *“reconhecer a água como bem econômico e dar ao usuário uma indicação de seu real valor; incentivar a racionalização do uso da água; obter recursos financeiros para o financiamento dos programas e intervenções contemplados nos planos de recursos hídricos”* (BRASIL, 1997, art.19, I-III).

O Sistema de Informações de Recursos Hídricos é o último dos instrumentos apresentados na Política Nacional de Recursos Hídricos e trata-se de um sistema de coleta, tratamento, armazenamento e recuperação de dados e informações sobre estes recursos. Objetiva reunir o conhecimento produzido sobre a situação qualitativa e quantitativa destes recursos no Brasil, atualizar informações de disponibilidade e demanda e fornecer subsídios para os Planos de Recursos Hídricos.

A Lei nº 9.433/97 cria também o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, que estabelece um arranjo institucional e novos princípios de organização para a gestão compartilhada deste recurso.

O Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos é composto pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos, pela Agência Nacional de Águas, pelos Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e do Distrito Federal, pelos Comitês de Bacias Hidrográficas, pelos órgãos dos poderes públicos federal, estaduais e municipais com competências relacionadas à gestão de recursos hídricos, e, pelas Agências de Água (BRASIL, 1997, art. 33). Tais entidades têm as atribuições de:

Coordenar a gestão integrada das águas; arbitrar administrativamente os conflitos relacionados com os recursos hídricos; implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos; planejar, regular e controlar o uso, a preservação e a recuperação dos recursos hídricos; promover a cobrança pelo uso de recursos hídricos. (BRASIL, 1997, art. 32, I-V).

Cabe destacar aqui o papel dos Comitês de Bacia. Trata-se de algo totalmente novo na realidade institucional brasileira. Os Comitês de

Bacia Hidrográfica abrem margem à participação social dos interessados no uso e conservação dos recursos naturais no processo de gestão. São compostos por representantes da União, dos estados ou Distrito Federal, dos municípios situados na área da Bacia, dos usuários e das entidades civis (BRASIL, 1997, art.39).

Segundo Jacobi e Monteiro (2006) a participação popular na gestão de recursos naturais no Brasil cresceu na década de 90, período de transição para um Estado democrático. Neste período ocorreram mudanças na dinâmica política do Brasil, emergiram diferentes formas de organizações sociais e novas instituições democráticas surgiram no âmbito da gestão de recursos naturais para acompanhar estas mudanças, destacando-se o Comitê de Bacia como um espaço participativo e de comunicação entre o Estado e a sociedade e entre o público e o privado (JACOBI; MONTEIRO, 2006).

O Comitê de Bacia Hidrográfica tem como área de atuação a *“totalidade de uma bacia hidrográfica; sub-bacia hidrográfica de tributário do curso de água principal da bacia, ou de tributário desse tributário; ou grupo de bacias ou sub-bacias hidrográficas contíguas”* (BRASIL, 1997, art.37). Dentre suas atribuições, os Comitês de Bacia Hidrográfica devem:

Promover o debate das questões relacionadas a recursos hídricos e articular a atuação das entidades intervenientes; arbitrar, em primeira instância administrativa, os conflitos relacionados aos recursos hídricos; aprovar o Plano de Recursos Hídricos da bacia; acompanhar a execução do Plano de Recursos Hídricos da bacia e sugerir as providências necessárias ao cumprimento de suas metas; propor ao Conselho Nacional e aos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos as acumulações, derivações, captações e lançamentos de pouca expressão, para efeito de isenção da obrigatoriedade de outorga de direitos de uso de recursos hídricos, de acordo com os domínios destes; estabelecer os mecanismos de cobrança pelo uso de recursos hídricos e sugerir os valores a serem cobrados; estabelecer critérios e promover o rateio de custo das obras de uso múltiplo, de interesse comum ou coletivo (BRASIL, 1997, art.38, I-VI,IX).

Jacobi e Monteiro (2006) demonstram que esta nova instituição traz para a análise institucional de recursos hídricos não apenas os pontos de vista técnico e quantitativo, mas passou a destacar os aspectos socio-políticos da gestão de recursos hídricos.

### 5.3 PLANEJAMENTO MUNICIPAL

Nos últimos 30 anos o Brasil passou por importantes transformações em sua base institucional no que se refere ao planejamento municipal e seus instrumentos. De acordo com Cymbalista (2007), a década de 1980 é marcada por intensas mobilizações sociais pela reforma urbana, defendendo a função social da propriedade urbana, o combate à retenção especulativa de imóveis urbanos, a separação entre o direito de propriedade e o direito de construir, entre outras questões referentes à reforma urbana (CYMBALISTA, 2007).

Segundo Maricato (2001) tornava-se cada vez mais evidente que não bastava embelezar as cidades para solucionar seus problemas, era preciso entender que a urbanização se dava sobre uma herança colonial, patrimonialista, coronelista e escravocrata, e, numa sociedade onde há muitas e grandes dificuldades de acesso à terra, inclusive nas cidades. A partir deste entendimento, debatiam-se questões de reformas de base (agrária, urbana, saúde, educação, cultura) e ganhavam forças as ideias de incorporação da participação popular no planejamento, para que os planos e projetos pudessem se aproximar da realidade de cada local, legitimando a demanda social (MARICATO, 2001).

Neste contexto, Acselrad (2001) destaca a importância dos movimentos sociais no intuito de impulsionar a reforma urbana, relatando que durante o processo da elaboração da constituição de 1988, o Movimento Nacional pela Reforma Urbana (MRU) obteve destaque na elaboração de uma emenda popular de reforma urbana, na aprovação do capítulo “Política Urbana” na Constituição Federal de 1988 (Capítulo II do Título VII, que trata da “Ordem Econômica e Financeira”), através dos artigos 182 e 183, na elaboração das propostas de constituições estaduais, nas leis orgânicas e planos diretores municipais elaborados pelas administrações municipais pós-eleições de 1989 (ACSELRAD, 2001).

Segundo Maricato (2001) a Constituição Federal de 1988 descentralizou a responsabilidade das questões urbanas; a esfera local

ganhou o peso da implementação da reforma urbana, mas não a autonomia para tal. Assim, as lutas pela justiça social, sustentabilidade e participação popular fomentaram a aprovação da Lei Federal nº 10.257/01, conhecida como Estatuto da Cidade, que regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição de 1988 (MARICATO, 2001). Esta lei estabelece como diretrizes gerais a gestão democrática, a sustentabilidade urbano-ambiental, a cooperação entre os vários setores sociais e a justa distribuição dos benefícios e ônus decorrentes do processo de urbanização. Ela ainda reforça a atuação do poder público local através do Plano Diretor, dando autonomia tanto para alterar como para manter a forma dominante de organização espacial.

Os Planos Diretores regidos pelo Estatuto da Cidade passam a atuar na totalidade do território do município, visando o urbano e o rural, tornando-se responsável pelas políticas públicas do município como um todo e não apenas pelos aspectos urbanísticos.

Os Planos Diretores, na medida em que definem como será o crescimento dos municípios e determinam usos e formas de ocupação do solo, acabam por promover intervenções sobre o território que afetam diretamente as condições ambientais, e que por sua vez irão afetar a população que ali vive. A partir de um diagnóstico científico da realidade física, social, econômica, política e administrativa da cidade, do município e algumas vezes de sua região, o Plano Diretor visa apresentar um conjunto de propostas para o futuro desenvolvimento socioeconômico e futura organização espacial dos usos do solo, das redes de infra-estruturas e de elementos fundamentais da estrutura urbana, para a cidade e para o município (ACSELRAD, 2001).

O Plano Diretor pressupõe um estudo das potencialidades e deficiências do município. Deve-se avaliar a dimensão territorial, econômica, social e ambiental do município e para tanto é necessário o trabalho interdisciplinar e a participação das comunidades envolvidas para que se atenda em primeiro lugar as prioridades, dando um rumo adequado ao desenvolvimento (ACSELRAD, 2001).

Para que o Plano Diretor possa cumprir sua função de ferramenta para o desenvolvimento sócio-espacial e garanta sua efetividade é necessário que haja por parte dos envolvidos no planejamento uma constante revisão do mesmo, deve existir um sistema de avaliação do desenvolvimento que meça a compatibilidade entre o previsto no Plano Diretor e o realizado (ACSELRAD, 2001).

Paralelamente ao movimento em torno do desenvolvimento municipal (mais fortemente em torno da questão urbana), ocorre um movimento em nível mundial relacionado à dimensão ecológica,

trazendo o desafio de articular esta nova política de desenvolvimento municipal com as instâncias de gestão relacionadas à proteção ambiental que almeja melhor qualidade de vida às populações.

A questão ambiental no Plano Diretor deve tratar dos aspectos do patrimônio natural, cultural e construído, dispondo sobre a utilização e proteção dos recursos naturais existentes no município (rios, córregos, vegetação, solo...), a utilização e a conservação do patrimônio cultural do município (criação de museus, incentivos aos tombamentos, proteção de características arquitetônicas, sítios arqueológicos e históricos, parques...) e o disciplinamento do patrimônio ambiental artificial (malha viária, sistema de transporte...) (BRASIL, 2001).

A gestão municipal conta com o Plano Diretor como instrumento básico da política municipal, devendo assegurar o atendimento das necessidades dos cidadãos quanto à qualidade de vida, à justiça social e ao desenvolvimento das atividades econômicas (BRASIL, 2001, art.39). A elaboração do Plano Diretor Municipal deve respeitar as diretrizes da política urbana, expressas no artigo 2º do Estatuto da Cidade, destacando-se aqui os incisos I, IV, VI, XII e XIV, que de alguma forma remetem à proteção ambiental.

Garantia do direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações; (...) planejamento do desenvolvimento das cidades, da distribuição espacial da população e das atividades econômicas do Município e do território sob sua área de influência, de modo a evitar e corrigir as distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente; (...) ordenação e controle do uso do solo, de forma a evitar: (...) g) a poluição e a degradação ambiental; (...) proteção, preservação e recuperação do meio ambiente natural e construído, do patrimônio cultural, histórico, artístico, paisagístico e arqueológico; regula-rização fundiária e urbanização de áreas ocupadas por população de baixa renda mediante o estabelecimento de normas especiais de urbanização, uso e ocupação do solo e edificação, consideradas a situação socioeconômica da população e as normas ambientais. (BRASIL, 2001, art. 2, I, IV, VI, XII, XIV).

Nota-se que embora vise o desenvolvimento municipal como um todo, o mesmo dá mais ênfase à cidade e ao urbano.

Tendo estas diretrizes norteadoras, entende-se que os planos diretores municipais devem contribuir na proteção dos recursos hídricos, uma vez que visam ordenar o território municipal e definir o melhor modo de ocupá-lo. O plano diretor deve disciplinar o uso do solo para evitar impactos nas águas e minimizar os efeitos negativos que podem ser causados pelas mesmas, tais como as inundações, os movimentos de massa, as erosões nas margens dos canais, ou onde o fluxo das águas pluviais volumosas dentro das cidades torna-se turbulento, portanto, com capacidade erosiva ou destrutiva. Desta forma, os Planos Diretores devem auxiliar na proteção, conservação e recuperação da água para seus usuários e para o desenvolvimento sustentável, para que haja coerência com as determinações legais e com o desejo de desenvolvimento.

Um estudo feito por Braga (2003) nas Bacias hidrográficas dos rios Piracicaba/Capivari e Jundiáí no Estado de São Paulo revelou que naquela área a gestão urbana (representada pela lei orgânica dos municípios, planos diretores, códigos de obras, lei do uso e ocupação do solo urbano, proteção ou controle ambiental) não se utilizava das diretrizes de proteção ambiental. As Bacias hidrográficas dos rios Piracicaba/Capivari e Jundiáí abrangem 58 municípios, dos quais, na época da pesquisa, 20 possuíam plano diretor e destes, apenas 4 dispunham sobre proteção ambiental. O autor ressalta que este quadro ocorre na Região Metropolitana de Campinas, polo industrial e tecnológico e uma das regiões mais desenvolvidas do país, concluindo que o quadro geral dos municípios brasileiros tende a ser mais grave. Se o tema proteção ambiental em linhas gerais já é suprimido dos Planos Diretores, a situação apresenta-se ainda mais deficitária quando se trata da abordagem específica sobre os recursos hídricos.

A elaboração de Planos Diretores é obrigatória para municípios:

Com mais de vinte mil habitantes; integrantes de regiões metropolitanas e aglomerações urbanas; onde o poder público municipal pretenda usar os instrumentos previstos no §4 do artigo 182 da Constituição Federal; integrantes de áreas de especial interesse turístico; inseridas em áreas de interesse de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional (BRASIL, 2001, art.41, I-V)

Os Planos Diretores Municipais são instrumentos de gestão dinâmicos. Devem ser revistos pelo menos a cada dez anos, sua elaboração deve contar com a participação popular e é dever dos Poderes Legislativo e Executivo garantir a promoção de audiências públicas, os debates entre os vários segmentos da sociedade, a publicidade e o acesso aos documentos e informações produzidos (BRASIL, 2001, art.40, 4º I-III).

A gestão dos recursos hídricos dentro de uma Bacia Hidrográfica integrada ao planejamento do uso e ocupação do solo é uma medida de caráter preventivo e de coerência com as normas legais e com o desenvolvimento sustentável que se pretende atingir, em que *“as atividades desenvolvidas numa área qualquer devem ser determinadas em função dos níveis de sustentabilidade deste meio”* (MACHADO, 2001, p.105). Ou seja, esta integração pode evitar conflitos entre o desenvolvimento econômico e a capacidade de suporte da natureza e conflitos entre os setores administrativos.

A Lei Federal nº 9.433/97 apresenta a necessidade de articulação da gestão de recursos hídricos com a de uso do solo. Os planos de recursos hídricos e de Bacia devem ser elaborados com base nas legislações específicas vigentes, como a referida Lei, resoluções do CNRH, deliberações dos Comitês de Bacia, legislações ambientais pertinentes, como as do saneamento básico e portarias do Ministério da Saúde, entre outras. Na formulação dos Planos Diretores, por sua vez, devem também considerar-se as legislações ambientais pertinentes e as de recursos hídricos especificamente, por questões de coerência legal e administrativa.

### **5.3.1 Saneamento Básico e Planejamento Municipal**

As diretrizes para o saneamento básico no Brasil são regidas pela Lei Federal nº 11.445/07, que preza pela universalização do acesso aos serviços de saneamento, realizados de forma adequada à saúde e proteção do meio ambiente, com segurança, qualidade, regularidade e controle social.

O saneamento básico contempla os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e coleta e disposição adequada de resíduos sólidos, drenagem e manejo de águas pluviais. Já o saneamento ambiental compreende, além dos serviços de saneamento básico, também o controle de vetores transmissores de doenças e o

disciplinamento da ocupação e uso do solo em condições que maximizem a promoção e a melhoria das condições de vida nos meios urbanos e rurais (BRASIL, 2004).

O saneamento, além de garantir condições de salubridade ao homem, também visa reduzir os impactos das atividades humanas ao ambiente. Impactos estes que frequentemente tem efeitos prejudiciais para o homem e a sociedade.

Esta lei também prevê a obrigatoriedade da elaboração da Política e do Plano Municipal de Saneamento Básico, requisito obrigatório para o futuro acesso aos recursos fornecidos pelo Governo Federal, e, sobretudo, como instrumento de planejamento deste setor. O município deve ainda “*prestar diretamente ou autorizar a delegação dos serviços e definir o ente responsável pela sua regulação e fiscalização, bem como os procedimentos de sua atuação*” (BRASIL, 2007, art.9-II), ou seja, deve haver regulação e fiscalização dos serviços de saneamento.

Um guia para elaboração de Planos Diretores Participativos foi proporcionado por diferentes equipes do Ministério das Cidades e publicado no ano de 2004. Esta publicação traz princípios e diretrizes para elaborar e revisar os Planos Diretores, além de temas para debates na construção de um Plano Diretor. São 12 temas, tais como desenvolvimento econômico, participação popular, reabilitação de áreas centrais e sítios históricos, zonas rurais, Plano Diretor para pequenos municípios, política habitacional, regularização fundiária, transporte e mobilidade, saneamento ambiental, estudo de impacto de vizinhança, desenvolvimento regional e instrumentos tributários e de indução de desenvolvimento (BRASIL, 2004). Dentre estes temas, destaca-se aqui a abordagem do saneamento ambiental na construção do Plano Diretor.

O Plano Diretor Municipal é o principal instrumento de política e desenvolvimento municipal e deve estar pautado na realidade local, assegurando a função social da cidade com o atendimento das necessidades dos cidadãos quanto à qualidade de vida e à justiça social (BRASIL, 2001, art. 39). Suas diretrizes devem, portanto, conter aquelas do Plano Municipal de Saneamento Básico de forma a assegurar sua implantação e execução.

As ações de saneamento devem ser consideradas no planejamento municipal, estabelecendo diretrizes, propondo ações, orientando soluções dos problemas atuais e fornecendo subsídios para as melhorias necessárias, que evitem ou restrinjam problemas no futuro. Para isso, é necessário conhecer a situação do município quanto aos serviços de saneamento existentes, e o próprio Plano Diretor deve ter o diagnóstico desse setor, já que este é “*o instrumento básico da política de*

*desenvolvimento e expansão urbana*” (BRASIL, 2011, art. 40), para todo o município.

Entre as ações que envolvem a elaboração do Plano Diretor Municipal incluem-se necessariamente diagnosticar os serviços de saneamento; cadastrar a infra-estrutura existente para tal; e avaliar a efetividade das ações de saneamento no que diz respeito a reduzir riscos à saúde, proteger o meio ambiente e melhorar a qualidade de vida para os diferentes estratos socioeconômicos da população (BRASIL, 2004, p. 96).

Dentre os estudos e projetos a constar nos planos diretores, estão a caracterização e diagnóstico dos problemas técnicos, institucionais e legais de saneamento do município; estudo de cenário de crescimento demográfico e de desenvolvimento urbano para identificar problemas futuros do setor; concepção e definição de programas e ações destinados a resolver os problemas identificados, bem como viabilidade política, institucional, financeira, técnica e ambiental dos programas propostos e estratégias para implantá-los e atualizá-los periodicamente (BRASIL, 2004).

Para tanto, o município precisa dispor de dados hidrológicos, de qualidade da água, informações sobre o uso do solo e da infra-estrutura existente, entre outras. Em Santa Catarina, essas informações são coletadas por concessionárias como SAMAE, SEMASA e CASAN ou pelos próprios serviços técnicos municipais e estaduais.

É no município onde ocorrem os principais impactos econômicos e ambientais sobre o bem estar das pessoas. Pela concentração urbana o território municipal é drasticamente atingido por formas de desenvolvimento indesejáveis e carrega as consequências da aceleração da sobrecarga ambiental decorrente de formas de degradação como poluição do ar e dos corpos de água, da rede de drenagem, da erosão e degradação do solo, do lixo (SEIFFERT, 2008, p. 41).

Porém, é neste mesmo território onde se visualiza mais claramente os impactos do crescimento. Então é no território municipal

onde medidas de proteção ambiental, incentivos econômicos, zoneamento de uso do solo, plano de expansão urbana, normas para construção civil, entre outras medidas, são mais viáveis para a obtenção de resultados concretos. Por serem menores, os municípios são unidades administrativas mais facilmente delimitáveis e passíveis de verificação quantitativa das reservas naturais e sobrecarga das mesmas, do que unidades administrativas maiores, como região ou país (SEIFFERT, 2008).

Um aspecto importante do saneamento básico na relação com gestão territorial municipal é a proteção de mananciais voltados ao abastecimento público de água. Essa proteção é condicionada à harmonização de políticas e ações realizadas pelas diversas esferas envolvidas no gerenciamento de recursos hídricos. Os cuidados para manter a qualidade e quantidade adequadas das águas é uma tarefa conjunta da população, do setor privado e de todas as esferas do governo, sobretudo dos municípios, dado os argumentos expostos anteriormente.

Os municípios de uma Bacia hidrográfica como a do rio Itajaí-Açu, ou de suas sub-bacias, por exemplo a do rio Itajaí-Mirim, devem buscar ter integração entre si através de seus respectivos representantes e do Comitê de Bacia. Um dos motivos para justificar essa preocupação é a qualidade das águas que serão captadas para abastecimento público. Os municípios de Brusque e Itajaí captam água do rio Itajaí-Mirim, sendo que nele ocorre o lançamento de efluentes dos municípios localizados a montante, como Vidal Ramos, Presidente Nereu, Botuverá, Guabiruba, e no caso de Itajaí também acrescenta-se Brusque e partes de Gaspar e Ilhota.

Nas outras sub-bacias a situação é similar, como a do rio Itajaí do Sul com o município de Rio do Sul, pois o manancial utilizado para captação é o Itajaí do Sul, que recebe efluentes de Alfredo Wagner, Ituporanga e Aurora, municípios a montante de Rio do Sul e, como este, sem tratamento de esgotos. Estes municípios, assim como aqueles da sub-bacia do Itajaí-Mirim, realizam reúso de água não planejado e indireto para fins potáveis, o que é um grande contra-senso.

Os representantes dos poderes públicos municipais que se preocupam com a água que o munícipe irá beber devem visar à proteção dos recursos hídricos dentro do território municipal e também fora dele, contemplando no planejamento municipal a origem da água que é captada para abastecimento público e os serviços de saneamento básico em escala regional. Trata-se de uma questão de responsabilidade administrativa, política e social.

Os municípios devem adotar uma postura preventiva na proteção das águas e áreas de entorno dos mananciais. Os Planos Diretores devem considerar a localização dos corpos d'água, zonas de recarga de aquíferos, faixa destinada à vegetação ripária, comumente denominada como ciliar, áreas de nascentes e de captação de água e outras. Tais áreas são necessárias para a proteção das águas e devem ser levadas em consideração no ordenamento espacial, de forma que a ocupação humana não seja ali favorecida, inibindo danos e custos desnecessários que podem vir a comprometer a qualidade da água para a população, evitando instalação de moradias em áreas de risco, prevenindo o assoreamento do leito ao longo dos canais fluviais e das suas fozes.

### **5.3.2 Código Florestal Brasileiro e Planejamento Municipal**

As áreas de preservação permanente – APP têm a “*função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas*” (BRASIL, 1965, art.2 - II).

Esta definição apresentado pelo Código Florestal Brasileiro, Lei nº 4.771 de 15 de setembro de 1965, reconhece a importância da manutenção da vegetação de determinadas áreas, mesmo em porções particulares de uma propriedade. Os interesses da coletividade se sobrepõem aos interesses individuais, pois os benefícios advindos da manutenção dessas áreas superam as fronteiras da propriedade privada e afetam toda a sociedade.

São consideradas APP's:

As florestas e demais formas de vegetação natural situadas: a) ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água desde o seu nível mais alto em faixa marginal cuja largura mínima será: de trinta metros para os cursos d'água de menos de dez metros de largura; de cinquenta metros para os cursos d'água que tenham de dez a cinquenta metros de largura; de cem metros para os cursos d'água que tenham de cinquenta a duzentos metros de largura; de duzentos metros para os cursos d'água que tenham de duzentos a seiscentos metros de largura; de quinhentos metros para os cursos d'água que tenham largura superior a

seiscentos metros; b) ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais; c) nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados "olhos d'água", qualquer que seja a sua situação topográfica, num raio mínimo de cinquenta metros de largura; d) no topo de morros, montes, montanhas e serras; e) nas encostas ou partes destas, com declividade superior a 45°, equivalente a 100% na linha de maior declive; f) nas restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues; g) nas bordas dos tabuleiros ou chapadas, a partir da linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a cem metros em projeções horizontais; h) em altitude superior a mil e oitocentos metros, qualquer que seja a vegetação (BRASIL, 1965, art. 2).

Entre as áreas de preservação permanente citadas, estão as margens dos rios. Frequentemente as cidades desenvolvem-se nestas áreas, pois os rios são canais de comunicação, fonte de abastecimento de água e vistos como local para eliminação de efluentes. A localização dos assentamentos urbanos historicamente está relacionada com a utilização dos rios para diversas finalidades. A utilização da água, sua degradação e os problemas que isso acarreta não são questões recentes, mas a proporção que o problema tem tomado é preocupante.

A manutenção da vegetação nas margens dos rios, denominada ripária ou ciliar, é de fundamental importância. É responsável por estabilizar as margens dos rios, evitando a erosão. Também diminui a entrada de sedimentos que se deslocam facilmente para os rios quando a vegetação é suprimida. Estes sedimentos, erodidos e transportados principalmente pela chuva, podem ser oriundos de encostas desmatadas, de zonas agrícolas, do manejo inadequado do solo, dos cortes de estradas e morros. A vegetação ripária possibilita também a infiltração das águas no solo, evita o escoamento superficial que poderia acarretar em inundações durante as chuvas, auxilia na manutenção da qualidade da água e da biodiversidade; possibilita um processo de "filtração" do que é trazido pelos rios nas inundações e do que vai para os rios em momentos de chuvas intensas, impedindo a entrada de sólidos variados nos mesmos.

O Código Florestal prevê ainda APP's em topos de morro e encostas em declive acentuado, para garantir a infiltração natural, a

prevenção da erosão e do carreamento de sedimentos.

A mesma lei acrescenta que as áreas urbanas devem observar e respeitar os princípios e limites mínimos estabelecidos para as faixas de proteção ao longo dos rios em seu Plano Diretor e leis de uso do solo. As áreas de proteção dadas pelo Código Florestal não são plenamente seguidas por grande parte dos municípios brasileiros, que por sua vez estipulam outras medidas em seus Planos Diretores e Zoneamentos. Porém, propostas menos rigorosas estabelecidas por eles são desaconselháveis do ponto de vista ambiental e de proteção da população contra velocidades altas das águas das inundações.

Insiste-se no fato de que o zoneamento e uso do solo, tanto da área urbana quanto da área rural, interferem em questões de qualidade e quantidade das águas, em possíveis efeitos danosos ao ambiente, à saúde humana e às estruturas urbanas, com as inundações e alagamentos, por exemplo. As diferentes atividades humanas sobre o solo afetam diretamente o ciclo hidrológico. A supressão da vegetação pode resultar na redução da interceptação e evapotranspiração e no aumento do escoamento superficial. A infiltração de água no solo para a recarga de aquíferos, abastecimento de nascentes e rios pode ser modificada em função do tipo de uso destinado à determinadas áreas.

Há muitos conflitos e interesses gerados pela necessidade de áreas para expansão urbana e para o desenvolvimento da agricultura, usos que colocam em segundo plano as restrições impostas pelo Código Florestal. Interesses estes que motivaram a discussão de um novo projeto pelo Congresso Nacional, que prevê mudanças para o atual Código Florestal. Embutidos no discurso de apoio ao agricultor estão os interesses na exploração acelerada dos recursos naturais e as medidas que beneficiam médias e grandes propriedades, inclusive os proprietários de usinas hidrelétricas e de áreas no entorno dos lagos de barragens.

Dentre as principais mudanças na legislação ambiental brasileira está a área destinada à Reserva Legal, que é uma área não equivalente à área de preservação permanente voltada ao uso sustentável dos recursos naturais, à conservação e recuperação dos processos ecológicos, à conservação da biodiversidade e ao abrigo e proteção da fauna e flora nativas. O projeto em discussão prevê a diminuição desta área nos imóveis rurais, e dispensa sua obrigatoriedade nas propriedades com até quatro módulos fiscais de tamanho, que corresponde à grande maioria dos imóveis rurais do Brasil. O tamanho do módulo fiscal é diferente em cada região, e o tamanho da área da Reserva Legal varia de acordo com o bioma. Pela nova proposta, as propriedades com área acima de quatro

módulos fiscais também terão isenção de Reserva Legal até este limite, ficando obrigadas a regularizar apenas sobre a área excedente. Poderá ser permitido computar as APP's para as áreas de Reserva Legal, ignorando que cada uma cumpre funções específicas, o que antes não era válido.



## 6 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

### 6.1 BACIA DO RIO ITAJAÍ-AÇU

Destacam-se aqui algumas considerações acerca da Bacia do Rio Itajaí-Açu em seus aspectos físicos, econômicos, sociais e demográficos, que evidenciam a importância dos Planos Diretores Municipais e do Plano de Bacia para a proteção de seus mananciais e manutenção da água necessária em qualidade e quantidade adequadas.

A Bacia em questão localiza-se no Estado de Santa Catarina, entre as coordenadas 26°27' e 27°53' S e 48°38' e 50°29' W (Figura 1), com área total aproximada de 15.000 km<sup>2</sup>. Nela destacam os quatro municípios de maior contingente populacional, importantes polos de desenvolvimento econômico para a região e foco de estudo para esta pesquisa, Rio do Sul, Blumenau, Brusque e Itajaí.

São importantes para as características de suas águas e para o comportamento das mesmas os seguintes atributos da Bacia fluvial: geologia, características geomorfológicas, a ocupação da mesma e a distribuição da cobertura vegetal deixada por esta ocupação, além de seus rios e a conformação da rede fluvial.

#### 6.1.1 Aspectos Físicos

As características geológicas permitem inferir sobre as condições de reserva de águas subterrâneas, da infiltração e percolação de águas para a recarga dos aquíferos e conseqüentemente para as nascentes e manutenção dos rios.

A geologia da Bacia do Itajaí pode ser delineada sob três grandes áreas: área do Escudo Atlântico, área da Bacia do Paraná e área de Depósitos Quaternários. A primeira área abrange boa parte do Estado (17,6% da superfície catarinense) e limita-se a oeste com a Bacia do Paraná e a leste com o Oceano Atlântico (SANTA CATARINA, 1986).

A área do Escudo Atlântico é compartimentada em elementos tectônicos, como o Cráton Luiz Alves, a Bacia Periférica Camaquã-Itajaí, a Faixa Arco-fossa Tijucas e o Cráton Dom Feliciano (SANTA CATARINA, 1986).

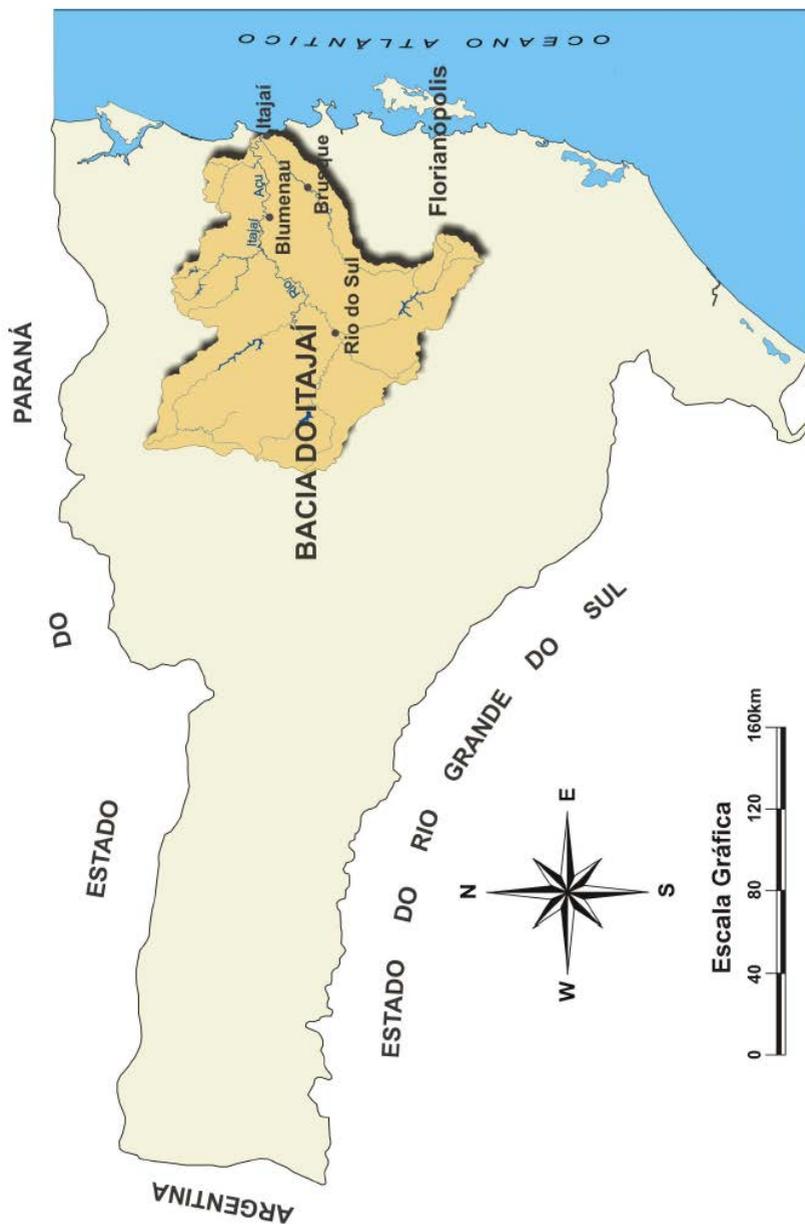


Figura 1 - Localização da Bacia do Rio Itajaí-Açu, destacando os municípios mais populosos.

Fonte: Comitê do Itajaí, 2006.

O Cráton Luiz Alves é representado na Bacia do rio Itajaí-Açu pelas rochas do Complexo Luiz Alves e pelas ígneas da Suíte Intrusiva Serra do Mar. O primeiro é constituído de rochas metamórficas como gnaisses, quartzitos, metadioritos, metagabros, anfíbolitos, xistos e rochas cataclásticas, situadas ao longo de algumas falhas importantes. A segunda compreende um conjunto de corpos intrusivos que ocorrem na forma de *stocks* e corpos alongados (SANTA CATARINA, 1986). Está presente entre os municípios de Lontras e Ibirama.

A Bacia Periférica Camaquã-Itajaí é representada localmente pelo Grupo Itajaí, unidade litoestratigráfica dividida nas Formações Garcia, Campo Alegre e Baú (Santos *et al.*, 1984), em que se encontram arenitos, arcóseos, siltitos, conglomerados e estratos turfáceos, com a presença de intrusões de granito e riolito no norte do município de Gaspar, associados à ocorrência de ouro (SANTA CATARINA, 1986).

O Grupo Itajaí na Bacia do Rio Itajaí-Açu, portanto, compreende sequências de rochas sedimentares intercaladas com rochas vulcânicas ácidas. As vulcânicas são predominantemente riolitos que afloram e constituem elevações nas laterais do canal principal em Ibirama, Rodeio e Indaial. Ocorre também o Granito Subida. Estas rochas ígneas, quando intemperizadas, oferecem argilas, K, Na, Si e Al para as águas dos rios que as atravessam. As rochas sedimentares do Grupo Itajaí afloram ao longo do rio principal, isto é, do Itajaí-Açu, em grande trecho, desde Subida e municípios de Ibirama, Ascurra, Blumenau (em vários setores, inclusive no sítio da cidade homônima), Gaspar e Ilhota.

São frequentes os arenitos, siltitos e argilitos intercalados uns com outros, falhados. Muitos blocos rochosos inclinados no setor oeste dos afloramentos apresentam-se em formas escarpadas na lateral da rodovia SC-470, mas não apenas. Esta situação dos corpos de rochas sedimentares, incluindo os conglomerados e arenitos conglomeráticos, tem significados para as águas naquele vale, tanto física como quimicamente. Elas são fontes de sedimentos de granulometria variada que podem interferir no escoamento das águas nos períodos de cheias e inundações. Os sedimentos também produzem graus variados de turbidez. Esta vai interferir no tratamento da água, uma vez que é do rio principal e mesmo de afluentes em condições similares que a população ou as concessionárias retiram água para o abastecimento. Quanto maior a carga sólida em suspensão mais lenta e difícil torna-se a clarificação da mesma nas ETAs, exigindo ampliação das estações, pelo menos do setor de filtros, e aprimoramento da tecnologia empregada.

Além desse aspecto, há que considerar essas rochas como aquíferos fornecedores de águas para poços e para as nascentes, além de

possibilitar que os rios sejam permanentes. Por outro lado, uma vez que estão intercaladas e frequentemente apresentam inclinação, os siltitos e argilitos podem constituir-se em planos de escorregamentos para os corpos rochosos acima. Estas situações constituem-se em risco para a ocupação humana. Dessa maneira a boa captação de esgotos, para tratamento, bem como a das águas das chuvas são uma forma de evitar-se o aumento da pressão nos poros das rochas, que ocasiona a sobrecarga e deslizamentos de terra. As águas de chuva captadas deveriam ser conduzidas diretamente aos rios por canalizações bem feitas e dimensionadas para os índices pluviométricos extremos.

O Grupo Itajaí é recoberto na metade oeste da Bacia fluvial por rochas sedimentares da Bacia geológica do Paraná, ao sul faz contato com o Grupo Brusque e ao norte com gnaisses granulíticos.

Do elemento tectônico Faixa Arco-fossa Tijucas estão presentes o Grupo Brusque e as suítes intrusivas Valsungana e Guabiruba. O Grupo Brusque apresenta-se numa faixa com cerca de 80 km de extensão por 40 km de largura e orientação NE-SW. Constitui-se de metassedimentos, rochas metacarbonáticas e rochas metavulcânicas básicas (SANTA CATARINA, 1986). Dentro da Bacia do rio Itajaí-Açu, as exposições dessa unidade litoestratigráfica foram registradas nos municípios de Vidal Ramos, Botuverá, Guabiruba, Gaspar e Brusque. Prolonga-se para oeste, “*onde é recoberta transgressivamente pelos sedimentos glaciogênicos do Grupo Itararé da Bacia do Paraná*” (SANTA CATARINA, 1986, p. 29).

Uma caracterização do Grupo Brusque foi feita por Trainini *et al.* (1978, *apud* SANTOS *et al.*, 1984) definindo-a como uma unidade tectônica subdividida nas Formações Botuverá e Queçaba.

A Formação Botuverá é predominantemente metassedimentar com derivação pelítica, incluindo filitos, micaxistos, quartzitos, dolomitos e gnaisses. (...). Seus contatos com o complexo granulítico de Santa Catarina e o Grupo Itajaí são tectônicos, através de zonas de transcorrência regionais (...). A Formação Queçaba é metassedimentar, constituída por filitos, metarenitos finos, metagrauvascas e filitos carbonosos. (...) Esta Formação apresenta um estágio intermediário entre a sedimentação da Formação Botuverá e a sequência molássica do Grupo Itajaí. (SANTOS *et al.*, 1984, p. 337).

O Grupo Brusque ocorre dominando o Vale do rio Itajaí-Mirim. Constitui-se de rochas metamórficas de baixo a médio graus de vários tipos. É cortado por rochas graníticas plutônicas da Suíte Intrusiva Valsungana. A maior intrusão é na forma de batólito e as demais são *stocks*. As rochas da Suíte Intrusiva Guabiruba também são graníticas plutônicas e apresentam-se na forma de *stocks*, corpos alongados e irregulares.

Compreende mármores dolomíticos ou dolomitos, cuja alteração possibilita compostos iônicos que tornam as águas mais alcalinas. Fornecem para as mesmas Ca, Mg, e íons carbonato. Também é neste tipo de rocha que ocorrem cavernas nos municípios desta sub-bacia, portanto, há, na área da mesma, aquífero cárstico. Este tipo de aquífero permite que a água seja transmitida mais rapidamente do que naqueles das rochas sedimentares não carbonáticas. Portanto, pode ser um excelente aquífero e mantenedor de rios permanentes. Por outro lado, por essa característica cárstica também possibilita receber mais facilmente os poluentes e contaminantes da superfície. É um aquífero que pode ser explorado, mas exige cuidados no seu uso e manutenção.

Estes corpos de rochas dolomíticas têm cavernas abertas para o acesso do público, portanto com domínio do ambiente aéreo, porém, pode haver outras áreas já solubilizadas cujos vazios estão preenchidos pela água subterrânea. Dessa maneira, tanto o planejamento de ocupação sobre estas rochas como aquele para uso das águas subterrâneas devem ser especiais para este tipo de material e situação. Os cuidados são para evitar-se tanto a poluição das águas bem como o afundamento de áreas ocupadas, haja vista os casos de Colombo e Almirante Tamandaré no Estado de Paraná, de Cajamar em São Paulo e Sete Lagoas em Minas Gerais (OLIVEIRA, 2010).

Outras rochas do Grupo Brusque como os filitos, micaxistos e gnaisses possuem orientação dos constituintes minerais. Esta orientação ou xistosidade, cujo plano é ora vertical, ora inclinado, ora horizontal, favorece as entradas de água que decompõe esses minerais e rochas, particularmente nos setores onde predominam as orientações verticais e inclinadas. São rochas relativamente frágeis e, portanto, seus mantos de alteração podem ser profundos, por vezes até com 50 a 80 metros de espessura, como se veem expostos no vale do rio Itajaí-Mirim. Essas condições facilitam a erosão, o estabelecimento de altas declividades, o que as torna substrato de risco à população que construir sobre esse tipo de material e terrenos. Por sua vez, os processos de erosão retirando paulatinamente esse manto de intemperismo vão levar rapidamente para os rios grande carga de sólidos, muitos dos quais ficam em suspensão,

dificultando a filtração dessas águas nas estações de tratamento.

Em dias de chuva os materiais mais finos – siltes, argilas – levados pelas águas de rolamento podem chegar dentro das cidades como a de Brusque constituindo alagamentos com lamas. Estas vão constituir sobrecarga para as canalizações da drenagem urbana. Os sólidos maiores carreados para as áreas baixas e leitos de rios vão contribuir para o assoreamento dos mesmos, facilitando o transbordamento das águas fluviais, isto é, as inundações. O assoreamento vai ser mais notável na área do baixo curso do Itajaí-Mirim onde o canal fluvial recebe também águas marinhas, isto é, no estuário. Este avança rio acima até a montante da BR-101. O pH mais alto das águas marinhas leva à floculação das argilas em suspensão e consequente decantação no leito. A parte que deságua no rio Itajaí-Açu, em pleno porto, no estuário principal, vai se somar com aquela trazida por este rio. Logo, a área do porto apresentará esta decantação obrigando a dragagem permanente.

O assoreamento ocorre mesmo a montante do barramento executado no rio Itajaí-Mirim para a captação de água para o abastecimento da população de Itajaí. Este material sólido deve causar transtornos no tratamento da mesma, principalmente em dias chuvosos.

A segunda grande área da geologia da Bacia Fluvial do Itajaí-Açu é a Bacia Geológica do Paraná. Destacam-se as rochas do Supergrupo Tubarão, do Grupo Passa Dois e suas respectivas Formações, destacadas no Quadro 2.

<b>Supergrupo</b>	<b>Grupo</b>	<b>Formação</b>
-	Passa Dois	Rio do Rasto
		Teresina
		Serra Alta
		Irati
Tubarão	Guatá	Palermo
		Rio Bonito
	Itararé	Rio do Sul
		Mafra
		Campo do Tenente

Quadro 2 - Elementos da Bacia Geológica do Paraná presentes na Bacia do rio Itajaí-Açu, por ordem de ocorrência na coluna estratigráfica.

Fonte: Adaptado de Castro (1994).

O Supergrupo Tubarão compreende os Grupos Itararé e Guatá. O Grupo Itararé constitui-se de rochas sedimentares formadas em diferentes ambientes deposicionais. A Formação Campo do Tenente apresenta pelitos, ritmitos, diamictitos, arenitos, conglomerados e varvitos (CASTRO, 1994). A Formação Mafra é constituída por arenitos mal selecionados, diamictitos, conglomerados e argilitos (CASTRO, 1994). A Formação Rio do Sul constitui-se de um espesso pacote de folhelhos; há também um pacote de turbiditos pelíticos e arenosos e depósitos várvidos com presença de seixos pingados (CASTRO, 1994).

O Grupo Guatá constitui-se de siltitos e arenitos e está subdividido nas Formações Rio Bonito e Palermo. A Formação Rio Bonito compreende três intervalos distintos, correspondendo aos Membros Triunfo, Paraguaçu e Siderópolis (CASTRO, 1994).

O Membro Triunfo é composto por arenitos e folhelhos representativos de um sistema deltáico de domínio fluvial prográdante sobre os lamitos de prodelta do Grupo Itararé. A parte superior desse Membro é recoberta abruptamente pelos depósitos transgressivos do Membro Paraguaçu (argilitos e calcários cinzas, acastanhados e esverdeados). Finda a fase marinha foram então depositados arenitos de planície deltáica, de praia e de barras de barreira (Membro Siderópolis). Depósitos de carvão estão associados com os dois Membros arenosos. (CASTRO, 1994, p. 16).

Ainda do Grupo Guatá há a Formação Palermo, com rochas constituídas de sedimentos muito finos, isto é, siltes e argilas (CASTRO, 1994).

Outro Grupo da Bacia do Paraná presente na área de estudo é o Passa Dois, que compreende as Formações Irati, Serra Alta, Teresina e Rio do Rasto. A Formação Irati consiste de siltitos, folhelhos pirobetuminosos, camadas de calcário e presença de fósseis. Pode ser subdividida em dois Membros, Taquaral e Assistência. O primeiro consiste de siltitos e folhelhos, o segundo constitui-se de folhelhos pirobetuminosos e calcários (SANTOS *et al.*, 1984; CASTRO, 1994). Já a Formação Serra Alta compreende uma sequência de folhelhos, argilitos e siltitos que ocorrem acima da camada superior de folhelhos betuminosos da Formação Irati e representa uma recorrência do Membro Taquaral (CASTRO, 1994).

A Formação Teresina compreende argilitos intercalados com

siltitos e arenitos muito finos, com presença de lentes de calcários, marcas de ondulação e fendas de contração (CASTRO, 1994).

A Formação Rio do Rasto é constituída por dois Membros, Serrinha e Morro Pelado. O Membro Serrinha consiste de siltitos, argilitos e arenitos finos e bem selecionados, com presença de fragmentos de conchas e bancos calcíferos. O Membro Morro Pelado consiste de arenitos finos com intercalação de siltitos e argilitos e estruturas de corte e preenchimento (SANTOS *et al.*, 1984; CASTRO, 1994).

De Lontras para oeste, o vale do rio Itajaí-Açu estabeleceu-se sobre estas rochas sedimentares descritas, predominantemente as do Supergrupo Tubarão: Grupo Itararé e Grupo Guatá.

As rochas do Grupo Passa Dois afloram nos extremos sudoeste, oeste e noroeste da Bacia do Itajaí-Açu. Alguns afluentes, dos seus principais formadores neste setor, isto é, dos rios Itajaí do Sul e Itajaí do Oeste, nascem e percorrem trechos curtos sobre estas últimas rochas citadas. São exemplos de afluentes nesta situação os rios Trombudo, Alto Trombudo, do Campo, das Pombas, Perimbó e outros menores. O rio Itajaí do Norte, também denominado de rio Hercílio, tem algumas nascentes sobre estas rochas, como é o caso do rio Araputã.

Dessa maneira deve-se falar da contribuição das rochas do Supergrupo Tubarão, que ocorrem em maior área na Bacia do Itajaí. As situações e problemas são similares àquelas das rochas do Grupo Itajaí. A diferença é que estas estão reduzidas a uma faixa com direção nordeste-sudoeste, no setor leste da Bacia fluvial, e, as do Grupo Tubarão têm grande continuidade norte-sul e leste-oeste. Sobre estas rochas estão os importantes vales dos rios Itajaí do Sul, Itajaí do Oeste e Itajaí do Norte ou Hercílio, no setor oeste e mais largo da Bacia do rio Itajaí-Açu.

São rochas com predomínio dos grãos areia, silte e argila; portanto, arenitos, siltitos e argilitos. Suas camadas são extensas e com leve inclinação para sudoeste. A dissecação das mesmas pelos processos erosivos fluviais e de encostas gerou vales amplos com extensas planícies de inundação, além de patamares e mesas.

Os arenitos estão intercalados com os siltitos e argilitos. Todas estas rochas ocorrem lateralmente em áreas extensas. Os primeiros são bons aquíferos, porém, os argilitos muitas vezes dificultam a infiltração para os níveis inferiores. Havendo um corpo de arenito sobre o argilito e este impedindo a entrada de água que vem do corpo acima, vai possibilitar o surgimento de fontes e nascentes no contato dos dois tipos de rochas. Se o argilito for erodido na parte frontal de um patamar, ele e

a água que entra lentamente servirão de plano de escorregamento para o corpo rochoso e pesado localizado acima. Logo esta situação estratigráfica e morfológica gera riscos para ocupação no sopé dessas elevações, mesmo com amplitudes topográficas de poucas dezenas de metros.

Há que salientar a importâncias dessas rochas sedimentares na manutenção dos rios perenes e, portanto, de toda a rede de canais da Bacia do rio Itajaí-Açu. Por outro lado, como esta área das cabeceiras principais é muito ampla, as chuvas vão escoar e também infiltrar. Com chuvas muito intensas e de grande volume, a confluência dos rios Itajaí do Sul e Itajaí do Oeste coloca a cidade de Rio do Sul sob constante risco de inundação, porque a forma da Bacia neste alto vale é próxima do círculo, concentrando justamente em Rio do Sul.

A partir daí o fluxo do rio no sentido Lontras e Subida entra em estruturas tectônicas que formaram uma garganta, portanto, nela o deságue é rápido. Justamente neste setor o Itajaí-Açu proveniente de relevos mais altos conflui com o Itajaí do Norte ou Hercílio. O volume de água em situação de alta pluviosidade é muito grande e vai acumular no médio e baixo vale, cujo assoalho tem pequena declividade, permitindo inundações em grandes áreas de Ascurra, Rodeio, Indaial e Timbó. Daí segue para leste, porém, as inundações ocorrem numa faixa mais próxima ao canal. Área com grande amplitude de inundação, similar a dos municípios citados, ocorre nos municípios de Navegantes (a montante da ponte na BR-101 sobre o rio Itajaí-Açu) e Itajaí, particularmente no seu perímetro urbano.

O espalhamento das inundações em Ascurra, Rodeio e Indaial deve-se à possibilidade aberta pelo relevo plano e baixo e pelo volume grande de águas que chega abrupto, quer das elevações deste setor do vale do Itajaí-Açu, quer através do rio principal de áreas a montante. Este espalhamento vai diminuir o volume e, portanto, a altura das águas em Blumenau e arredores.

Essas condições de relevo, rochas e suas disposições geográficas precisam ser consideradas pelos planos diretores de cada município, tanto para a distribuição da estrutura viária quanto da população e de suas atividades. Paralelamente há que se determinar espaços adequados para a instalação de captação de água, de estações de tratamento da mesma, e primordialmente espaço para estações de tratamento de efluentes, que devem ser amplamente coletados e tratados. Deve-se igualmente considerar o uso adequado de águas de chuva e a manutenção de áreas inundáveis fora daquelas urbanizadas ou a serem.

Tratou-se até aqui da presença do Escudo Atlântico e da Bacia do

Paraná na área de estudo. Para concluir, há a terceira grande área da geologia de Santa Catarina, composta pelos Depósitos Quaternários, como aluviais, marinhos, coluviais, praias e mistos. Correspondem aos depósitos sedimentares inconsolidados (SANTA CATARINA, 1986).

Um dos depósitos quaternários que se destaca na área de estudo é a Formação Itaipava, descrita por Bigarella & Salamuni em 1961 e revisada por Bigarella & Becker em 1975 (*apud* BIGARELLA *et al.*, 2003). Está situada na Bacia do rio Itajaí-Mirim, no município de Itajaí, na localidade de Canhanduba. Essa Formação compreende um conjunto de sedimentos encontrados em cinco níveis de terraços fluviais, depositados sobre embasamento de rochas metamórficas pré-cambrianas do Grupo Brusque. Tais terraços consistem de espessas camadas de cascalhos, sequências de areias com estratificação paralela e cruzada e finas camadas argilosas, datando do Pleistoceno (BIGARELLA *et al.*, 2003). O estudo dessa Formação permitiu um conhecimento aprofundado do paleoclima da região e da estratigrafia do Quaternário no Brasil, tornando-a de notório valor científico, uma vez que as camadas que a constituem testemunham o tipo de clima que propiciou a deposição daquela. Porém, Bigarella relatou em palestra proferida na abertura do XXX Simpósio de Geografia da UDESC em 2010 que esses depósitos estão destruídos pela ação antrópica, não restando monumentos geológicos dessa Formação, que representa grande importância para o estudo paleogeográfico da região.

Os depósitos aluviais são acúmulos de sedimentos fluviais que resultam em várias morfologias. Destacam-se as planícies de inundação, constituídas por siltes, argilas, areias e cascalhos, sendo que os sedimentos mais grossos localizam-se principalmente nos setores mais próximos às nascentes de rios e os mais finos nas planícies. Tais depósitos são encontrados em diversos pontos ao longo do rio Itajaí-Açu e seus afluentes (SANTA CATARINA, 1986).

Já os depósitos marinhos são formados por sedimentos acumulados sob a água pela ação do mar em áreas costeiras, presente nos municípios de Itajaí e Navegantes, onde também afloram os depósitos praias. Navegantes é um município da Bacia do Itajaí-Açu com expressiva área de depósitos praias, acúmulos de ambientes mistos e transicionais. Lá também ocorrem depósitos eólicos, embora exíguos, e devastados pelos loteamentos.

Os depósitos de natureza mista (flúvio-marinho) ocorrem de forma descontínua próximo à foz do Itajaí-Açu, constituídos por areias, siltes e argilas que geram lama e lodo ricos em matéria orgânica em decomposição (SANTA CATARINA, 1986).

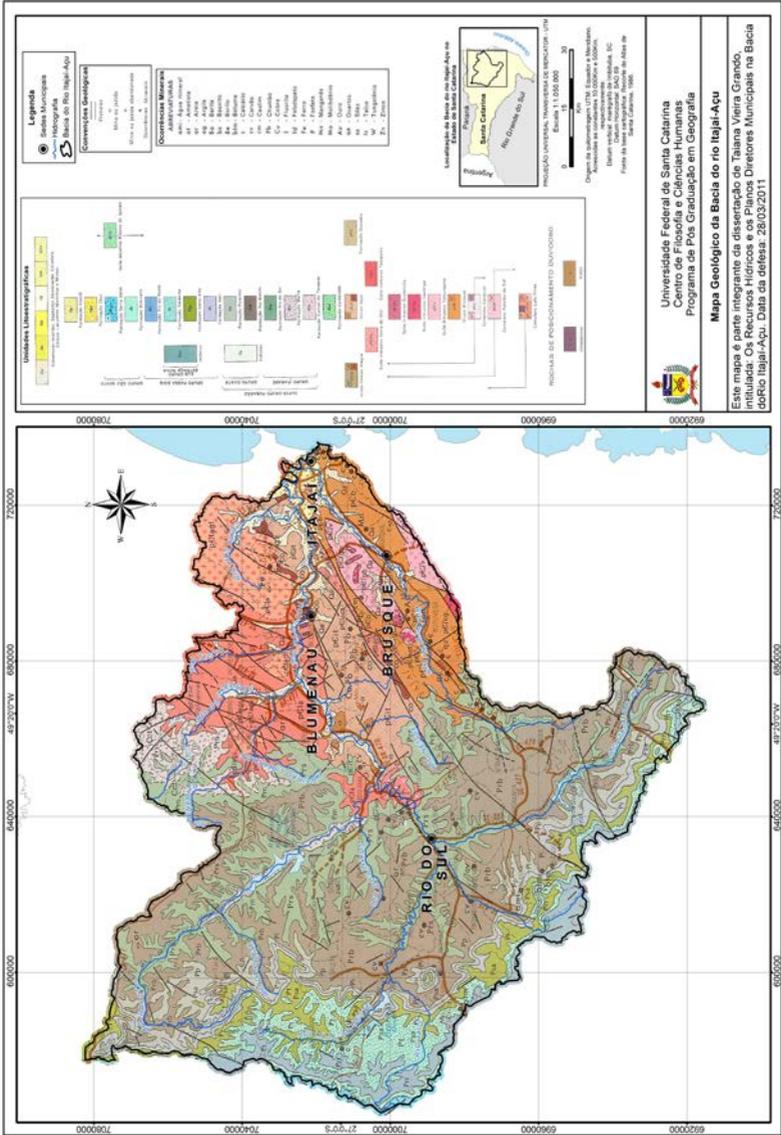


Figura 2 – Mapa Geológico da Bacia do rio Itajaí-Açu.  
Fonte: Santa Catarina, 1986.

Quanto às características geomorfológicas, as unidades que se apresentam na área de estudo, segundo classificação proposta pelo projeto RADAMBRASIL, são: Planícies Litorâneas, Patamares do Alto rio Itajaí e Serras do Itajaí.

A Unidade Geomorfológica Planícies Litorâneas “*corresponde a uma estreita faixa situada na porção oriental do Estado junto ao Oceano Atlântico*” (SANTA CATARINA, 1986, p. 31). As planícies fluvio-marinhas são áreas de “*acumulação fluvial e marinha, sujeita ou não a inundações periódicas*” (SANTA CATARINA, 1986, p. 43) e estão localmente representadas nos municípios de Itajaí, Navegantes e Ilhota.

A Unidade Geomorfológica Patamares do Alto rio Itajaí corresponde a uma extensa área do alto Vale do Itajaí, onde nascem os formadores do rio Itajaí-Açu: o Itajaí do Sul, Itajaí do Oeste, Itajaí do Norte e seus afluentes. Rochas de diferentes resistências à erosão permitiram formas diferenciadas, patamares, vales estruturais e adaptações da rede de drenagem à estrutura da Bacia do Paraná (SANTA CATARINA, 1986).

A unidade geomorfológica Serras do Itajaí tem como característica principal a sequência de serras dispostas de maneira subparalela, com orientação predominante NE-SW, cuja representação nesta Bacia se dá pelas serras do Itajaí, de Jaraguá, e do Tijucas (SANTA CATARINA, 1986), e são predominantemente constituídas por rochas ígneas do Pré-Cambriano. Este tipo de relevo tem as características de vales profundos, “*com encostas íngremes e sulcadas, separadas por cristas bem marcadas na paisagem*” (SANTA CATARINA, 1986, p. 43), devido sua intensa dissecação, que em grande parte é controlada estruturalmente, resultando num modelado de dissecação diferencial.

Destaca-se que a Bacia do rio Itajaí-Açu era durante o Gondwana um planalto, que passou por diversos ciclos erosivos (MME/DNAEE, 1984). Deste planalto restaram algumas elevações formadas pela ação erosiva dos rios, em maior número na margem esquerda do Itajaí-Açu, ao longo dos rios do Testo, Itoupava, e das sub-bacias Luiz Alves e Benedito. Essas elevações são relevos residuais de dissecação, destacando os morros do Baú e Spitzkopf (MME/DNAEE, 1984).

A ação erosiva dos principais rios no sentido leste, cortando rochas do Pré-Cambriano, metamórficas, ígneas e sedimentares, resultou na formação de diferentes serras divisoras de água (MME/DNAEE, 1984). “*A Serra do Mirador é formada pelos sedimentos do Grupo*

*Guatá entre os rios Itajaí do Norte e Itajaí do Oeste*” (MME/DNAEE, 1984, p.B-9). A Serra dos Faxinais, também constituída por rochas do Grupo Guatá, situa-se ente os rios Itajaí do Sul, Itajaí-Mirim e Tijucas. A Serra da Boa Vista separa o rio Itajaí do Sul de um afluente da Bacia do Rio Tubarão. Também tem as Serras do Itajaí e do Tijucas, margeando o rio Itajaí-Mirim, constituídas por rochas do Pré-Cambriano, ígneas e metamórficas (SANTA CATARINA, 1986).

Como observado na Figura 3, o maior curso d’água desta Bacia é o Rio Itajaí-Açu, formado pela confluência dos rios Itajaí do Sul e Itajaí do Oeste no município de Rio do Sul. Além das sub-bacias formadas por estes dois rios formadores, destacam-se as sub-bacias do rio Itajaí do Norte (também chamado de Hercílio), do rio Benedito e do rio Luiz Alves, que deságuam na margem esquerda do Itajaí-Açu. Na margem direita destaca-se a sub-bacia do rio Itajaí-Mirim.

Dentre as principais sub-bacias contribuintes, a do rio Itajaí-Mirim apresenta certa particularidade por ser quase independente do canal principal. O rio Itajaí-Mirim deságua cerca de 9 km antes da foz do rio Itajaí-Açu. A situação do mesmo parece indicar que tinha sua foz diretamente no oceano (Büchle Jr., 1949). Considerando os tipos de depósitos situados na área ao longo da BR-101 e mais para leste, bem como suas altitudes, pode-se afirmar que no Pleistoceno e Holoceno os rios Itajaí-Açu e Itajaí-Mirim tinham fozes independentes desaguando diretamente no oceano. No Holoceno, há 7 mil anos, o Nível Médio Relativo do Mar (NMRM) estava na costa brasileira 5 metros acima do atual. Quando se examina as folhas topográficas vê-se ao longo do Itajaí-Mirim a oeste da BR-101 a planície com 3 metros de altitude. Logo, há 7 mil anos estas áreas estavam sob 2 metros de lâmina de água oceânica pelo menos, e o rio Itajaí-Mirim desaguava no oceano ou numa baía. Há 5 mil anos o NMRM estava aproximadamente 3 metros acima do atual, então o Itajaí-Mirim desaguava pouco a montante de onde fica a BR-101, independente da foz do rio Itajaí-Açu<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Nota de orientação.



Figura 3 - Bacia do rio Itajaí-Açu, mostrando a rede de canais fluviais e as sub-bacias principais.

Fonte: Adaptado de Comitê do Itajaí, 2006.

### 6.1.2 Aspectos históricos e populacionais

Em toda a Bacia destaca-se a colonização por imigrantes europeus, entre eles alemães, italianos, portugueses, austríacos, poloneses, e outras etnias em menor proporção, como belgas, franceses, russos, ucranianos, holandeses, suíços, etc. (SILVA, 1954). Além dos imigrantes cabe lembrar da população afro-brasileira, presente em pequena escala durante o período marcado pela colonização, e de indígenas, que foram despojados da maior parte de suas terras já naquela época. Hoje vivem em reserva na área desta Bacia, como a Reserva

Duque de Caxias, que abriga uma comunidade com 7 aldeias, prevalecendo a etnia Xokleng, estabelecida entre os municípios de José Boiteux, Vitor Meireles, Doutor Pedrinho e Itaiópolis (COMITÊ DO ITAJAÍ, 2009).

A saída de alemães de seu país de origem ocorreu em grande escala a partir do século XIX, período em que a Alemanha enfrentava muitas guerras e dificuldades políticas e econômicas; muitos camponeses e artífices ainda estavam sujeitos ao sistema feudal ou em processo de adaptação ao sistema capitalista, enfrentando empecilhos inerentes a esse processo (SEYFERTH, 1974). A Revolução Industrial ocorrida naquele século provocou uma crise econômica nos campos e o surgimento de uma classe operária não qualificada, mal remunerada e exposta às condições de trabalho precárias. Estas classes de trabalhadores formaram a maior parte dos grupos de imigrantes alemães que chegaram ao Brasil no século XIX, impulsionados pela propaganda que se fazia em torno da concessão de terras, sem referências às dificuldades que os colonos teriam que enfrentar (SEYFERTH, 1974).

Seyferth (1974) relata que as principais áreas de Santa Catarina ocupadas por esses imigrantes, e por outros provenientes principalmente da Áustria e Polônia, eram de florestas entre a zona costeira e o planalto, não concorrendo diretamente com as áreas e atividades de luso-brasileiros. A mesma autora afirma que elas foram escolhidas por razões estratégicas, pois o governo da época visava abrir vias de comunicação entre o litoral e o planalto acompanhando o vale dos principais rios.

A primeira povoação da região foi onde hoje é o município de Itajaí, em 1819. As primeiras colônias datam de 1850 (Blumenau) e 1860 (Itajaí-Brusque), tornando-se posteriormente municípios de considerável densidade demográfica, conforme indica o censo realizado em 1940 (BÜCHELE JR., 1949). O censo de 1940 registrava uma população total na Bacia de 224.909 habitantes, destes 50.462 localizados em áreas urbanas, em sua maioria nos municípios de Blumenau (14.640), Itajaí (16.285) e Brusque (6.277). Naquele momento, o município de Rio do Sul apresentava a maior parte da população rural da Bacia (44.617 habitantes, correspondendo a 25,57% da população rural de toda a Bacia) e baixa densidade demográfica.

Vivem atualmente nesta Bacia mais de um milhão de habitantes, como pode ser observado na soma da população dos municípios inseridos na mesma (vide Quadro 3). Com a população de Santa Catarina em 6.248.436 habitantes, a Bacia do Itajaí-Açu reúne cerca de 22,46%, de acordo com o censo de 2010 do IBGE, demonstrando uma importante concentração populacional. O censo de 1940 registrava que a

população da Bacia do Itajaí-Açu era composta por 25% de habitantes na área urbana e 75% na área rural. Sessenta anos depois, o quadro estatístico se inverteu, concentrando 76% da população desta Bacia nos centros urbanos (COMITÊ DO ITAJAÍ, 2006).

Nela, 13 municípios possuem mais de 20 mil habitantes, de acordo com o censo realizado em 2010 pelo IBGE, e conseqüentemente, a implantação do Plano Diretor nos mesmos é obrigatória. São eles: Blumenau, Brusque, Camboriú, Gaspar, Indaial, Itaiópolis, Itajaí, Ituporanga, Navegantes, Penha, Pomerode, Rio do Sul e Timbó. Todos estes citados iniciaram a elaboração do Plano Diretor Participativo, de acordo com a exigência do Estatuto da Cidade, Lei Federal nº 10.257/01, e apresentam-se disponíveis para consulta, na forma de leis complementares municipais.

Outros municípios pertencentes à Bacia do Itajaí, mesmo com menos de 20.000 habitantes, também possuem ou estão construindo seu Plano Diretor, uma vez que este é obrigatório também para os municípios integrantes de regiões metropolitanas, aglomerados urbanos, para aqueles integrantes de áreas de interesse turístico e para aqueles com interesse de aplicar os instrumentos urbanísticos previstos no Estatuto da Cidade (BRASIL, 2001, art. 41).

MUNICÍPIO	POPULAÇÃO	MUNICÍPIO	POPULAÇÃO
Agrolândia	9.323	Laurentino	6.004
Agronômica	4.904	Lontras	10.244
Alfredo Wagner	9.410	Luís Alves	10.438
Apiúna	9.600	Massaranduba	14.674
Ascurra	7.412	Mirim Doce	2.513
Atalanta	3.300	Monte Castelo	8.346
Aurora	5.549	*Navegantes	60.556
Balneário Piçarras	17.078	Otacílio Costa	16.337
Benedito Novo	10.336	Papanduva	17.928
**Blumenau	309.011	*Penha	25.141
Bom Retiro	8.942	Petrolândia	6.131
Botuverá	4.468	*Pomerode	27.759
Braço do Trombudo	3.457	Pouso Redondo	14.810
**Brusque	105.503	Presidente Getúlio	14.887
*Camboriú	62.361	Presidente Nereu	2.284
Chapadão do Lageado	2.762	Rio do Campo	6.192
Dona Emma	3.721	Rio do Oeste	7.090
Doutor Pedrinho	3.604	**Rio do Sul	61.198
*Gaspar	57.981	Rio dos Cedros	10.284
Guabiruba	18.430	Rodeio	10.922
Ibirama	17.330	Salete	7.370
Ilhota	12.355	Santa Teresinha	8.767
Imbuia	5.707	Taió	17.260
*Indaial	54.854	*Timbó	36.774
*Itaiópolis	20.301	Trombudo Central	6.553
**Itajaí	183.373	Vidal Ramos	6.290
*Ituporanga	22.250	Vitor Meireles	5.207
José Boiteux	4.721	Witmarsum	3.600
	População total estimada		1.403.602

\*Municípios com mais de 20 mil habitantes

\*\*Municípios analisados

### Quadro 3 - Municípios que compõem a Bacia do Rio Itajaí-Açu

Fonte: Censo IBGE 2010.

A soma da população dos municípios apontados no Quadro 3 é de 1.403.602, porém, nem todos estão com sua sede dentro da Bacia. Os municípios de Penha e Piçarras estão fora da Bacia do Itajaí-Açu, mas dentro da Região Hidrográfica do rio Itajaí, portanto são municípios levados em consideração na elaboração do Plano de Bacia. Municípios como Itaiópolis, Otacílio Costa, Massaranduba, Monte Castelo,

Papanduva, Bom Retiro e Camboriú não possuem seu território inteiramente dentro da Bacia do Itajaí-Açu, apenas parte, e suas respectivas sedes estão fora dos limites da Bacia do Itajaí-Açu, portanto as atividades das populações desses municípios interferirão menos na degradação de aspectos de qualidade das águas do que os demais. Mas deve-se considerar estes municípios principalmente pela contribuição dos afluentes aos principais rios.

A história econômica do Vale do Itajaí é caracterizada por Ingo Hering (s/data, *apud* SILVA, 1954) em três períodos distintos, sendo o primeiro deles o Colonial, que remonta de suas origens até meados de 1880, marcado pela transformação de produtos agrários. O segundo período compreende o surgimento das primeiras indústrias, como as têxteis, metalúrgicas, curtumes e tipográficas, e vai de 1880 a 1914. Por último, após 1914, têm-se o período de consolidação e diversificação das indústrias, este reforçado pela inauguração da usina hidroelétrica Salto e pelo grande mercado consumidor que se abriu como consequência da Primeira Guerra Mundial (SILVA, 1954).

No processo histórico da economia brasileira, a indústria têxtil também passou por três fases durante sua evolução até sua consolidação. A indústria têxtil teve sua origem no período colonial, fase da mesma que perdurou até 1884, marcada por entraves criados por Portugal, no intuito de frear o desenvolvimento brasileiro para retardar ações voltadas à Independência. Na segunda fase, a de implantação, o setor sofreu grandes modificações e vai de 1884 até a II Guerra Mundial. O terceiro momento vai da II Guerra Mundial até os dias atuais. O período de implantação das indústrias têxteis brasileiras estendeu-se até a II Guerra Mundial, enquanto que o período de implantação das mesmas no Vale do Itajaí durou até a I Guerra Mundial, como retratado por Ingo Hering (s/data, *apud* SILVA, 1954). Para este autor, o período entre essas guerras marca a consolidação das indústrias da região.

Por muito tempo o perfil econômico do Vale do Itajaí foi altamente especializado no ramo têxtil e de confecção. A partir de 1980, com o crescimento do setor metal-mecânico do nordeste catarinense, o Vale do Itajaí passou a diversificar sua produção (COMITÊ DO ITAJAÍ, 2006), destacando-se:

No complexo têxtil/confecção atuam grupos locais que se qualificam dentre as grandes empresas nacionais, com elevado grau de abertura para o mercado externo, notadamente em Blumenau, Brusque, Gaspar e Apiúna(...) Na metal-mecânica, destacam-se empresas de Timbó,

Blumenau, Pomerode, Rio do Sul e Brusque. A indústria cristaleira também se concentra em Blumenau. A indústria alimentar localiza-se principalmente em Gaspar e em Ilhota, além de Itajaí e Rio do Sul (COMITÊ DO ITAJAÍ, 2006, p.77).

### **6.1.3 Comitê do Itajaí e Plano de Bacia**

O Comitê do Itajaí é composto por 50 integrantes, sendo 10 delegados de órgãos públicos das esferas estadual e federal, 20 usuários da água, 10 representantes de órgãos públicos municipais e 10 representantes das entidades da sociedade civil. Tem por objetivo promover a articulação de ações de defesa contra secas e inundações e garantir o fornecimento de água adequada para seus usos múltiplos, através da proteção de ambientes fluviais e do combate e prevenção da poluição, erosão do solo e assoreamento dos cursos de água (COMITÊ DO ITAJAÍ, 2009).

Dentre as entidades públicas estadual e federal representadas no Comitê do Itajaí estão: ALESC – Assembleia Legislativa do Estado de Santa Catarina; CEF – Caixa Econômica Federal; DEINFRA – Departamento Estadual de Infra-Estrutura; EPAGRI – Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural (Estação Experimental de Itajaí e Gerência Regional de Ituporanga); Secretarias de Estado de Desenvolvimento Regional de Ibirama, Itajaí e Taió; SDS – Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável, e FUNAI – Fundação Nacional do Índio.

Dentre os representantes de usuários da água estão: SAMAE – Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto, de Blumenau e Brusque; SEMASA – Serviço Municipal de Água, Saneamento Básico e Infra-estrutura de Itajaí; CASAN – Companhia Catarinense de Águas e Saneamento; Consórcio Intermunicipal Serra São Miguel; Consórcio Empresarial Salto Pilão; CEESAM Geradora SA; Estação Indaial Energética SA; CELESC Geração SA; CRAVIL – Cooperativa Regional Agropecuária Vale do Itajaí; Industrial e Agrícola Rio Verde Ltda; SIMMERS – Sindicato das Indústrias Metalúrgicas, Mecânicas e do Material Elétrico de Rio do Sul; Sindicato das Indústrias da Construção e do Mobiliário de Ibirama; SINTEX – Sindicato das Indústrias de Fiação e Tecelagem e do Vestuário de Blumenau; ACII –

Associação Empresarial de Itajaí; ACIRS – Associação Empresarial de Rio do Sul; Unidade Secadora e Armazenadora de Cereais Voltapinho; Sociedade Armazenadora de Cereais Mirim Doce; Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Agrônômica; e, Associação de Aquicultores de Braço do Trombudo.

Os órgãos públicos municipais são representados pela AMAVI – Associação dos Municípios do Alto Vale do Itajaí; AMMVI – Associação dos Municípios do Médio Vale do Itajaí; AMFRI – Associação dos Municípios da Foz do Rio Itajaí; CIMVI – Consórcio Intermunicipal do Médio Vale do Itajaí; FAMAI – Fundação Municipal do Meio Ambiente de Itajaí; Prefeitura Municipal de Taió; representantes da Câmara Municipal de Benedito Novo, Trombudo Central e Ibirama; UCAVI – União das Câmaras de Vereadores do Alto Vale do Itajaí.

Por fim, a representação da sociedade civil se dá pelas seguintes entidades: ACAPRENA – Associação Catarinense de Preservação da Natureza; CEMEAR – Centro de Motivação Ecológica e Alternativas Rurais; Comissão Pastoral da Terra; Fundação Praia Vermelha de Conservação da Natureza; Sindicato dos Jornalistas de Santa Catarina; ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental; ABRH – Associação Brasileira de Recursos Hídricos; FURB – Fundação Universidade Regional de Blumenau; UNIFEFE – Centro Universitário de Brusque e Comunidade Indígena.

A composição deste colegiado possui certa representação setorial, com vários membros de uma mesma atividade, não representando a sociedade de uma forma aberta e sem vinculações econômicas. Dos 20 representantes de usuários de água, quatro representam serviços de energia elétrica e barragens, por exemplo.

Compete ao Comitê do Itajaí a elaboração do Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Itajaí-Açu, importante instrumento de gestão e planejamento previsto na Lei 9.433/97, que estabelece as ações de proteção, recuperação e controle sobre os usos da água na Bacia e metas a serem alcançadas para garantir o uso adequado das mesmas, com distribuição equitativa.

A Agência de Água do Vale do Itajaí é uma “*fundação privada, comunitária e sem fins lucrativos. Tem finalidade pública e é promotora da gestão dos recursos hídricos no âmbito da bacia do Itajaí*” (COMITÊ DO ITAJAÍ, 2009). Compete a ela:

(...) apoiar o gerenciamento dos recursos hídricos na bacia hidrográfica do Itajaí, desenvolvendo os estudos e serviços técnicos necessários à

implementação dos instrumentos de gerenciamento da água, como o plano de recursos hídricos da bacia, o sistema de informações de recursos hídricos, o enquadramento dos cursos da água em classes de qualidade, a outorga de direito de uso da água e a cobrança pelo uso da água, bem como programas e projetos inerentes aos objetivos do Comitê do Itajaí e da própria Agência (COMITÊ DO ITAJAÍ, 2009).

A elaboração do “Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Itajaí-Açu” foi iniciada em 2005 e constituiu-se de três fases. A primeira fase, finalizada em outubro de 2006, foi voltada ao diagnóstico e prognóstico das disponibilidades e demandas hídricas da Bacia. Este documento preliminar reúne conhecimentos sobre a realidade da Bacia, contendo capítulos que tratam da sua caracterização, avaliação da quantidade e qualidade, análise de processos associados à dinâmica fluvial, evolução das atividades produtivas, uso do solo, cobertura vegetal, cadastro de usuários da água, uso múltiplo das águas, cenário tendencial das demandas hídricas, confronto entre disponibilidade e demanda, critérios de outorga, diagnóstico da dinâmica social, análise institucional e legal, caracterização dos padrões culturais e antropológicos, caracterização dos sistemas de educação e comunicação, identificação e caracterização dos atores sociais estratégicos.

A segunda fase na elaboração deste Plano da Bacia do Itajaí-Açu estudou a compatibilização e articulação entre a oferta e a demanda de recursos hídricos, através do levantamento das alternativas para resolução dos problemas apontados na fase anterior, definindo caminhos a seguir para evitar maiores problemas no futuro.

Tais tipos de informações já coletadas e reunidas, tanto de diagnóstico quanto de prognóstico da Bacia, podem auxiliar os municípios na execução de seus Planos Diretores, pois eles também devem passar por estas etapas antes da definição da lei que os instituem. Os planejadores podem usufruir do conhecimento produzido e reunido no Plano de Bacia, principalmente aquele contido nas fases A e B, para incorporar a proteção hídrica, normalmente esquecida nos Planos Diretores.

A terceira fase consistiu na elaboração e definição das metas de ação com vistas ao desenvolvimento sustentável, finalizada em maio de 2010.

Na etapa inicial de elaboração do plano realizou-se a avaliação quantitativa e qualitativa da disponibilidade hídrica da Bacia com os objetivos de orientar o enquadramento dos corpos de água em classes, definir as prioridades para outorga do direito de uso da água e a definição de diretrizes e critérios para a cobrança pelo uso das águas. Na análise quantitativa, apresenta estudos de vazões em diversos pontos de controle nas sub-bacias, registros de picos de cheia e períodos de retorno de cheias de alguns rios, o que ajuda a identificar possíveis inundações futuras.

Para a análise qualitativa das águas, o documento reúne dados de diversos estudos realizados por pesquisadores em diferentes épocas e locais da Bacia, destacando os parâmetros nitrato, amônio, turbidez, fenol, coliformes fecais, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Oxigênio Dissolvido (OD), entre outros. Alguns parâmetros como determinação de elementos metálicos, agroquímicos e hidrocarbonetos não foram contemplados pela falta de estudos. Neste levantamento foi concluído que vários parâmetros não se encontram dentro dos limites necessários para a condição de qualidade desejável, de acordo com o enquadramento vigente.

O enquadramento dos corpos de água em classes é uma forma de estabelecer metas de qualidade de água para cenários futuros, considerando os usos atuais e os interesses de usos na Bacia hidrográfica; por isso não reflete a qualidade real dos rios, e sim com a qualidade que se almeja. O enquadramento das águas superficiais do Estado foi dado pela Portaria nº24/1979 da Secretaria do Planejamento e Coordenação Geral. A Figura 4 apresenta o enquadramento apresentado para os rios da Bacia do Itajaí-Açu, em que os de classe 1 são representados na cor verde, os de classe 2 na cor azul, e os de classe 3 na cor vermelha.

Em geral, os rios da bacia do Itajaí-Açu são enquadrados na classe 2, exceto os seguintes: Classe 1 – Rio Baú e seus afluentes, dentro da área do Parque Botânico do Morro do Baú; Rio Garcia, afluente da margem direita do rio Itajaí-Açu, das nascentes até a ponte na rua Rui Barbosa, e seus afluentes neste trecho; Rio Forção, contribuinte da margem direita do rio Benedito e seus afluentes, dentro da área da Reserva Estadual do Sassafrás; Rio Novo e seus afluentes, na área do Parque Botânico do Morro do Baú. Classe 3 – Rio Garcia, contribuinte da margem direita do rio Itajaí-Açu, da ponte na rua

Rui Barbosa até a foz no Rio Itajaí, e seus afluentes neste trecho; Rio da Velha, contribuinte da margem direita do rio, e seus afluentes. (COMITÊ DO ITAJAÍ, 2006, p. 40).

No período em que foi realizada esta classificação, as normas que o regiam eram outras, diferentes da Resolução CONAMA nº 357/2005. Para a Figura 3 pode-se considerar que o que é denominado Classe 1 equivale à atual Classe Especial; a Classe 2 corresponde à atual Classe 1 e o que aparece como Classe 3 é equivalente pela Resolução CONAMA nº 357/2005 à Classe 2.

Durante a preparação do Plano de Recursos Hídricos foi elaborada uma nova proposta de enquadramento para a Bacia do Itajaí-Açu, porém esta se encontra para aprovação há mais de um ano no Conselho Estadual de Recursos Hídricos. Apresenta uma classificação de qualidade superior que exigirá o cumprimento da legislação no que se refere aos esgotos domésticos e demais efluentes e também “será preciso manejar corretamente as atividades do setor rural, recuperar as matas ciliares, gerenciar corretamente as unidades de conservação que já existem e se possível criar novas, implantar planos diretores que levem em consideração a responsabilidade da zona urbana na qualidade ambiental, dentre outras ações” (COMITÊ DO ITAJAÍ, 2009).

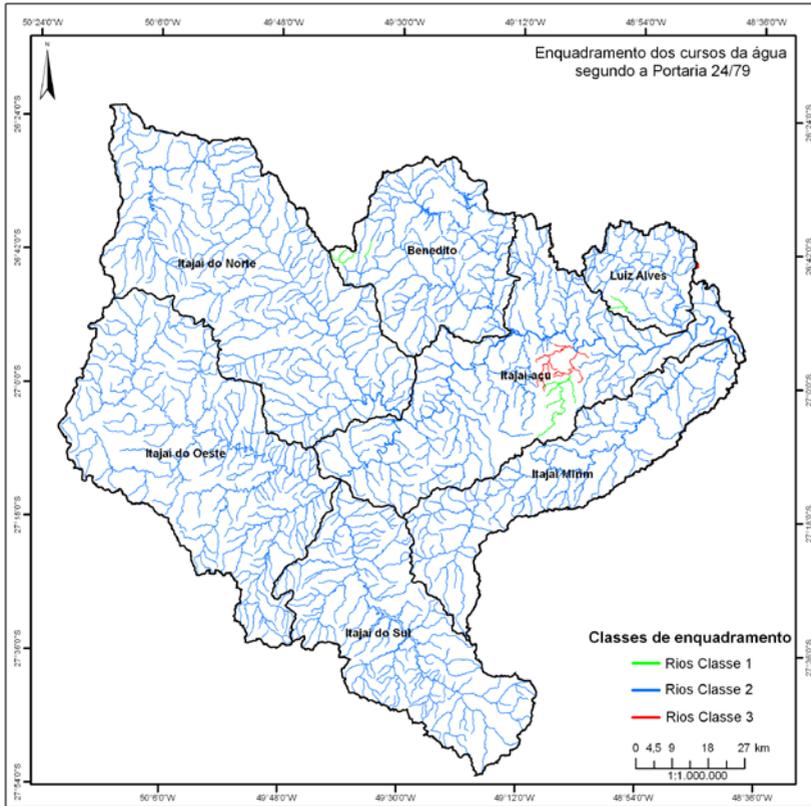


Figura 4 - Enquadramento em classes dos cursos de água da Bacia do Itajaí-Açu, conforme Portaria nº 24/1979.

Fonte: Adaptado de Comitê do Itajaí, 2006.

A Figura 5 mostra um levantamento da qualidade das águas da Bacia, realizado pelo Comitê do Itajaí, intitulado de “O rio que temos”. Apesar do Comitê do Itajaí apresentar no Plano de Bacia o Mapa “O rio que temos” constando na legenda como enquadramento do rio e dos pontos, na verdade trata-se de uma identificação da qualidade dos rios analisados, uma vez que enquadramento é um termo que refere-se a um cenário futuro.

A Figura 5 mostra que os rios da Bacia do Itajaí não possuem qualidade de acordo com as classes de uso previstas em 1979, onde a maior parte dos rios desta Bacia deveriam ser de Classe 2. Os

parâmetros que menos atendem o enquadramento são coliformes fecais e DBO (COMITÊ DO ITAJAÍ, 2006).

A terceira fase, ou fase C do Plano de Bacia propõe um novo enquadramento, com metas de qualidade mais rigorosas. Este estudo foi realizado, mas não entrou em vigor ainda.

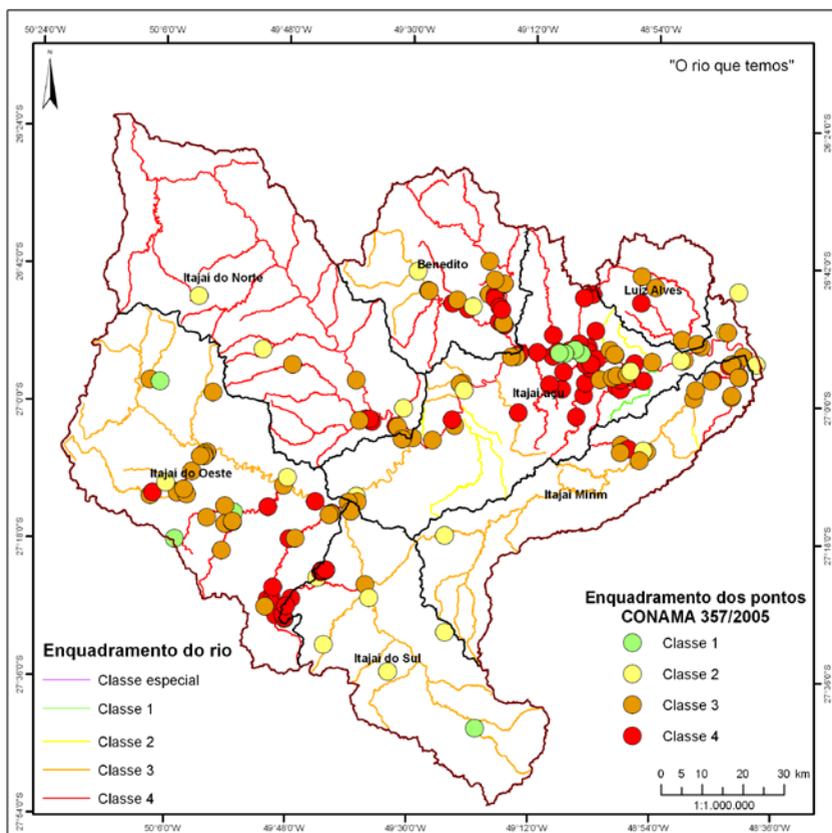


Figura 5 - “O rio que temos” – Identificação da qualidade dos cursos de água da Bacia do Itajaí-Açu, conforme levantamento bibliográfico realizado pelo Comitê do Itajaí.

Fonte: Adaptado de Comitê do Itajaí, 2006.

Ainda na análise de qualidade, o Plano de Bacia aborda a

qualidade dos sedimentos, qualidade das águas de poços e a atuação dos processos sedimentológicos e erosivos na Bacia.

As informações contidas neste documento ressaltam aspectos importantes para o gerenciamento da Bacia, como dados dimensionais, estrutura hidrográfica, principais fontes de poluição, usos predominantes do território e seus efeitos, situação das águas subterrâneas, cadastro de usuários de água, mapas, dados de qualidade e quantidade, e outras abordagens já citadas. Esta avaliação realizada é fundamental para conhecer o nível de comprometimento dos corpos d'água da Bacia e as variáveis que induzem esse comprometimento, e a partir dessas informações poder atuar na elaboração de novas condutas, novos procedimentos de gestão e em medidas de recuperação.

O Comitê do Itajaí por meio do Plano de Bacia pode atuar com os municípios e ajudá-los de muitas maneiras. Dentre suas diretrizes, destaca-se o fortalecimento da gestão ambiental municipal, em que os municípios são ajudados na captação de recursos para projetos de gestão integrada dos recursos hídricos, estimulados a criar políticas ambientais municipais voltadas à proteção, conservação e recuperação ambiental e fortalecimento dos órgãos e conselhos municipais de meio ambiente. O Comitê também pode auxiliar na criação de mecanismos para a consolidação das áreas de preservação permanente tanto nos setores urbanos quanto nos rurais, a partir de estudos para a elaboração de regras gerais de gestão das APPs na Bacia e promovendo a integração dessas regras nos Planos Diretores (COMITÊ DO ITAJAÍ, 2010).

Na área de saneamento básico, o Comitê pode auxiliar os municípios a viabilizar a elaboração de seus Planos Municipais de Saneamento; estimular a busca de soluções alternativas de tratamento de esgoto; propor regras para o licenciamento ambiental de estações de tratamento de esgotos e de estações de tratamento de água, que conduzam progressivamente ao cumprimento dos padrões estabelecidos na legislação ambiental (COMITÊ DO ITAJAÍ, 2010).

O Comitê do Itajaí, através do Plano de Bacia também se propõe a estimular a criação de programas municipais de recuperação de mata ciliar; propor soluções integradas com os planos diretores municipais para auxiliar com o problema dos alagamentos; capacitar gestores ambientais e de recursos hídricos, entre outras diretrizes e propostas (COMITÊ DO ITAJAÍ, 2010).

## 6.2 MUNICÍPIO DE RIO DO SUL

O município de Rio do Sul está situado no alto vale do Itajaí-Açu. Limita-se ao norte com os municípios de Presidente Getúlio e Ibirama, ao sul com Aurora, ao leste com Lontras e a oeste com Laurentino e Agronômica. A confluência dos rios Itajaí do Sul e Itajaí do Oeste ocorre no espaço urbano de Rio do Sul, formando o rio Itajaí-Açu, isto é, a cidade cresceu na planície às margens destes principais cursos fluviais.

A sub-bacia do Itajaí do Oeste, cujo rio principal homônimo possui 132 quilômetros de extensão, é formada pelos municípios de Agrolândia, Agronômica, Braço do Trombudo, Laurentino, Mirim Doce, Otacílio Costa, Petrolândia, Pouso Redondo, Rio do Campo, Rio do Sul, Salete, Taió e Trombudo Central. A sub-bacia Itajaí do Sul compõe-se pelos municípios de Agronômica, Alfredo Wagner, Atalanta, Aurora, Bom Retiro, Chapadão do Lajeado, Imbuia, Ituporanga, Petrolândia e Rio do Sul (SANTA CATARINA, 1997). O rio Itajaí do Sul possui 101 quilômetros de extensão (SANTA CATARINA, 1997), e é o manancial voltado à captação de água para abastecimento público do município de Rio do Sul.

Rio do Sul originou-se da expansão da Colônia Blumenau. A partir de 1893 alguns colonos se transferiram para a localidade, chamada na época de Braço do Sul. Elevada à categoria de vila em 1912, recebeu a denominação de Bela Aliança, constituindo o 5º distrito de Blumenau (COLAÇO; KLANOVICZ, 1999). Esta vila desmembrou-se de Blumenau e tornou-se sede do município de Rio do Sul em 1930. O território original deste município deu origem a outros, como Taió, Salete, Rio do Campo, Pouso Redondo, Trombudo Central, Rio d'Oeste, Lontras, Laurentino, Agronômica e Aurora (CABRAL, 1970).

O município tornou-se um importante polo econômico no Alto Vale, destacando-se a indústria madeireira e estabelecimentos comerciais ligados a este ramo; porém, o crescimento econômico advindo desta atividade trouxe uma série de problemas sociais e ambientais para o município. Quanto ao problema social, Colaço e Klanovicz (1999) destacam o processo de favelização decorrente do estabelecimento de empresas extrativistas que usavam mão de obra de baixo custo, começando a aparecer zonas mais pobres no município a partir de 1950, como a localidade de Beira às margens do rio Itajaí-Açu, associadas a altos índices de criminalidade.

A ocupação do solo urbano no início da história do município não seguia nenhum planejamento, principalmente no que se refere a preocupações ecológicas. A cidade sede era voltada para os rios e se utilizava deste meio para desfazer-se dos detritos das indústrias, comércios, serviços e residências (COLAÇO; KLANOVICZ, 1999). A população se instalava ao longo das margens dos rios principais sem seguir um plano urbanístico, o que foi classificado por Colaço e Klanovicz (1999) de “urbanismo espontâneo”. Devido à proximidade com a estrada de ferro, a maioria das serrarias localizava-se na sede do município, visando o escoamento da produção (TOMASINI *et al.*, 1999).

O primeiro plano diretor de Rio do Sul foi elaborado na década de 60 por uma empresa de arquitetura e urbanismo de Curitiba, mas o plano não foi aceito pela população e segmento industrial porque desvalorizava economicamente as áreas suscetíveis à inundação (COLAÇO; KLANOVICZ, 1999).

Nas décadas de 70 e 80 constata-se uma crise econômica no município, pois as reservas de madeira estavam muito reduzidas, e em 1990 o Governo Federal proíbe o corte de mata nativa. Tornavam-se necessários novos ramos de economia para amenizar a crise. Em função disto, houve desenvolvimento do setor metalúrgico, mobiliário, produtos alimentares e vestuário, com destaque na produção de artigos em *jeans* (TOMASINI *et al.*, 1999) e extração de areia e argila. Rio do Sul possui 496 estabelecimentos industriais registrados no ano de 2010 pela FIESC – Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina, além de 1.063 comércios, 835 prestadores de serviços, 80 estabelecimentos do ramo da construção civil e 34 da agropecuária cadastrados (FIESC, 2010).

Soma-se à crise econômica da década de 70, o problema das frequentes inundações, que na década de 1980 mudaram a configuração espacial de Rio do Sul, dada as inundações de 1983 e 1984, conforme relato abaixo:

A cidade que até então tivera um crescimento urbano espontâneo e concentrara sua população na área central e ao longo dos rios, voltou-se para os morros. Constata-se, inclusive, um remanejamento social: os mais abastados da parte baixa da cidade procuram os morros, considerados até então áreas de domínio da pobreza. (COLAÇO; KLANOVICZ, 1999, p. 143).

Os lugares livres de inundação, onde até então habitava população de baixa renda, foram rapidamente valorizados, mesmo com problemas de infraestruturas como falta de saneamento, de iluminação pública, mal traçado das ruas e baixo padrão das casas. Por outro lado, muitas das encostas não suportam adensamento populacional, ainda mais sem coleta de efluentes, porque o município todo tem como substrato as rochas sedimentares do Supergrupo Tubarão. Como já referido, elas são de granulometria entre areias e argilas, em camadas que se alternam. As camadas de rochas arenosas são aquíferos, porque a infiltração das águas das chuvas ocorre com facilidade. As camadas argilosas (argilitos e mesmo os siltitos) impedem o fluxo das águas ou as transmite muito lentamente. Em ângulos baixos e médios das encostas, essas rochas com granulometria mais finas podem se movimentar. As razões são a permanência das águas infiltradas, sejam das chuvas ou das fossas mal executadas ou mal dimensionadas. Essas águas promovem uma ação intempélica e/ou preenchem os espaços interlaminares das rochas argilosas, ou aqueles de fraturas que tornam essas argilas um fluido de fácil deslocamento encosta abaixo. Nas encostas de declives altos, mesmo sem ocupação, processos similares podem ocorrer.

Em resumo, a granulometria fina das rochas mais as águas que percolam são um problema. As águas de esgotos são diárias e permanentes e é esta origem a mais prejudicial no estabelecimento dos escorregamentos em encostas de diversas declividades.

### 6.3 MUNICÍPIO DE BLUMENAU

O município de Blumenau estende-se na direção norte-sul. Faz limite ao norte com Jaraguá do Sul e Massaranduba, a oeste com Pomerode, Timbó e Indaial, ao sul com Botuverá, a sudeste com Guabiruba, e leste com Gaspar, Ilhota e Luiz Alves. O rio principal é o Itajaí-Açu e os afluentes mais expressivos no município de Blumenau são os rios Garcia, da Velha, do Teste, Itoupava e Salto do Norte.

A colonização naquela área se deu por iniciativa de Hermann Bruno Otto Blumenau, oriundo da Alemanha, que iniciou os trabalhos de colonização em 1850, com 17 imigrantes alemães, estabelecendo-se inicialmente na margem direita do Itajaí-açu, entre as fozes do ribeirão da Velha e do rio Garcia (CABRAL, 1970), após transferiu a Colônia

Blumenau para o Estado. Posteriormente chegaram outros imigrantes, mas muitos abandonaram a Colônia no período inicial. Cabral (1970) relata que os maiores problemas enfrentados no período inicial da colonização foram a falta de colonos, as inundações que devastaram os primeiros trabalhos, levando o colonizador a recorrer a empréstimos com o governo. Com isso, a Colônia desenvolveu-se, principalmente na produção agrícola, mas também despontavam as primeiras manufaturas e comércios.

Conforme registro de Tschudi (1988) em sua passagem pela Colônia Blumenau em meados de 1860, a mesma crescia muito rapidamente e para todas as direções, em especial para norte-nordeste e sul-sudeste, com o objetivo de alcançar e fazer ligação com a Colônia Dona Francisca (hoje município de Joinville e região) e com a Colônia Itajaí-Brusque. Esta política de expansão da colônia refletiu no traçado do município, mais alongado na direção norte-sul.

A Colônia Blumenau foi emancipada em 1880, sendo que o território municipal naquela época abrangia grande parte da Bacia do Itajaí-Açu, pois englobava os hoje municípios de Indaial, Ascurra, Rio do Sul, Taió, Salete, Rio do Campo, Pouso Redondo, Trombudo Central, Agrolândia, Rio d'Oeste, Lontras, Laurentino, Agronômica, Aurora, Ibirama, Gaspar, Timbó, Rodeio, Pomerode (CABRAL, 1970). A partir de 1930, parte dos distritos de Blumenau foram emancipados e tornados municípios e alguns destes novos municípios também passaram por desmembramentos e deram origem a outros.

Desde suas origens, Blumenau apresenta registros de grandes inundações, que causavam danos sobretudo nas plantações e nas residências. Os primeiros registros bibliográficos datam de 1852, 1855 e 1863 (TSCHUDI, 1988). Uma grande inundação é referida nos dias 22 e 23 de setembro 1880, acarretando grandes estragos em várias localidades da Bacia.

A Colônia Blumenau foi atingida por uma grande desgraça. Depois de muitas horas de chuva torrencial, as águas do Itajaí subiram a tal altura e tão repentinamente, que a maior parte dos atingidos mal pôde salvar a vida. Não há palavras que possam descrever a enorme catástrofe. Perderam-se vidas preciosas, e os danos materiais foram incontáveis: casas demolidas, plantações destruídas; casas inteiras foram carregadas pela água (JORNAL KOLONIE ZEITUNG, 9 de outubro de 1880, *apud* KORMANN, 1994, p. 56).

O nível do rio chegou a 15,3 metros; naquele ano a Colônia foi emancipada por decreto imperial, mas a instalação do município foi adiada para 1883 (KORMANN, 1994), tempo necessário para a reparação dos danos nos edifícios públicos, estradas e propriedades. Em outubro de 1911 Blumenau sofreu outra inundação de consequências catastróficas e de grandes prejuízos para o município (CABRAL, 1970).

Também foram registradas grandes inundações em toda a Bacia do Itajaí-Açu nos anos de 1923, 1927, 1957, 1961, 1972, 1983, 1984, 1995 e 2008. Para as inundações de 1983/1984, além do fenômeno climático El Niño atribuiu-se o agravamento do problema ao elevado índice da densidade da rede de drenagem, fortes declividades no alto curso dos rios e o alto grau de degradação ambiental, como desmatamentos e manejo inadequado do solo (SANTA CATARINA, 1986). O município possui uma expressiva rede hidrográfica e muitos morros, destacando-se os vales do ribeirão da Velha, do rio Garcia, das Itoupavas e do rio do Testo.

As primeiras indústrias fundadas em Blumenau foram do ramo têxtil, como a Indústria Têxtil Companhia Hering (1880), a Companhia Têxtil Karsten (1881), a Empresa Industrial Garcia (1884), absorvida pela Artex em 1974, e a Fábrica de Meias de Ernst Eckardt (KORMANN, 1994; SILVA, 1954).

Em um estudo geográfico das indústrias de Blumenau, Mamigonian (1965) explica o surgimento das indústrias no quadro espacial blumenauense. O autor apresenta como fundamento material que possibilitou o surgimento de capital o sistema “colônia-venda”. Neste sistema o colono trabalhava em sua propriedade agrícola em policultura, produzindo além de suas necessidades, porém necessitava de produtos não agrícolas. Para permitir essas trocas, havia as vendas. Através desses pequenos comércios os produtos agrícolas eram trocados por mercadorias e o comerciante os negociava com outras cidades, enviando-os pelo rio Itajaí-Açu e pelo mar. Esse excedente econômico acumulou-se entre os comerciantes do sistema colônia-venda, que ao investirem nisso, adquirindo embarcações para ir ao porto de Itajaí, passaram a fazer negociações maiores, como exportações e importações e a busca por produção de eletricidade.

Criou um excedente econômico que permaneceu em parte em Blumenau e foi dividido entre os comerciantes de exportação e importação, diferentes comerciantes e varejistas, colonos mais abastados e artesãos, e permitiu assim a constituição de uma base financeira indispensável

a todo início industrial. (MAMIGONIAN, 1965, p.72).

Mamigonian (1965) ressalta que no processo de industrialização de Blumenau pode-se distinguir também outros tipos de industriais além daqueles surgidos a partir do sistema colônia-venda. Há aqueles que já eram industriais em seu país de origem ou saídos de uma família de industriais e também há mestres, operários e artesãos qualificados em diferentes ramos.

O crescimento das indústrias despendeu mais energia elétrica. Na indústria têxtil Hering de 1880 a 1893 todo o trabalho era manual. Em 1893 instalaram uma roda d'água no vale do Bom Retiro para uso da força hidráulica. Em 1906 instalaram uma pequena turbina. Outras indústrias localizaram-se próximas à quedas d'águas para também fazerem uso da força hidráulica, como a "Roldes, Karsten & Hadlich", no vale do Testo em 1882 e a Empresa Industrial Garcia em 1885. A Artex em 1935 aproveitou o adensamento populacional já existente no bairro Garcia e os terrenos existentes ao abrigo de inundações para a sua localização. A primeira usina hidroelétrica foi instalada em 1909 em Gaspar Alto por iniciativa do comerciante F. G. Busch, destinada à iluminação e aproveitada pelos industriais. Posteriormente, em 1915, outro grupo de comerciantes obteve a concessão da queda d'água do rio Itajaí-Açu onde foi feita a usina Salto (MAMIGONIAN, 1965).

Quanto à localização espacial das atividades industriais, Mamigonian (1965) descreve uma dispersão dessas atividades, "*de modo que é quase impossível fazer uma distinção entre zonas industriais e zonas residenciais*" (MAMIGONIAN, 1965, p.136). Desta forma, naquele período, todas as unidades espaciais da zona urbana eram tanto industriais quanto residenciais, além "*da presença de pequenos centros industriais nas zonas rurais e semi-rurais da periferia*" (MAMIGONIAN, 1965, p.136). Dentre as razões da dispersão, pode-se destacar a busca por locais providos de eletricidade e próximos de rios, cuja água era usada tanto no processo produtivo quanto no descarte dos dejetos, como ainda é nos dias atuais.

A indústria blumenauense se diversificou com o passar dos anos, destacando-se a metalúrgica, mecânica e de materiais elétricos. Outros setores em evidência são a informática, as cervejarias artesanais e a produção de cristais. A FIESC (2010) registra para o município de Blumenau os números de 2.108 estabelecimentos industriais, 3.824 comércios, 3.930 prestadores de serviços, números que refletem a

importância econômica destes três principais setores para o município, mas sem esquecer de registrar a construção civil (570 estabelecimentos cadastrados) e a agropecuária (22 estabelecimentos cadastrados), que embora conte com poucos estabelecimentos cadastrados, se faz presente no município.

#### 6.4 MUNICÍPIO DE BRUSQUE

O município de Brusque está inserido na sub-bacia do rio Itajaí-Mirim, fazendo limite com os municípios de Gaspar, Guabiruba, Botuverá, Itajaí, Camboriú, Canelinha e Nova Trento. A sub-bacia do rio Itajaí-Mirim engloba integralmente os municípios de Vidal Ramos, Presidente Nereu, Botuverá, Guabiruba e Brusque, e parcialmente Gaspar, Ilhota, Camboriú e Itajaí, totalizando nove municípios. Esta sub-bacia tem área de 1.673 km<sup>2</sup> e o comprimento do rio principal é de 170 km (COMITÊ DO ITAJAÍ, 2006).

O rio Itajaí-Mirim nasce entre as serras de Itajaí e de Tijucas; deságua no rio Itajaí-Açu um pouco acima da foz deste (cerca de 9 km), no município de Itajaí. Parte da sede municipal de Brusque e zona urbana estão localizadas em áreas de planície de inundação. Em virtude das frequentes inundações e alagamentos, do crescimento populacional e industrial, as áreas de morros estão sendo cada vez mais ocupadas para fins residenciais.

O processo de colonização na Bacia do Rio Itajaí-Mirim ocorreu a partir de 1860, com a Colônia Itajaí, porém mais conhecida como Colônia Brusque, dada a importância do presidente da Província de Santa Catarina na época, Carlos de Araújo Brusque, e também para distinguir da freguesia de Itajaí, instalada na zona costeira e povoada desde 1819. Tal Colônia foi emancipada em 1881, recebendo a denominação de São Luiz Gonzaga; em 1890 passou a denominar-se Brusque. Do seu território inicial originaram-se outros quatro municípios: Vidal Ramos, Presidente Nereu, Botuverá e Guabiruba.

Contava naquela época com mais de 12 mil habitantes (CABRAL, 1960) e apresentava um notável crescimento econômico, baseado inicialmente na comercialização do excedente agrícola e artesanal, evoluindo para unidades fabris familiares e posteriormente para o desenvolvimento da indústria têxtil, impulsionada pelos imigrantes europeus (MAMIGONIAN, 1960).

As primeiras indústrias têxteis de Brusque começaram a surgir no final do século XIX, antes da existência de uma verdadeira cidade. Mamigonian (1960) afirma que a atividade industrial foi responsável pela gênese e crescimento da cidade, processo semelhante ao ocorrido em Blumenau. O mesmo autor destaca dois períodos da vida econômica do município; o primeiro refere-se ao predomínio do sistema colônia-venda, marcando o período de 1860 a 1918 e o segundo caracteriza-se pela importância das atividades industriais.

De 1860 até 1918 a vida brusquense foi dominada pelo sistema 'colônia-venda', isto é, a existência de dois elementos econômicos essenciais: a *colônia*, pequena propriedade e exploração (colono e sua família), naturalmente policultora, produzindo bastante além das necessidades familiares, o que permitia a remessa de importantes excedentes ao mercado; e a venda, destinada a trocar (nesta troca não entrava dinheiro) os produtos coloniais com o sal, querosene, tecidos, armarinhos e ferragens (MAMIGONIAN, 1960, p. 55).

A relação entre os colonos e comerciantes possibilitou aos segundos melhores condições econômicas, pois eram eles que orientavam as atividades agrícolas, recomendando as culturas mais vantajosas, estabeleciam preços dos produtos e mantinham monopólio das iniciativas econômicas. Desta forma, era aquela classe que tinha dinheiro para as primeiras tentativas de produção industrial (MAMIGONIAN, 1960).

Mamigonian (1960) ressalta que como não havia cidade-sede instalada na ocasião do aparecimento das primeiras indústrias estas se instalavam sem obedecer a um padrão de ocupação. Foram instaladas próximas de rios que lhes possibilitassem o uso de energia hidráulica; outras perto de margens de rios para lavagens dos tecidos e alveijamento. Outra preocupação referia-se à mão-de-obra, levando fábricas a localidades distantes. Desta forma, as indústrias deram origem à cidade.

As primeiras indústrias de Brusque foram a Renaux (1892), que iniciou como uma pequena fábrica de tecidos; e a E. Von Buettner & Cia (1898), que iniciou como fábrica de bordados.

Atualmente a FIESC registra cerca de 1.260 estabelecimentos industriais no município de Brusque (FIESC, 2010), destacando-se as indústrias têxteis, de vestuário e metal-mecânicas. Destaca-se também o

comércio, com 1629 estabelecimentos cadastrados, em que enfatiza-se o chamado turismo de compras no segmento de confecções. O ramo da construção civil em Brusque possui 164 estabelecimentos registrados na FIESC em 2010, e o ramo agropecuário 16.

Sob o ponto de vista econômico, a utilização dos bens minerais da região se dá em diversos setores industriais. Destacam-se em importância a argila, com principal atuação no campo cerâmico; cal, utilizado na produção de cimento e como corretivo de solos; cascalhos da Formação Itaipava (utilizados principalmente na construção civil); mármore, utilizados na pavimentação e em revestimentos de peças de mobiliário; urânio, mineral utilizado na geração de energia, com aplicações na medicina e agricultura; e ouro (PREFEITURA MUNICIPAL DE BRUSQUE, 2010).

Apesar de pouco expressiva, também cabe destacar a atividade agrícola do município. Os principais produtos agrícolas cultivados em Brusque no ano de 2008 foram arroz (1260 ton), milho (1040 ton), mandioca (900 ton), laranja (200 ton), uva (96 ton), banana (195 ton), maracujá (36 ton) e feijão (8 ton) (IBGE, 2010). A maioria destes são cultivos sazonais, exigindo sempre a movimentação do solo que libera carga de sedimentos para os rios. Os cultivos de laranja, uva e maracujá são os mais adequados ao relevo de Brusque e da Bacia do Itajaí-Mirim por serem cultivos permanentes.

O Município de Brusque teve um crescimento populacional nos últimos 40 anos muito expressivo. O censo de 1970 indicava 35.200 habitantes, enquanto que o censo de 2010 contabiliza 105.503 habitantes. A população triplicou em 40 anos e as melhorias infraestruturais não acompanharam este contingente, o que acarretou em considerável aumento dos problemas ambientais em áreas rurais e urbanas. São eles: ocupação de áreas nem sempre apropriadas para moradia; alto índice de geração de efluentes domésticos cujos problemas se ampliam devido à falta de coleta e tratamento dos mesmos; retirada da vegetação nas margens dos rios e morros, causando erosão do solo e aumento do volume de sólidos suspensos nas águas, resultando em maior turbidez e produzindo maior assoreamento nos corpos d'água; além de aumento no número e dimensão de movimentos de massa, inundações e outros impactos quando associados a eventos meteorológicos mais intensos.

## 6.5 MUNICÍPIO DE ITAJAÍ

Itajaí limita-se com os municípios de Balneário Camboriú, Camboriú, Brusque, Gaspar, Ilhota e com o rio Itajaí-Açu, que o separa de Navegantes. A cidade de Itajaí foi instalada na zona costeira, junto ao trecho final do baixo curso do rio Itajaí-Açu. Na área ocorre também o deságue do rio Itajaí-Mirim. É deste que é captada a água para abastecimento público para os municípios de Itajaí e Navegantes.

O município de Itajaí tem a forma aproximada de um retângulo cujo lado maior tem a direção NE-SW, o que poderá ser observado adiante no mapa de macrozoneamento do mesmo. Esta direção é acompanhada pelo baixo curso e vale do rio Itajaí-Mirim, que flui para nordeste e deságua na área do porto daquele município. O rio Itajaí-Açu no final do seu baixo curso constitui o limite norte-nordeste do município; o Oceano Atlântico constitui o restante do limite nordeste. A margem direita deste trecho do rio está, portanto, dentro do município em consideração.

Na metade norte do município de Itajaí, situada na maior parte entre os dois citados rios, ocorre área plana sub-horizontal. Esta morfologia corresponde à planície costeira e planície de inundação primordialmente do rio principal, porém também do afluente Itajaí-Mirim. Neste trecho o canal do rio Itajaí-Açu é um estuário, e boa parte do mesmo, da ponte da BR-101 sobre aquele rio para sudeste, é ocupada pelo referido porto. Este tem grande importância econômica para o Estado de Santa Catarina e para o país.

O município do ponto de vista geomorfológico caracteriza-se então por relevo montanhoso na parte sudeste, e, planície ampla ao norte onde situa-se a cidade. O relevo montanhoso constitui os terrenos elevados do vale do rio Itajaí-Mirim. Este rio percorre o município, com planície de inundação ampla e meandros abandonados. Os meandros abandonados foram promovidos pela retificação do curso natural.

As elevações mostram-se como locais de inúmeras nascentes de rios afluentes do Itajaí-Mirim. No trecho final o canal é muito sinuoso e não tem mais o controle das elevações, o que possibilita inundações muito frequentes. Houve abandono artificial deste trecho do canal ao ser construído novo canal reto para o Itajaí-Mirim em outra posição. O trecho “abandonado” ainda recebe água dos terrenos que o ladeiam, e também do seu afluente, rio Canhanduba. Nele as águas são muito paradas e mesmo assim recebem efluentes domésticos.

A área de planície, tanto a leste como a oeste da BR-101, numa larga faixa ao longo do rio Itajaí-Açu, apresenta morfologia plana sobre depósitos mistos: marinhos na base, praias em alguns setores, e fluviais provenientes tanto do vale do Itajaí-Açu quanto do Itajaí-Mirim.

A sede do município por ter altitude muito baixa e ser plana sub-horizontal tem problemas sérios a enfrentar com as instalações de redes tanto pluviais quanto, e principalmente, de efluentes domésticos, comerciais, industriais e dos serviços de saúde. A pouca declividade afeta o movimento de descida dos esgotos. A baixa altitude de um município que é ladeado pelo Oceano Atlântico e por um rio importante com regime estuarino tem suas águas (sejam de chuvas em alagamentos, sejam de esgotamentos sanitários) bloqueadas nos períodos de maré alta. O fato se acentua quando há ventos do quadrante sul e sudeste.

A situação topográfica da planície favorece as inundações. Estas são mais um problema para o esgotamento sanitário e aqueles decorrentes, relacionados à saúde pública.

A primeira póvoa no local que mais tarde veio a se tornar o município de Itajaí data de 1819, localizada na margem direita do rio Itajaí-Açu, próximo à foz. Esta póvoa foi elevada à categoria de Freguesia em 1833, década em que as primeiras colônias foram fundadas, a partir da vinda de imigrantes de outras colônias da Província Santa Catarina (São Pedro de Alcântara e Ilha de Santa Catarina), descendentes de alemães, açorianos, vicentistas e outros luso-brasileiros (CABRAL, 1970). Devido ao porto, Itajaí também constituiu-se como polo receptor de imigrantes, tendo em vista que os vales do Itajaí-Mirim e do Itajaí-Açu foram ocupados desde 1835 e alguns desses imigrantes ao invés de adentrarem o vale ficavam em Itajaí (FLORES, 1979).

Já em 1861, o viajante naturalista Johann Jakob Von Tschudi, em suas viagens às colônias catarinenses observou que as margens do rio Itajaí-Açu:

(...) constituem em sua maioria de argila facilmente lavável e oferecem especialmente pelas raízes das árvores uma certa resistência à água sempre corrente. Quando as florestas forem devastadas, morrem as raízes, e quando o solo for cultivado as enchentes se apoderam cada vez mais dos terrenos, levando consigo o chão e os detritos, deixando-os no fundo do rio ou na Barra. Isto só pode ser esclarecido ao observador sabendo que o rio subiu mais que 30 pés [cerca de 10 metros] por cima do nível médio dele (TSCHUDI, 1988, p. 47).

Os sedimentos ocorrentes na Bacia do Itajaí-Açu e de afluentes são facilmente removíveis e transportáveis pelas águas, então é necessário manter a vegetação nos morros e margens de rios para evitar a erosão e diminuir a deposição de sedimentos na foz. Os sedimentos também provêm de áreas agrícolas, manejos inadequados do solo, cortes de estradas e de taludes e de elevações. Esse material sedimentar desloca-se facilmente para os rios quando não há vegetação ripária que dificulte sua entrada em qualquer ponto da margem dos mesmos.

O acúmulo de sedimentos no exutório do Itajaí-Açu prejudica sobretudo o município e o Porto de Itajaí. As argilas trazidas pelas águas de vários setores da Bacia vêm soltas. O pH das águas dos rios é mais baixo que as águas do estuário.

A carga sólida carregada pelas chuvas, das encostas desprotegidas, mesmo que a declividade e o desnível sejam baixos, é levada ao canal do rio principal. Este sem a competência para o transporte abandona-a no leito, fazendo com que nas épocas de chuva ele não escoe com mais rapidez e saia facilmente do seu leito, promovendo inundações. Mas a carga em suspensão é levada até a foz onde ou floculará e entulhará a mesma, ou será redistribuída pelas ondas nas laterais da foz, prejudicando as praias (DUARTE, 1988, p.46-47).

O pH das águas do mar é muito mais alto e a mistura das águas no estuário faz com que as argilas floculem. Os flocos pesados vencem a força de sustentação e precipitam-se no leito. Em função disso, a foz do rio deverá sempre ser dragada para a manutenção do porto.

Quanto à economia, Itajaí destaca-se mais nos setores de comércio e serviço, com 2595 e 2374 estabelecimentos respectivamente registrados pela FIESC em 2010. Foram registradas também 630 indústrias, 215 estabelecimentos da construção civil e 183 da agropecuária (FIESC, 2010).

## 7 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 7.1 RIO DO SUL

Em Rio do Sul foram realizadas entrevistas na Secretarias de Obras; na SEPLAN – Secretaria de Planejamento, Urbanismo e Meio Ambiente; no Departamento de Meio Ambiente, vinculado a esta secretaria e na CASAN. Na Secretaria de Obras atenderam o Secretário, acompanhado de um funcionário da área de engenharia civil. Na SEPLAN, uma arquiteta da Divisão de Plano Diretor, acompanhada de uma funcionária do Departamento de Meio Ambiente – DMA, responsável pela Divisão de Resíduos Sólidos que participa das atividades do Comitê da Bacia do Itajaí, embora não como representante municipal. A entrevista agendada com a diretora do DMA ficou comprometida devido à indisponibilidade da entrevistada para atender o tempo necessário, o que limitou o número de questões feitas a ela.

As questões iniciais realizadas com os entrevistados referiam-se ao manancial de captação de água utilizado para abastecimento público, sua localização, a estação de tratamento de água e a população atendida e não atendida por este serviço. Obtiveram-se informações sobre a situação atual e o planejamento futuro do abastecimento de água e dos demais serviços de saneamento básico, como coleta e tratamento de esgoto, manejo de resíduos sólidos e de águas pluviais. Estas informações foram relacionadas às questões sobre o Plano Diretor do município, com destaque para os artigos da lei do Plano Diretor que fazem referência à proteção das águas e margens de rios e artigos sobre saneamento básico. Por fim, havia questões referentes à participação do município no Comitê do Itajaí.

O Plano Diretor Físico-Territorial do Município de Rio do Sul foi instituído pela Lei Municipal Complementar nº 163, de 12 de dezembro de 2006. A lei apresenta cinco partes, cada uma correspondente a antigas leis complementares que foram revogadas após passar por uma atualização e junção numa única lei. As partes que compõem a Lei nº 163/06, atual Plano Diretor de Rio do Sul são os códigos de diretrizes urbanísticas, de edificações, de parcelamento do solo, de uso do solo e de posturas.

O Plano Diretor de Rio do Sul apresenta como diretrizes de infraestrutura várias propostas na área de saneamento básico. Destacam-se:

implantar a rede de esgoto, manter e ampliar a rede de drenagem pluvial, fiscalizar e adequar o sistema de tratamento de efluentes *in situ* das edificações existentes, ampliação da rede de abastecimento de água, controle da qualidade da água nas divisas municipais, ampliar a coleta de lixo, incentivar a coleta seletiva e implantar programa de reserva de águas pluviais (PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO DO SUL, 2006, art.14, I-V, XV, XVII). Os entrevistados foram questionados sobre cada item destacado e nestas questões falaram também sobre a situação atual do município na área de saneamento básico.

O serviço de abastecimento de água é realizado pela CASAN por uma única Estação de Tratamento de Água, cuja captação de água bruta ocorre no rio Itajaí do Sul. O tratamento aplicado é do tipo completo. Após a captação e adução por um sistema de bombeamento da água bruta do manancial até a ETA, inicia-se o processo de clarificação, que passa pelas etapas de coagulação, floculação, decantação e filtração. Em seguida, passa por desinfecção com a adição de cloro, correção de pH e adição de flúor, para a prevenção de cáries. Após tratamento, a água é bombeada para o reservatório e distribuída. O índice de cobertura deste serviço em Rio do Sul é de 90%.

Sobre abastecimento de água, todos os entrevistados responderam que esta é captada no rio Itajaí do Sul, num ponto próximo à rua XV de Novembro, e tratada em uma única estação. As estimativas dos entrevistados sobre o percentual da população atendida variaram de 85 a 93%. Quanto às localidades atendidas e não atendidas, alguns responderam que os bairros urbanos são todos atendidos e os maiores déficits ficam nas zonas rurais e morros. Nenhum entrevistado deu nome de localidades e números precisos.

Quando questionados sobre o artigo 14-II que determina “*buscar mecanismos para ampliação da rede de abastecimento de água*”, nenhum dos entrevistados respondeu o que o poder público tem realizado neste sentido, mostrando desconhecimento sobre o assunto e sobre as ações desta gestão da prefeitura e seus órgãos para fomentar a ampliação do abastecimento.

Atualmente a coleta de esgoto doméstico é inexistente, prevalecendo o tratamento individual por fossa, filtro e posterior ligação na rede pública de drenagem pluvial que segue para os rios, conforme afirmado por todos os entrevistados. Relatou-se que é comum ter ligações do esgoto *in natura* direto na rede sem o tratamento individual e também direto nos rios, já que a rede pluvial não cobre todo o município.

Há um convênio firmado com a CASAN para a futura prestação

deste serviço. Os entrevistados comentaram sobre a demora e demonstraram descrédito quanto à execução dentro dos prazos. Foi referido que a causa da demora é a ausência de plano de saneamento, que no momento desta pesquisa estava em fase de elaboração. Ficou acentuado que para dar sequência ao projeto é necessário ter esse plano aprovado. Porém, havia quem desconhecesse a existência de política e plano de saneamento para o município, mesmo atuando na área de saneamento. A alegação da causa da demora é a falta de um terreno para a construção da Estação de Tratamento de Esgoto. Foi afirmado que há um projeto pronto, dependendo apenas da liberação de um terreno por parte da prefeitura municipal para sua construção e este projeto pode vir a sofrer mudanças se este terreno for localizado numa parcela mais alta da cidade, demandando mais elevatórias e recalques. Notam-se justificativas diferentes para a mesma questão, isto é, o atraso para a implantação da rede de esgoto, denotando incoerência dentro dos setores de administração pública, agravado pelo desconhecimento demonstrado sobre a Política Municipal de Saneamento Básico já existente e o Plano Municipal de Saneamento em elaboração.

Sobre fiscalização por parte da prefeitura sobre os serviços prestados pela CASAN, ou não sabiam, ou não quiseram responder, e houve quem afirmasse que não há.

Há uma diretriz de extrema importância no Plano Diretor que diz respeito à fiscalização e adequação dos sistemas individuais de tratamento de esgoto existentes, previsto no artigo 14. Um dos inconvenientes do tratamento *in situ* é o risco de vazamentos quando não há manutenção do sistema, ameaçando a qualidade dos cursos d'água próximos, das águas subterrâneas, das águas de poços e ponteiros, e, conseqüentemente, comprometer a saúde da população que as consome. Foi afirmado que em caso de ampliações e reformas nas residências e estabelecimentos, o proprietário deve solicitar a vistoria da prefeitura e se necessário adequar seu sistema de tratamento individual. Houve adendo sobre esta vistoria, que ela serviria apenas para obtenção do “Habite-se”, não mencionando-se vistorias das fossas existentes em ampliações e reformas das edificações. Ainda houve a afirmação de que a questão não lhe competia.

Sobre a rede de drenagem pluvial, uma das questões dizia respeito a sua manutenção, ampliação e áreas do município atendidas e não atendidas. Os entrevistados falaram pouco sobre o assunto, alguns não se manifestaram. Porém, também houve a informação de que a rede cobre cerca de 80% do perímetro urbano, mas não foram especificadas as localidades atendidas e não atendidas. Em seus discursos, ressaltaram

a importância de se separar o esgoto desta rede, dependendo do plano de saneamento e da execução da rede de esgoto para isso, porém não demonstraram otimismo de que isso seja em breve. Em suas falas, ficou visível que muitos projetos municipais não são desenvolvidos, ou demoram muito para acontecer, e os próprios representantes públicos que atuam na área já encaram isso com naturalidade e conformismo.

Embora ainda não haja rede de esgotos instalada no município, a Lei nº 163/06 foi pensada visando sua construção e separação do esgoto da rede pluvial. Há artigos na lei que proíbem a ligação de águas pluviais na rede de esgoto, a obrigatoriedade do uso da rede em edificações localizadas em ruas com este serviço e a proibição de lançamento de esgoto nas galerias pluviais onde houver rede de esgoto instalada. (PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO DO SUL, 2006, art. 346).

Outro item do saneamento básico abordado no Plano Diretor e nas entrevistas é o manejo de resíduos sólidos. Primeiro questionou-se sobre como se dá a coleta e disposição desses resíduos e se há aterro sanitário. Em seguida, o que tem sido feito pelo poder público municipal para “*ampliar o sistema de coleta de lixo, com incentivo para a coleta seletiva*” (PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO DO SUL, 2006, art.14-XV).

Havia quem não soubesse e quem respondesse apenas parte da questão. Entretanto, houve a explicação de que há uma prestadora de serviço contratada pela prefeitura para exercer o serviço de coleta e destinação para o aterro sanitário da Blumeterra localizado no município de Otacílio Costa. Afirmou-se que há coleta seletiva atendendo todos os bairros semanalmente, mas não de forma suficiente, contando com os serviços dos catadores de materiais recicláveis para cobrir a demanda, assim considerava-se estar o município bem atendido. Quem atua na área de resíduos sólidos deu mais informações sobre o assunto. Destacou-se que o aterro é licenciado para resíduos classe II-A, isto é, serve para disposição de resíduos domiciliares e industriais não perigosos e não inertes. Antes do uso desse aterro os resíduos eram destinados a um lixão, que operou até 2005, sendo Rio do Sul o último município da Bacia do Itajaí-Açu a destinar corretamente seus resíduos, conforme afirmação dentro das entrevistas.

Em fiscalização do Ministério Público Estadual e FATMA realizada em 2005 foram encontrados lixões a céu aberto em Bom Jardim da Serra, Calmon, Correia Pinto, Criciúma, Forquilha, Içara, Jacinto Machado, Lages, Meleiro, Monte Carlo, Nova Veneza, Rio do Sul, São Joaquim e Timbé do Sul (MPSC, 2005).

Foi referido que o resíduo industrial é de responsabilidade do gerador, assim como o resíduo de serviço de saúde e de construção civil, sendo de competência do município coletar e destinar adequadamente os resíduos domiciliares e comerciais com características domiciliares, passando pela coleta seletiva. Essas atividades no município foram terceirizadas, sendo fiscalizadas e acompanhadas pela Divisão de Resíduos Sólidos do Departamento de Meio Ambiente, vinculado à Secretaria de Planejamento, Urbanismo e Meio Ambiente. Houve a afirmação de que há necessidade de ampliar-se o serviço de coleta convencional para as áreas rurais, onde está a maior parte da população não atendida por este serviço, e com a reafirmação da importância do Plano Municipal de Saneamento Básico, que além das diretrizes, identificará as áreas não atendidas e estabelecerá prioridades para começar o atendimento.

A primeira parte da lei do Plano Diretor dispõe sobre as diretrizes urbanísticas para o município de Rio do Sul, fixa objetivos gerais, diretrizes e estratégias. Dentre as políticas e diretrizes de desenvolvimento que remetem à proteção hídrica destaca-se

proteger, preservar e recuperar o meio ambiente, em especial as margens dos cursos d'água que cortam o município e os topos de morro e locais de acentuada declividade, adequando a sua ocupação ao estabelecido na legislação federal pertinente, evitando qualquer forma de degradação ambiental (PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO DO SUL, 2006, art.6-XIV).

Como se trata de uma importante diretriz do Plano Diretor, perguntou-se aos entrevistados o que tem sido feito pelo poder público municipal para viabilizar ações de proteção e recuperação dos recursos hídricos e margens de rios. Ficou demonstrado que desconheciam qualquer prática sendo realizada nesse sentido, embora tenha havido no passado. Complementaram com informações sobre a atuação do Comitê da Bacia do Itajaí sobre tais práticas. Um entrevistado disse que a CASAN se responsabiliza por proteger e recuperar a área do entorno de onde é captada a água, um quilômetro acima e um quilômetro abaixo da captação no rio Itajaí do Sul. Informaram que o município adota programas e projetos sugeridos pelo Comitê de Bacia, como o Piava I e II, que possuem começo, meio e fim, portanto não são ações contínuas e

de iniciativa da prefeitura.

Segundo informações do *site* do Comitê de Bacia, o Projeto Piava foi elaborado em 2003 e submetido ao edital do Programa Petrobras Ambiental, selecionado para um patrocínio de dois anos, entre maio de 2005 e julho de 2007. O patrocínio foi renovado por mais dois anos, entre junho de 2008 e maio de 2010, constituindo o Piava II. Abrange os municípios da Bacia do Itajaí para desenvolver políticas de proteção das águas. Nos anos de 2005 a 2007 o público-alvo em Rio do Sul foram proprietários de áreas rurais, com o objetivo de recuperação do ambiente fluvial. No projeto Piava II, além da recuperação do ambiente fluvial, foram destacadas as propostas de políticas públicas, como a Política Municipal de Educação Ambiental e o Programa Municipal de Recuperação de Mata Ciliar, basicamente. A situação desses dois projetos atualmente está sob análise da Procuradoria Jurídica do município aguardando parecer.

Com as propostas sugeridas pelo Projeto Piava II de fortalecimento institucional, a estrutura administrativa da prefeitura de Rio do Sul poderá solidificar seu trabalho através da construção e aprovação destas políticas públicas para que não seja meramente pontual e sujeito às vontades políticas. Isso os auxiliará a dar prosseguimento nos projetos mesmo com a troca de partidos e interesses na prefeitura. Além disso, a definição de políticas e programas municipais de educação ambiental e de recuperação de mata ciliar é de grande importância para o município não depender apenas do Comitê para executá-los e dar continuidade a eles.

Os entrevistados destacaram como principal representante municipal no Comitê a AMAVI (Associação dos Municípios do Alto Vale do Itajaí). Também foi destacada a CASAN, que embora participe do Comitê sem vinculações de representatividade municipal, tem como membro um funcionário de Rio do Sul. Deve-se lembrar ainda do SIMMMERS – Sindicato das Indústrias Metalúrgicas, Mecânicas e do Material Elétrico de Rio do Sul; da ACIRS – Associação Empresarial de Rio do Sul; e da UCAVI – União das Câmaras de Vereadores do Alto Vale do Itajaí.

Um problema verificado no Plano Diretor de Rio do Sul diz respeito a adequar a ocupação municipal ao estabelecido na legislação federal pertinente quanto à proteção, preservação e recuperação do meio ambiente, margens dos cursos d'água, topos de morro e locais de acentuada declividade (PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO DO SUL, 2006, art.14-XIV). Uma das legislações federais mais importantes que aborda o assunto é o Código Florestal, e o mesmo não é respeitado no

município uma vez que há permissão da ocupação nessas áreas.

Apenas uma entrevistada fez considerações sobre o assunto, embora a pergunta tenha sido feita a todos. Foi declarado que a ocupação em margens de rios, topos de morros e locais de declividade acentuada é uma prática antiga do município e de muitos outros na Bacia; acredita na impossibilidade da aplicação do Código Florestal após já ter havido tantas ocupações, mesmo porque nem todas são irregulares, muitas dessas áreas é permitido ocupar de acordo com o zoneamento municipal, realizado em desacordo com os preceitos do Código Florestal.

Em relação às faixas destinadas à proteção ao longo de cada uma das margens dos rios, a legislação de Rio do Sul dispõe que estas faixas tenham a largura mínima de acordo com a área da Bacia hidrográfica, de 5 a 15 metros. Até 10 hectares, faixas de 5 metros; de 10 a 20 hectares, 7 metros; de 20 a 40 hectares, 10 metros; e, de 40 a 80 hectares, 15 metros. Não estabelece valores para Bacias acima de 80 hectares (PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO DO SUL, 2006, art. 478-V).

Para determinados trechos dos rios Trombudo, Itajaí do Oeste, Itajaí do Sul e Itajaí-Açu foram definidas faixas de proteção maiores, de 20 a 50 metros, especificados em tabelas anexas à Lei nº 163/06. No mesmo anexo é estabelecido às nascentes 50 metros de raio para área de preservação permanente.

Porém, cabe ressaltar que embora haja esses valores destinados à área de proteção ao longo dos rios, para todos eles a faixa *non aedificandi* é de apenas 5 metros. A faixa *non aedificandi* deveria ser ao menos toda a área de proteção estabelecida pelo próprio município, e não apenas 5 metros.

Há um artigo no Plano Diretor de Rio do Sul que permite o lançamento em rios e ribeirões de efluentes industriais tratados, porém com as condições de que se houver captação pública de água, as indústrias só poderão fazer o lançamento a jusante deste ponto, e se a indústria fizer captação de água no próprio rio em que destina seus efluentes, deverá lançá-los a montante da sua captação de água. Esta é uma forma de pressionar a indústria a tratar seus efluentes adequadamente antes de destiná-los aos rios, pois forçar a captação a jusante do próprio lançamento a fará captar seu esgoto caso a indústria não o trate. Porém, isso pode não estar funcionando. Nenhum dos entrevistados soube dizer se essa prática realmente ocorre no município e se essa exigência é feita na aprovação ambiental de um estabelecimento, que ocorre na esfera estadual. Esta pode não conhecer o artigo 175 do Plano Diretor de Rio do Sul, que prevê essa medida. No

momento não há fiscalização municipal por falta de funcionário, ficando a encargo do órgão estadual competente (FATMA), tanto a análise quanto a aprovação e a fiscalização dos estabelecimentos industriais e seus sistemas de tratamento, despejo de efluentes e captação de água.

O Plano Diretor faz referência à integração com os demais municípios da Bacia hidrográfica, visando a proteção dos recursos hídricos em nível regional (PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO DO SUL, 2066, art. 19-XII). Como Rio do Sul capta água para abastecimento público do rio Itajaí do Sul, é de extrema importância que haja essa interação com os municípios desta sub-bacia, como Alfredo Wagner, Ituporanga e Aurora.

Uma das questões apresentadas aos entrevistados referia-se a esta integração entre os municípios para proteção dos recursos hídricos em nível regional, visando obter um conhecimento sobre a aplicação deste artigo do Plano Diretor. Foi então destacado o papel do Comitê do Itajaí, mas também se afirmou que não existe tal articulação entre os municípios por parte de seus representantes políticos, ficando ao encargo do Comitê exercer esta função. Vários disseram não existir e não mencionaram o Comitê nesta questão.

O mapa que acompanha o Plano Diretor de Rio do Sul (Figura 6) traz o Zoneamento apenas da área urbana. Entretanto, o que é exigido pelo Estatuto da Cidade é um planejamento para o município inteiro, havendo necessidade do zoneamento do mesmo. As ocupações possíveis deveriam ser definidas para todo o município.

Por outro lado, esse mapa de zoneamento urbano apresentado evidencia que uma prática antiga e errada continua fazendo parte dos novos planos e novas projeções. Essa prática errada é concentrar as ocupações ao longo dos rios, isto é, expor as populações às situações de risco frequentes quanto às inundações e tornar os rios os transportadores de dejetos de vários tipos a partir dos cidadãos e suas atividades.

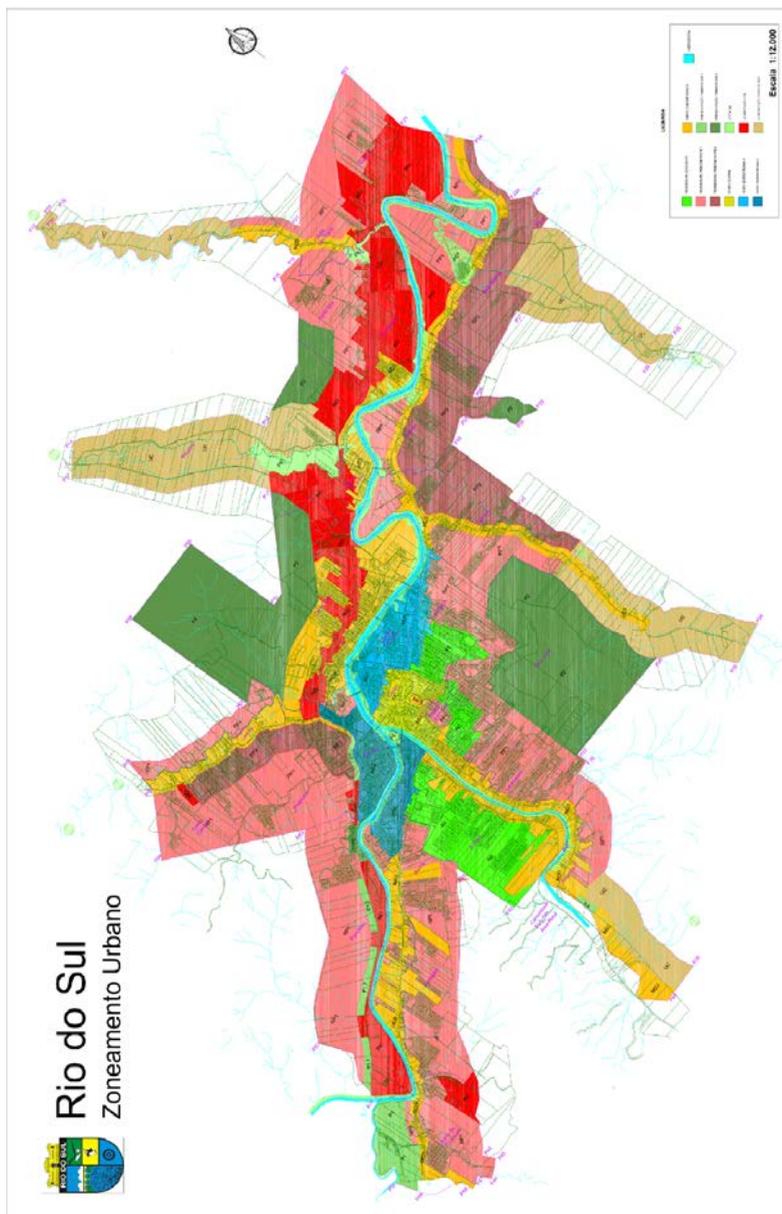


Figura 6 – Mapa de Zoneamento da cidade de Rio do Sul  
Fonte: Prefeitura Municipal de Rio do Sul, 2006.

Vê-se nesse mapa como o arruamento do centro da cidade chega até a margem do rio Itajaí-Açu de ambos os lados. Esse fato se repete ao longo dos rios Itajaí do Sul e Itajaí do Oeste. O assustador é que em afluentes menores do próprio Itajaí-Açu os traçados de ruas perpendiculares a eles tem continuidade de uma margem à outra, uma geometrificação que não respeita os rios ou a topografia.

Estes fatos salientam o desrespeito que o poder público e a população tradicionalmente têm com as águas. Não têm consciência do prejuízo que estão causando a si próprios de várias maneiras e em vários níveis.

Os trechos dos rios Itajaí do Oeste, Itajaí do Sul e Itajaí-Açu mostrados nesse mapa, bem como aqueles de alguns afluentes, apresentam áreas planas inundáveis, ora mais largas, ora mais estreitas. Trata-se de planícies de inundação estruturais, uma vez que a área tem como substrato as rochas sedimentares do Supergrupo Tubarão dispostas sub-horizontalmente. Estas condições de planos sub-horizontais facilitam as inundações. A confluência dos dois primeiros citados e aqueles dos afluentes, principalmente os do Itajaí-Açu, também acentuam as condições favoráveis às inundações, mas o planejamento não respeita essas condições de risco que a história da cidade tem registrado.

Praticamente a vegetação arbórea ripária inexistente e ali estão estabelecidas construções de estradas, indústrias, residências, edificações, comércios, entre outras.

A Zona de Preservação (P) é composta de várias áreas *“destinadas à preservação ecológica, paisagística e ambiental, delimitadas no mapa de zoneamento. Subdividem-se nas subzonas P1 (Preservação Permanente), P2 (Preservação Controlada) e PE (Preservação Especial)”* (PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO DO SUL, 2006, art.510).

A subzona de Preservação Permanente 1 abrange cinco áreas, quatro delas na Bacia do rio Itajaí do Oeste, nos Bairros Pamplona e Progresso e uma na Bacia do rio Itajaí do Sul, no bairro Albertina. São cinco áreas muito pequenas e não estão próximas aos rios, não fazem limite com eles. Pelo mapa, há uma sexta zona identificada como P1, mas esta não é citada na lei do Plano Diretor. É a maior das áreas de Preservação Permanente 1 e não está delimitada na Lei nº 163/06 como as demais. Está localizada num trecho ao longo de um afluente do rio Itajaí do Oeste, na margem direita, bairro Barra do Trombudo.

Nas áreas Preservação Permanente 1 não é permitido o parcelamento de uso do solo. Também não é permitido o parcelamento

do solo “*em terrenos onde for necessária a preservação para o sistema de controle da erosão do solo*” (PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO DO SUL, 2006, art. 404-VII).

As áreas identificadas no mapa como de Preservação Permanente 2 aparecem na legislação como subzonas de Preservação Controlada 2, em verde escuro. São geométricas, evidenciando cinco setores, dois em cada lateral da cidade e um na margem esquerda do rio Itajaí do Oeste. Na verdade abrange sete áreas, embora no mapa pareçam ser cinco, pois duas delas são limítrofes. O traçado que as delimita mostra que os critérios ambientais necessários não foram plenamente usados.

Possui ainda a Subzona de Preservação Especial (PE), que abrange sete áreas, sendo: área de confluência dos rios Itajaí do Sul com Itajaí do Oeste, as cachoeiras do Taboão, do Fundo do Canoas, do Bela Aliança e do Albertina, a área de domínio da RFFSA – Rede Ferroviária Federal S A, e a cota emergencial 334,08m, que proíbe a ocupação e alteração. A legislação não define nem delimita a área de domínio da RFFSA e a cota emergencial 334,08m (PE7). Três cachoeiras e a área de domínio da RFFSA estão localizadas fora do zoneamento urbano, pois pertencem à área rural, que não está contemplada neste mapa. Estão representadas por pequenos círculos verde-claros, que não constam na legenda. Há ainda no mapa uma oitava Subzona de Preservação Especial, próximo ao bairro Fundo Canoas que não consta no texto da Lei nº 163/2006.

Fazem parte do mapa estreitas faixas verde-claras ao longo dos principais rios. Num longo trecho da margem esquerda do rio Itajaí do Oeste não existe esta faixa e naquela margem está localizada uma área de zona industrial, em vermelho. Estas faixas aparecem no mapa mas não são citadas na Lei nº 163/2006. Pela cor verde-clara, podem ser identificadas como Subzona de Preservação Especial – PE.

Por outro lado, estão registradas quatro zonas Residencial Predominante 1, em cor rosa clara, justo sobre áreas delimitadas por curvas de rios. Se estas áreas são planas as curvas do rio a montante, facilitarão a passagem direta das águas sobre a planície nos períodos de maior pluviosidade. Ainda há as áreas Mista Diversificada 1 e 2, que estão em tons de azul. São áreas amplas e planas que foram inundadas em 198, que funcionam quase como um lago de barragem.

Resumindo, o zoneamento está sendo conduzido pelos rios ou vales e áreas abertas de fundos de vale e não por critérios cientificamente elaborados. O zoneamento desconsidera as áreas rurais, incentiva a ocupação em áreas suscetíveis a inundações, o mapa não apresenta todas as áreas que estão contidas na lei assim como há

áreas que não estão na lei e aparecem no mapa. Ressalta-se que a legenda não é clara e é insuficiente, deixa de contemplar várias siglas e símbolos, e há incongruências entre o mapa produzido e a lei do Plano Diretor.

O Plano Diretor Físico-Territorial de Rio do Sul existe desde 2006 e tem como uma de suas metas “*ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais do município e da propriedade urbana*” (PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO DO SUL, 2006, art.5), o que seria possível com a implantação das diretrizes e propostas apresentadas nesta lei. No entanto, não há prazos para execução, então as diversas benfeitorias em saneamento básico e na proteção do ambiente fluvial ainda não foram planejadas e executadas pelo município.

## 7.2 BLUMENAU

O Plano Diretor de Blumenau é expresso na forma da Lei Complementar Municipal nº 615, de 15 de dezembro de 2006, acrescido de outras leis que o compõem, tais como as Leis Complementares nº747/2010 (Código do Meio Ambiente do município de Blumenau), nº 748/2010 (Código do sistema de circulação), nº 749/2010 (Código de parcelamento do solo para fins urbanos), nº750/2010 (Código de edificações), nº 751/2010 (Código de zoneamento, uso e ocupação do solo), e os Decretos nº 9.143/2010 (Outorga onerosa do direito de construir, transferência do potencial construtivo e alteração do uso do solo) e nº 9.151/2010 (Áreas com restrição de uso e ocupação do solo) (PREFEITURA MUNICIPAL DE BLUMENAU, 2006; 2010a; 2010b; 2010c; 2010d; 2010e; 2010f; 2010g).

A Lei nº 615/2006, doravante denominada Plano Diretor de Blumenau, possui alguns artigos com diretrizes voltadas à proteção dos recursos hídricos e áreas de entorno dos rios e nascentes e também para o saneamento básico do município, abrangendo abastecimento público de água, coleta e tratamento de esgotos, manejo de águas pluviais e de resíduos sólidos.

Para saber o que o poder público de Blumenau está fazendo para caminhar no sentido dos objetivos e diretrizes traçados no Plano Diretor, foram realizadas três entrevistas em órgãos públicos municipais, e uma no órgão de saneamento responsável pela coleta e tratamento de efluentes. Foram entrevistados dois arquitetos da Secretaria de

Planejamento, o secretário da Secretaria de Obras, o gerente de controle da poluição da FAEMA – Fundação Municipal do Meio Ambiente, e o diretor de operações da Foz do Brasil.

Blumenau possui atualmente quatro estações de tratamento de água, denominadas ETA I, II, III e IV, que juntas atendem 98% da população do município.

A água bruta é captada em dois pontos do Rio Itajaí-Açu - próximo à Ponte de Ferro, para abastecer a ETA I (Rua Lages) e na Usina do Salto para a ETA II (Rua Bahia); no Ribeirão Garcia, para a ETA III (Rua Santa Maria, Progresso) e no Ribeirão Itoupava Rega, para a ETA IV (Vila Itoupava). Nessas estações são tratados pouco mais de 70 milhões de litros por dia, em média, que daí vão para grandes reservatórios e distribuídos, então, para os domicílios por uma rede de tubos que alcança 1 mil e 380 quilômetros (SAMAE/BLUMENAU, 2011).

A capacidade de adução da água bruta de cada ETA encontra-se expressa no Quadro 4. As quatro estações juntas possuem capacidade para tratar 104.400 m<sup>3</sup>/dia de água, mas a produção é de 71.090 m<sup>3</sup>/dia, considerados suficientes pelo SAMAE para atender a população.

ETAs	Capacidade	Vazão Produzida	Localização e fonte de captação
	m <sup>3</sup> /dia	m <sup>3</sup> /dia	
ETA I	2.592	646,8	R. Lages – Rio Itajaí, próx. Ponte de Ferro
ETA II	72.576	50.252	R. Bahia – Rio Itajaí, usina Salto
ETA III	28.800	19.877,40	R. Santa Maria – Rib. Garcia
ETA IV	432	313,80	Vila Itoupava – Rib. Itoupava Rega
TOTAL	104.400	71.090	

Quadro 4 - Capacidade de adução de água bruta nas ETA's do SAMAE de Blumenau em 2008.

Fonte: SAMAE/Blumenau, 2011.

A ETA I localiza-se no bairro Boa Vista, instalada em 1943. Opera por um período de 12 horas diárias e atende parte dos bairros Boa Vista, Ponta Aguda, Centro e Victor Konder (SAMAE/BLUMENAU, 2011).

A ETA II opera no bairro Salto desde 1970. Trata a água 24 horas por dia e é responsável pelo abastecimento de 70% da população do município, abrangendo os bairros Água Verde, Badenfurt, Boa Vista, Fidélis, Fortaleza, Fortaleza Alta, Itoupava Central, Itoupava Norte, Itoupava Seca, Itoupavazinha, Nova Esperança, Passo Manso, Ponta Aguda, Salto, Salto do Norte, Salto Weissbach, Teste Salto, Tribess, Velha, Velha Central, Velha Grande, Victor Konder, Vila Nova, Vorstadt e Escola Agrícola (SAMAE/BLUMENAU, 2011).

A ETA III opera desde 1997, 24 horas por dia. Está localizada no bairro Progresso e atende os bairros Bom Retiro, Centro, Garcia, Glória, Jardim Blumenau, Progresso, Ribeirão Fresco, Valparaíso e Vila Formosa.

A ETA IV, localizada na Vila Itoupava, opera desde 1995 e durante 6 horas diárias (SAMAE/BLUMENAU, 2011). Abastece o bairro Vila Itoupava e parte do Itoupava Central.

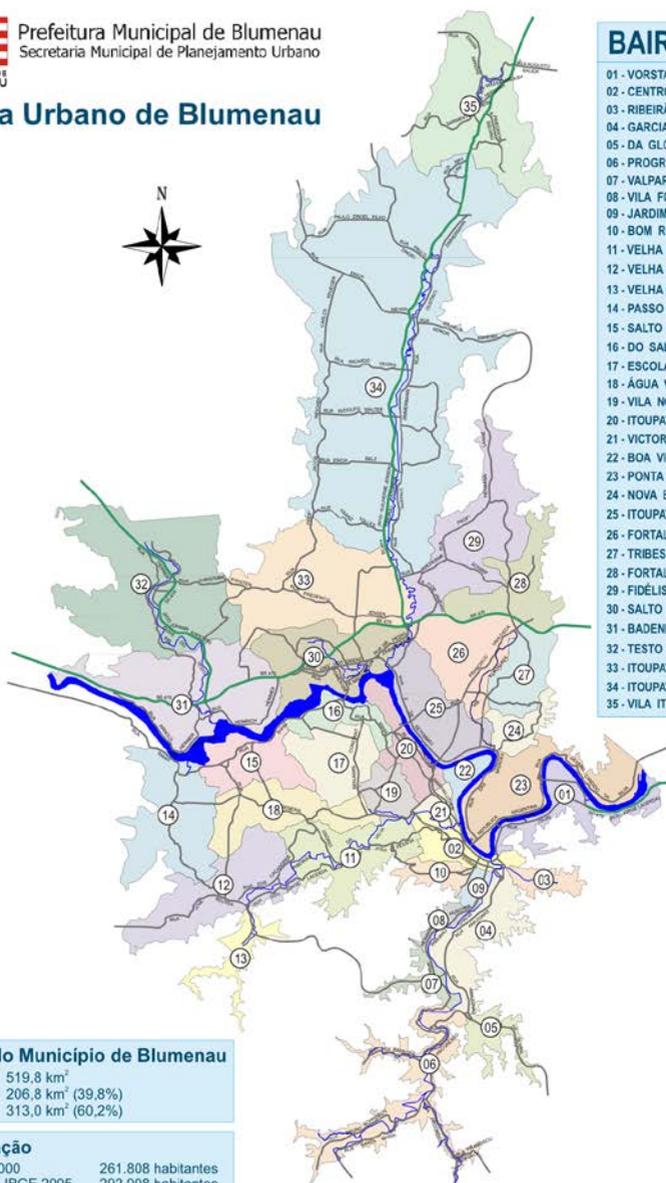
Os bairros atendidos encontram-se na Figura 7.



Prefeitura Municipal de Blumenau  
Secretaria Municipal de Planejamento Urbano

## Mapa Urbano de Blumenau

Março 2009



### BAIROS

- 01 - VORSTADT
- 02 - CENTRO
- 03 - RIBEIRÃO FRESCO
- 04 - GARCIA
- 05 - DA GLÓRIA
- 06 - PROGRESSO
- 07 - VALPARAISO
- 08 - VILA FORMOSA
- 09 - JARDIM BLUMENAU
- 10 - BOM RETIRO
- 11 - VELHA
- 12 - VELHA CENTRAL
- 13 - VELHA GRANDE
- 14 - PASSO MANSO
- 15 - SALTO WEISSBACH
- 16 - DO SALTO
- 17 - ESCOLA AGRÍCOLA
- 18 - ÁGUA VERDE
- 19 - VILA NOVA
- 20 - ITROUPAVA SECA
- 21 - VICTOR KONDER
- 22 - BOA VISTA
- 23 - PONTA AGUDA
- 24 - NOVA ESPERANÇA
- 25 - ITROUPAVA NORTE
- 26 - FORTALEZA
- 27 - TRIBESS
- 28 - FORTALEZA ALTA
- 29 - FIDELIS
- 30 - SALTO DO NORTE
- 31 - BADENFURT
- 32 - TESTO SALTO
- 33 - ITROUPAVAZINHA
- 34 - ITROUPAVA CENTRAL
- 35 - VILA ITROUPAVA

#### Área do Município de Blumenau

TOTAL	519,8 km <sup>2</sup>
Urbana	206,8 km <sup>2</sup> (39,8%)
Rural	313,0 km <sup>2</sup> (60,2%)

#### População

Censo 2000	261.808 habitantes
Projeção IBGE 2005	292.998 habitantes

Figura 7 - Bairros do município de Blumenau.  
Fonte: Prefeitura Municipal de Blumenau, 2011.

Os entrevistados demonstraram conhecimentos similares sobre as fontes de captação de água para abastecimento público, as estações de tratamento no município e a população atendida, dando respostas semelhantes para essas questões. Mencionaram como principal fonte de captação o rio Itajaí-Açu, e em menor proporção o rio Garcia. Apenas um dos entrevistados não citou a existência de outras fontes de captação e nenhum deles fez referência ao ribeirão Itoupava Rega, mostrando que não conhecem o município como um todo, somente a sede. Todos mencionaram a existência de quatro estações de tratamento de água, que juntas atendem quase a totalidade da população. No que se refere à população não atendida, os entrevistados não sabiam as localidades não abastecidas e o percentual ou número de habitantes não contemplado por este serviço, repetindo a resposta de que o alcance é de quase 100%.

Todos responderam que apenas o SAMAE atua no abastecimento de água no município. Quanto à fiscalização, houve apenas uma resposta na qual foi dito que está sendo implantada uma agência reguladora denominada AGIR – Agência Intermunicipal de Regulação, Controle e Fiscalização de Serviços Públicos Municipais do Médio Vale do Itajaí. Outros desconheciam, achavam que não, mas houve uma resposta de que não existe porque o SAMAE é uma autarquia da prefeitura, e por estar vinculada a ela não necessita de fiscalização.

A AGIR constituiu-se a partir de um convênio firmado entre os municípios de Apiúna, Ascurra, Benedito Novo, Blumenau, Botuverá, Brusque, Doutor Pedrinho, Gaspar, Guabiruba, Indaial, Pomerode, Rio dos Cedros, Rodeio e Timbó, e regulará os serviços públicos municipais do setor de saneamento básico das prestadoras de serviço destes municípios, estabelecendo padrões e normas para o setor.

No âmbito estadual foi criada a AGESAN – Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento Básico de Santa Catarina, autarquia de regime especial instituída pela Lei Complementar nº 484, de 4 de janeiro de 2010, com as atribuições de fiscalizar e orientar a prestação dos serviços públicos de saneamento básico por meio de convênios formados entre a agência e as prefeituras. A AGESAN iniciou suas atividades em maio de 2010. No ano de sua instalação seis municípios catarinenses assinaram convênio (Biguaçu, Dionísio Cerqueira, Princesa, Santo Amaro da Imperatriz, Alfredo Wagner e Xaxim, nenhum na Bacia do Itajaí-Açu), habilitando-os a receber recursos do Governo Federal (Funasa, CEF, BNDES, PAC) a partir de 2011 para investir no que está planejado em seus respectivos planos municipais de saneamento básico.

Considerando a população do censo realizado pelo IBGE no ano

de 2010, que é de 309.011 habitantes, e que o SAMAE atende 98% desta população, ou seja, 302.830 habitantes, com 71.090.000 litros ao dia, então são ofertados 234,75 L/hab/dia, sem considerar o consumo industrial e comercial.

O relatório de qualidade da água referente ao ano de 2009 considera em boas condições os mananciais de captação da água bruta.

Os mananciais utilizados para captação da água a ser tratada e posteriormente distribuída à população são: Rio Itajaí-Açu e Ribeirão Garcia, os quais pertencem à Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí-Açu, Ribeirão Vila Itoupava, pertence à bacia Hidrográfica do Rio Itapocu. Os mesmos apresentam boas condições de captação e tratamento conforme análises realizadas na água bruta e as mesma apresentam-se dentro dos parâmetros fixados pelo CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente). Embora os mananciais possuam fontes poluidoras, nas análises efetuadas averiguou-se que os mesmos não apresentaram contaminações que possam prejudicar a qualidade da água a ser tratada e distribuída à população. O órgão responsável pelo monitoramento do manancial é a Fundação do Meio Ambiente (FATMA), vinculada à Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente. (SAMAE/BLUMENAU, 2011).

Entretanto, como um exemplo do que se repete com frequência, as chuvas dos últimos dias de janeiro do corrente ano prejudicaram muito o tratamento da água na ETA II, a mais importante do município, fazendo com que a turbidez das águas do rio Itajaí-Açu alcançasse 9.000 UT, enquanto seus valores normalmente são de 300 a 500 UT, suspendendo o tratamento de água.

Segundo o jornal Diário Catarinense de 2 de fevereiro de 2011, na sua página 20, a turbidez no dia 1º de fevereiro tinha baixado para 910 UT, o que havia permitido começar a tratar 750 L/s, embora o normal seja tratar de 800 a 840 L/s. Antes disso, 200.000 pessoas ficaram sem água, havendo necessidade do uso de caminhões pipa, principalmente para as áreas mais altas; pouca água, pouca pressão. De qualquer forma, foi insuficiente.

A razão dada foram as chuvas em Mirim Doce, que fez aumentar

a lama na água. Esse município situa-se na área de drenagem do rio Itajaí do Oeste. Grande superfície desta Bacia está sobre rochas sedimentares. No caso de Mirim Doce elas são tanto do Supergrupo Tubarão como algumas do Grupo Passa Dois. Considerando-se a grande área de ocorrência de rochas sedimentares, não seriam apenas estas chuvas as responsáveis.

Outro aspecto do setor de saneamento básico a ser abordado refere-se à coleta e tratamento de esgotos. Atualmente, o sistema de esgoto de Blumenau atende cerca de 15.000 habitantes. Foi dimensionado para receber 3.500 ligações numa estação de tratamento anaeróbico localizada no bairro Garcia, com 30 quilômetros de tubulações compondo a rede (SAMAE/BLUMENAU, 2011). Esta rede entrou em operação em 1997 e desde então atende apenas cerca de 5% da população, o restante tem seus esgotos descartados sem tratamento diretamente nos mananciais, na rede de drenagem pluvial ou utilizam-se de fossas.

Até 2009 o SAMAE também administrava os serviços de coleta e tratamento de efluentes, porém naquele ano houve uma concorrência pública e a empresa Foz do Brasil assumiu esta função. Esta empresa de saneamento pertence às Organizações Odebrecht, um grupo empresarial brasileiro que atua em muitos países e diversas áreas, como construção civil, petroquímica, empreendimentos imobiliários, infraestrutura e saneamento inclusive.

Dois projetos foram iniciados para aumentar a taxa de coleta e tratamento de esgoto do município de 5% para cerca de 22%. São projetos do PAC – Programa de Aceleração do Crescimento e da FUNASA – Fundação Nacional de Saúde. O primeiro visa atender parte do Centro e do bairro Fortaleza, e o segundo os bairros Araranguá, José Hoiter, Itoupavazinha e Cohab. Porém, os relatos obtidos do representante da Foz do Brasil é de que a obra do PAC encontra-se suspensa, e a da FUNASA está num ritmo lento.

De acordo com a Foz do Brasil, as obras iniciadas por esta empresa foram planejadas num primeiro momento para atender o bairro Vorstadt, dentro do perímetro urbano acesso leste da cidade. Elas se desenvolveram em de três fases, com primeira previsão de término para final de 2010. Até o início de 2011 a primeira fase não havia sido concluída. Um dos motivos do atraso é um processo que buscava invalidar a legislação que trata da concessão deste serviço à iniciativa privada.

Ao todo serão 19 quilômetros de tubulações ligadas à ETE Garcia. Em seguida ao Vorstadt, o cronograma de obras da Foz do

Brasil prevê iniciar a construção da rede coletora nos bairros Vila Nova, Escola Agrícola e Fortaleza. A meta é em três anos chegar a atender 60% da população urbana. Por último, os bairros Boa Vista, Itoupava Seca, Vila Nova 2 e os demais, visando a universalização do serviço, ou, melhor dizendo, a cobertura não chegará a 100%, mas atingirá índices altos, se as obras forem realizadas conforme planejadas.

Sobre a coleta e tratamento de efluentes no município, todos os entrevistados responderam que ocorre parcialmente, atendendo em torno de 5% da população, nas proximidades do bairro Garcia, com uma estação de tratamento. Também falaram que no restante do município o esgoto doméstico passa por tratamento individual por fossa e filtro, podendo passar por sumidouro, mas geralmente é ligado na rede de drenagem pluvial, e então direcionado aos rios.

Foi relatado que a rede de drenagem pluvial, que atualmente recebe praticamente todos os efluentes dos tratamentos *in situ* e também algumas ligações diretas sem esse tratamento, tem uma cobertura de 80 a 85%. Ampliações na cobertura deste sistema são impossibilitadas por ação judicial do Ministério Público, que impede manutenção e instalação de tubulações em loteamentos clandestinos e desmembramentos irregulares, identificados com placas amarelas.

Este problema ocorre há mais de seis anos no município. São cerca de 600 ruas sem poder receber nenhum tipo de manutenção da prefeitura, por isso a população ali residente enfrenta problemas de abastecimento de água, edificações e fossas não fiscalizadas, esgoto a céu aberto e vias intransitáveis (PREFEITURA MUNICIPAL DE BLUMENAU, 2005). As vias irregulares são identificadas com placas amarelas, concebidas a partir das Leis nº 273/2000 e nº 5751/2001, que autorizam a identificação e nomeação destas vias, a manutenção, pavimentação e implantação de redes de água, esgoto e energia elétrica naquelas com mais de cinco anos. Por outro lado, tais leis foram objetos de ação direta de inconstitucionalidade de autoria do Ministério Público de Blumenau, e estão revogadas desde 2004, sob a alegação de risco de agravamento dos problemas sociais, desorganização populacional, proliferação de favelas e degradação do meio ambiente.

No manejo de águas pluviais, foi relatado que após a inundação de 2008, ano em que o médio e baixo vale da Bacia do Itajaí-Açu enfrentaram altos índices pluviométricos, foi danificada grande parte da rede, e esta está sendo readequada e substituída, além da execução de novas galerias. Foram citadas em especial as galerias do Sesi e da rua Sete de Setembro, que foram substituídas por galerias duplas de 2,5X2,5m e 3X3m, respectivamente.

Quanto aos resíduos sólidos, Blumenau possui um aterro industrial (Momento Engenharia Ambiental), localizado no Distrito de Vila Itoupava, recebe e trata os resíduos das indústrias do município e região. Os resíduos domésticos são destinados a um aterro em Brusque (Recicle). Os entrevistados referiram que a separação do material reciclável é mínima, cerca de 5%, o restante é misturado ao resíduo comum.

A lei que rege o Plano Diretor apresenta ainda diversas diretrizes referentes a saneamento básico, como “*estabelecer políticas de longo prazo junto às concessionárias de serviços de saneamento e órgãos de controle ambiental*” (PREFEITURA MUNICIPAL DE BLUMENAU, 2006, art.16-X).

Construir uma política e plano de longo prazo na área de saneamento, com metas claras e concretas são estratégias importantes para tratar dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto, coleta e disposição de resíduos sólidos e manejo de águas pluviais.

Mostra-se necessário garantir a implantação, melhoria e aperfeiçoamento contínuo desses serviços, respeitar os aspectos legais e ambientais e proporcionar melhor qualidade de vida à população, conforme previsto no artigo 53º do Plano Diretor.

Para caminhar neste sentido, foi importante a elaboração do Plano Municipal de Saneamento, com objetivos e metas a curto, médio e longo prazo. Esse Plano foi elaborado em 2008, como proposto no Plano Diretor no inciso IV do artigo 53º, e em conformidade com o que é exigido na Lei Federal nº 11.445/2007, Política Nacional de Saneamento Básico. Esta prevê também a revisão e adequação do Plano Municipal de Saneamento a cada quatro anos.

Notou-se uma tendência de ampliação da participação da iniciativa privada na prestação dos serviços de saneamento básico em Blumenau e outros municípios pesquisados. Essa participação ocorre principalmente por contratos de concessão de serviço público em substituição às companhias municipais ou estadual. As parcerias público-privadas são incentivadas no Código de Meio Ambiente de Blumenau, delegando a esse setor atividades como a realização de projetos, serviços e obras relacionadas à recuperação, proteção e melhoria das águas (BRASIL, 2010, art.143), atividades que deveriam ser de competência do poder público como o órgão ambiental municipal, ou empresa responsável pelo saneamento básico, conjuntamente com outras esferas públicas.

A Lei nº 747/10, Código do Meio Ambiente de Blumenau, possui

num capítulo em que dispõe sobre os recursos ambientais, uma seção dedicada à água. Esta contempla diretrizes muito próximas daquelas apresentadas na Política Nacional de Recursos Hídricos, tais como “*a água é um bem de domínio público, limitado e de valor econômico*” (PREFEITURA MUNICIPAL DE BLUMENAU, 2010a, art.142-I), assemelhando-se às diretrizes iniciais da Política Nacional de Recursos Hídricos; “*prioritariamente, a água será utilizada para o abastecimento humano*” (PREFEITURA MUNICIPAL DE BLUMENAU, 2010a, art.142-IV) como no artigo 1º inciso III da referida Política Nacional, exceto por excluir a dessedentação de animais; e ainda “*a gestão dos recursos hídricos deve contar com a participação do poder público, das comunidades e do usuário*” (PREFEITURA MUNICIPAL DE BLUMENAU, 2010a, art.142-III), como tratado na Política Nacional de Recursos Hídricos.

Esta seção do Código do Meio Ambiente que trata da água difere da Política Nacional de Recursos Hídricos por não fazer distinção entre gestão e gerenciamento, percebendo-se que são usadas como sinônimos pela redação utilizada. Os princípios, fundamentos e diretrizes do Plano Diretor e do Código de Meio Ambiente, que o complementa, tratam de alguma forma do tema recursos hídricos, apresentam uma série de programas e políticas a serem implantados, porém entre o conteúdo das leis e a execução das mesmas há um longo caminho a percorrer.

O Título II da Lei nº 615/2006, referente às políticas e diretrizes de desenvolvimento, apresenta uma série de políticas públicas a serem desenvolvidas destacando-se aqui a “Política Pública Municipal de Uso, Ocupação e Parcelamento do Solo e Regularização Fundiária”, “Política Pública Municipal do Meio Ambiente” e a “Política Pública Municipal de Saneamento Ambiental”.

Ao iniciar as diretrizes de desenvolvimento, são tratadas primeiramente as que auxiliarão o município a promover o desenvolvimento em escala regional (embora não seja definido o que é considerado como região e qual a abrangência da mesma) e referindo-se a recursos hídricos propõe “*reivindicar junto às entidades governamentais responsáveis pela gestão dos recursos hídricos, o desenvolvimento de programa de proteção e segurança das áreas de mananciais*” (PREFEITURA MUNICIPAL DE BLUMENAU, 2006, art.19-VI). Nota-se aí uma transferência de responsabilidade para outras esferas, uma vez que o desenvolvimento de tal programa é delegado a outros órgãos, restando ao município apenas reivindicar sua elaboração ou ficar esperando. Porém, num outro artigo há contradição, pois na parte que trata da Política Pública Municipal de Saneamento Ambiental

apresenta como uma das diretrizes a elaboração desse mesmo programa antes delegado. Fica evidenciada a incoerência na redação (PREFEITURA MUNICIPAL DE BLUMENAU, 2006, art. 53-V).

Também apresenta uma diretriz para pensar os recursos hídricos no âmbito intermunicipal, propondo “*articular com os demais municípios a implementação de uma política de preservação das áreas das bacias hidrográficas*” (PREFEITURA MUNICIPAL DE BLUMENAU, 2006, art.19-VII).

Diversos motivos ressaltam a importância dessa articulação, com benefícios para todos os habitantes dos municípios que se comprometem a preservar suas Bacias hidrográficas. Destaca-se a proteção de vários aspectos do meio ambiente, da paisagem natural, da qualidade das águas, da saúde da população que as consome ou as utiliza para lazer, além de propiciar um tratamento de água menos oneroso e mais eficiente.

Blumenau, assim como os demais municípios da Bacia do Itajaí-Açu realiza captação para abastecimento público em mananciais superficiais, cujas águas já passaram por outros municípios sem saneamento básico adequado, com diversas fontes de poluição nos vales de rios afluentes, e, usos inapropriados das margens, gerando grande volume de sedimentos, carreados também a partir de solos expostos. A implementação de uma política de proteção das Bacias hidrográficas nos distintos municípios e de um programa de proteção e segurança das áreas de mananciais contribuirá para reduzir os danos causados a Blumenau, uma vez que este município localizado no Médio Vale está a jusante de Rio do Sul e de muitos outros municípios menores, dessa maneira, recebe pelo rio Itajaí-Açu toda a carga poluente das populações e de suas atividades situadas a montante do mesmo.

Uma das questões aplicadas nas entrevistas com os órgãos municipais refere-se ao Plano Diretor. Após a seguinte pergunta inicial, questionava-se sobre alguns artigos da Lei nº 615/2006: “No que se refere às diretrizes e propostas do Plano Diretor de Blumenau que fazem referência à proteção hídrica, o que tem sido feito pelo poder público, em especial pelo seu departamento, para...?”.

Quando questionados sobre o desenvolvimento de um programa de proteção e segurança das áreas de mananciais, previsto no Plano Diretor nos artigos 19-VII e 53-V, alguns dos entrevistados afirmaram não haver o desenvolvimento desse programa, outros não responderam. Mas, referiram-se à situação do município quanto à ocupação das margens de proteção nos cursos de água, dando respostas semelhantes. Explicaram que o município não segue o Código Florestal Brasileiro, já

que este data de 1965 e naquele período a área urbana de Blumenau já estava instalada às margens do rio Itajaí-Açu e seus afluentes, fruto da colonização no século XIX. O Centro e outros bairros ficam em Área de Preservação Permanente pelo Código Florestal, então o município não o segue, implantando no lugar as ANEA's – área não edificável e não aterrável.

Para contornar esta situação, está previsto no Plano Diretor como diretriz da Política Pública Municipal de Uso, Ocupação e Parcelamento do Solo e Regularização Fundiária “*estabelecer normas especiais de uso e ocupação do solo para a proteção dos recursos naturais, principalmente em áreas de mananciais, áreas sujeitas a instabilidades geológicas, áreas de cotas baixas sujeitas a inundações periódicas e áreas de especial interesse social*” (PREFEITURA MUNICIPAL DE BLUMENAU, 2006, Art.23-III).

Os entrevistados das entidades públicas referiram que tais normas foram elaboradas em 2010, em conformidade com o que foi planejado em 2006 no Plano Diretor. Maiores detalhes sobre as normas foram dados pelos entrevistados da Secretaria de Planejamento, ao apresentarem o Decreto municipal nº 9.151/2010, que dispõe sobre as áreas com restrições de uso e ocupação do solo, expressos em dois mapas, o primeiro de restrições ao zoneamento, e o segundo de áreas de riscos geológico, disponibilizados como anexos do referido Decreto Municipal.

O município apresenta em seu Decreto nº 9151/2010 áreas com restrição ao zoneamento, uso e ocupação do solo. São elas: Área com Restrição de Construção e Ocupação (ARCO); Área de Influência de Aeródromo (AIA); Área não edificável e não aterrável (ANEA); Área de Preservação Permanente (APP); Unidades de Conservação; Áreas de Proteção Cultural (APC); Zona de Especial Interesse Social (ZEIS) e Áreas de Risco Geológico (ARG).

“ARCO” são áreas com restrições ao uso em razão das cheias periódicas que as atingem. É proibido o uso residencial abaixo da cota de 12 metros e demais usos abaixo da cota de 10 metros. Foi elaborado mapa identificando os locais de cotas baixas do município, que, confrontado com o mapa de zoneamento é possível determinar quais áreas são mais ou menos passíveis à restrição e à possibilidade ou não de ocupação e aterramentos.

As “ARG” são divididas em três classes de restrição:

- I - Área Interditada, consideradas aquelas de muito alto risco e suscetíveis a movimentação de massas;
- II - Área Liberada com Restrição,

consideradas aquelas com variáveis graus de risco e suscetibilidade a movimentos de massa; III - Área em Estudo, consideradas aquelas com evidências de risco e suscetibilidade a movimentos de massa, ficando esta condicionada à realização de mapeamento geológico/geotécnico (PREFEITURA MUNICIPAL DE BLUMENAU, 2010f, art.3º).

Na área urbana, as larguras das faixas ao longo de cada uma das margens dos cursos d'água que são consideradas ANEA dependem da área da Bacia hidrográfica, sendo até 1km<sup>2</sup> a ANEA será de 5m; de 1,1 a 5km<sup>2</sup> será de 8m; de 5,1 a 25km<sup>2</sup> será de 12m; de 25,1 a 125km<sup>2</sup> será de 16m; e maior que 125km<sup>2</sup> a ANEA deverá ser de 20m.

Para o rio Itajaí-Açu são definidas faixas de 45 metros de ANEA, porém essa regra possui muitas exceções. Não se aplica nos loteamentos e imóveis aprovados antes de 28 de fevereiro de 1997, quando a ANEA vigente era de 33 metros. Também não são considerados 45 metros quando há uma via pública entre o rio e o imóvel, tornando-se ANEA apenas a faixa marginal mínima do rio até a via pública. Também é possível que edificações sejam aprovadas nas margens do Itajaí-Açu com 33m de ANEA e não 45m, embora o Código do Meio Ambiente de Blumenau não apresente os critérios para aceitar esta redução (PREFEITURA MUNICIPAL DE BLUMENAU, 2010a, art.95).

Esses mapas e decreto são menos restritivos que o Código Florestal Federal. Tentam adequar o zoneamento municipal ao que está sendo feito e não ao que deveria ser feito. Porém, foi uma das poucas coisas concretas e aplicadas desde a elaboração do Plano Diretor em 2006 no que se refere às diretrizes voltadas a recursos hídricos.

Outra questão da entrevista referia-se à fiscalização da ocupação territorial nas áreas de entorno de unidades de conservação e de mananciais. Os entrevistados a quem foi dirigida a pergunta responderam que a fiscalização ambiental é de responsabilidade da FAEMA. Houve quem falasse na fiscalização da ocupação territorial, dizendo ser atribuição da Secretaria de Defesa Civil, responsável entre outras coisas, por evitar a ocupação irregular de unidades de conservação e áreas de risco geológico.

Sobre captação das águas pluviais como suplemento ao abastecimento de água, para usos em que seu tratamento não seja obrigatório, questionou-se se o município incentiva os cidadãos e

empresas a realizarem esta prática. Todos os entrevistados demonstraram conhecimento da lei municipal que obriga as residências e estabelecimentos não residenciais com mais de 750m<sup>2</sup> a possuírem um sistema de captação de água de chuva.

Trata-se da Lei Complementar nº 691/2008 – Programa de Conservação e Uso Racional da Água. Este mesmo Programa prevê em edificações não residenciais a instalação de sistema hidráulico-sanitário que economize água. Embora ele não seja parte integrante do Plano Diretor, atende, ainda que de maneira pontual, as diretrizes, tais como “*estabelecer normas e parâmetros urbanísticos que contribuam para a redução do consumo dos bens naturais*” (PREFEITURA MUNICIPAL DE BLUMENAU, 2010h, Art. 23-IV). Entretanto, não há incentivos tributários, trata-se de obrigação, o que foi questionado por um dos entrevistados, que achava que a lei deveria ter sido melhor elaborada.

O Plano Diretor prevê ainda a implantação de um sistema de controle e fiscalização do tratamento de esgoto doméstico das residências (PREFEITURA MUNICIPAL DE BLUMENAU, 2010h, art.53-XV). As respostas foram de que há controle sobre a execução do projeto de tratamento *in situ* que é realizado para obter o “Habite-se”, uma vez que o fiscal de Obras e Posturas dirige-se à residência, ou o fiscal da FAEMA dirige-se ao estabelecimento, para averiguar a existência e dimensões da fossa e filtro, que devem estar abertas no momento da vistoria e de acordo com o projeto apresentado previamente. Não falaram sobre essa vistoria em edificações pré-existentes.

No Título IV da Lei nº 615/2006, que trata dos “Instrumentos da Política Municipal”, é apresentada uma série de instrumentos jurídicos e urbanísticos previstos no Estatuto da Cidade, destacando-se: parcelamento, edificação ou utilização compulsórios; IPTU progressivo no tempo; direito de preempção; outorga onerosa do direito de construir e alteração de uso; transferência do potencial construtivo; estudo prévio de impacto de vizinhança (EIV); entre outros instrumentos que serão descritos a seguir.

Os instrumentos citados acima foram destacados, pois, entre seus objetivos estão “*inibir a expansão nas áreas não dotadas de infraestrutura e ambientalmente frágeis*” (PREFEITURA MUNICIPAL DE BLUMENAU, 2006, Art.86-V); “*criação de unidades de conservação ou proteção de outras áreas de interesse ambiental*” (PREFEITURA MUNICIPAL DE BLUMENAU, 2006, Art.98-VII), e para a proteção de áreas de interesse cultural, ambiental e paisagístico.

Visando saber se tais instrumentos já haviam sido

regulamentados e usados no município para estas finalidades, questionou-se na secretaria pertinente sobre o uso dos mesmos. Os entrevistados responderam que alguns destes instrumentos já foram regulamentados pelo Decreto Municipal nº 9.143/2010, mas têm sido pouco usados.

Entre os instrumentos de política pública do Estatuto a Cidade, adotados no Plano Diretor de Blumenau e apontados pelos entrevistados estavam: outorga onerosa do direito de construir e transferência do potencial construtivo. O primeiro refere-se à permissão de construções acima do coeficiente de aproveitamento adotado, mediante contrapartida do beneficiário. Serve principalmente para incentivar o adensamento em determinadas áreas para o melhor aproveitamento da infraestrutura existente.

Conforme é exigido pelo Estatuto da Cidade, o Decreto nº 9.143/2010 dispõe sobre a outorga onerosa e determina a fórmula de cálculo para cobrança. Os recursos arrecadados podem ser usados para criação de áreas verdes e na criação de unidades de preservação ou proteção ambiental.

Os entrevistados referiram que o utilizaram em apenas um caso, em que uma construtora obteve mais potencial construtivo em troca de ceder parte de seu terreno para prefeitura. Tratava-se de um condomínio instalado ao longo do rio Garcia com parte do seu terreno em cotas baixas, que não poderia ser utilizado para construção conforme rege a legislação municipal que restringe ocupação nestas áreas. Mas como a prefeitura tinha interesse em adquirir aquela parte do terreno para concretizar um projeto de parques integrados, houve esta negociação. Este exemplo dado pelos entrevistados como sendo um caso de aplicação da outorga onerosa enquadra-se mais como transferência do potencial construtivo.

A transferência do potencial construtivo autoriza o proprietário de imóvel urbano a exercer em outro local o direito de construir quando seu imóvel for considerado necessário para o poder público em favor do interesse coletivo, como implantação de equipamentos urbanos e comunitários; proteção ambiental, paisagística, social ou cultural; programas de regularização fundiária, urbanização de favelas e habitação de interesse social.

A alteração do uso do solo, regulamentada no mesmo decreto, permite que imóveis em desacordo com o zoneamento recebam licença de funcionamento mediante contrapartida financeira, desde que sua edificação esteja legalizada ou possa ser regularizada, e exerça sua atividade no mesmo local há no mínimo 10 anos. Esse instrumento

aparece no Plano Diretor de Blumenau na mesma seção e artigos que tratam da outorga onerosa (Título IV, Capítulo II, Seção IV, artigos 100 a 105), como se fossem a mesma coisa: “*Entende-se como outorga onerosa do direito de construir e alteração de uso do solo, a faculdade concedida pelo poder público ao proprietário de imóvel para que este, mediante contrapartida, possa construir acima dos índices construtivos ou modificar o uso permitido para a zona onde está localizado o imóvel*” (PREFEITURA MUNICIPAL DE BLUMENAU, 2006, art.100).

Apenas no Decreto Municipal nº 9.143/2010, quatro anos após a elaboração do Plano Diretor, é feita a distinção entre os conceitos. Por se tratarem de assuntos distintos mereciam seções diferenciadas, uma vez que os demais instrumentos são apresentados em uma seção própria para cada um.

Isso flexibiliza muito o uso do solo estabelecido para o município. Se o imóvel não for legalizado, poderá ser regularizado com pedido do proprietário do imóvel, mesmo em áreas consideradas inapropriadas para tal atividade pelo zoneamento vigente, definidas após diversos estudos de diagnóstico e prognóstico que antecederam a lei do Plano Diretor. O decreto não define em quais áreas do município este instrumento pode ser aplicado. Antes, o artigo 102º do Plano Diretor definia como setores do zoneamento permitidos para aplicar tanto a outorga onerosa quanto a alteração do uso do solo os setores “Indutor de Desenvolvimento”, “Habitacional” e “Especial”, proibindo sua aplicação em áreas de preservação permanente, unidade de conservação ambiental, área não edificável e não aterrável e na zona de influência do aeródromo; porém este artigo foi revogado pela Lei nº 726/2009, abrindo brechas ao que foi estabelecido com a participação popular. Com as restrições anteriores havia menos riscos de afetar os recursos hídricos locais e demais recursos naturais; dada a revogação, não há garantias legais de que atividades impróprias para estas áreas ali se instalem, dependendo do bom senso e profissionalismo dos envolvidos na análise dos pedidos.

Outros instrumentos citados no Plano Diretor são: parcelamento, edificação ou utilização compulsórios, o IPTU progressivo no tempo e desapropriação sanção com título da dívida pública.

O instrumento IPTU progressivo no tempo tem entre suas funções penalizar o proprietário que não dá o adequado destino à propriedade. Os entrevistados responderam que esse instrumento é inviável no município, devido à defasagem da planta genérica de valores, planilha que define os índices de cálculo para chegar ao valor

do IPTU. Sendo baixo, acreditam que o cidadão não se sentirá obrigado a dar o destino adequado ao seu imóvel ou terreno, questionando a viabilidade da aplicação do IPTU progressivo no tempo, em Blumenau. Este instrumento permitiria inibir a expansão em áreas necessárias para manutenção dos ecossistemas e para a qualidade das águas.

De acordo com o Estatuto da Cidade, os imóveis urbanos sem uso e a prática de retenção para fins especulativos deve ser coibida, pois esses vazios urbanos diminuem as possibilidades de ocupação nas áreas já urbanizadas, expandindo desnecessariamente para novas áreas, gerando custos ambientais e novas infraestruturas. Para conter isso, os municípios podem, mediante lei, determinar o parcelamento, a edificação ou a utilização compulsória do solo urbano não edificado, subutilizado ou não utilizado. Ainda segundo o Estatuto da Cidade, o descumprimento dessa obrigação autoriza o município a aplicar o IPTU progressivo no tempo, mediante a majoração da alíquota pelo prazo de cinco anos consecutivos, respeitado o limite de acréscimo anual de duas vezes o valor referente ao ano anterior e o máximo de 15%. Não cumprindo o estabelecido no prazo de cinco anos, o município poderá proceder à desapropriação do imóvel, com pagamento em títulos da dívida pública. O município pode ainda comprar essas áreas não utilizadas para fazer praças, como forma de manter áreas de infiltração nas cidades.

Na opinião dos entrevistados, para a garantia da utilização desses instrumentos no município de Blumenau de forma a cumprir o papel que lhes foi destinado pelo Estatuto da Cidade é preciso revisão dos valores do IPTU, de modo a representar a necessária força de ordenamento e cumprimento da função social da cidade e da propriedade.

Estes três instrumentos podem ser aplicados na “Macrozona de Consolidação do Desenvolvimento” (PREFEITURA MUNICIPAL DE BLUMENAU, 2006, Art.88 e 93), que corresponde a “*áreas já urbanizadas cuja ocupação se dará por meio da intensificação do aproveitamento do solo*” (PREFEITURA MUNICIPAL DE BLUMENAU, 2006, Art.68-I). Esta macrozona compreende, além do Centro, os bairros Água Verde, Boa Vista, Bom Retiro, Salto, Escola Agrícola, Itoupava Seca, Itoupava Norte, Jardim Blumenau, Nova Esperança, Velha, Victor Konder, Vila Formosa, Vila Nova, Garcia, Ribeirão Fresco, Ponta Aguda e Vorstadt. Uma ressalva que se faz à intensificação do aproveitamento do solo que é defendida pelo Plano Diretor para todos esses bairros é que não se pode esquecer as praças e jardins, tão importantes para a qualidade de vida dos cidadãos e da cidade.

Outro instrumento previsto no Estatuto da Cidade e contemplado no Plano Diretor de Blumenau é o direito de preempção. Refere-se à preferência do município para adquirir imóvel urbano que esteja sendo vendido, sempre que necessitar de áreas para:

Regularização fundiária; execução de programas e projetos habitacionais de interesse social; constituição de reserva fundiária; ordenamento e direcionamento da expansão urbana; implantação de equipamentos urbanos e comunitários; criação de espaços públicos de lazer e áreas verdes; criação de unidades de conservação ou proteção de outras áreas de interesse ambiental; proteção de áreas de interesse histórico, cultural ou paisagístico (BRASIL, 2001, art.26º).

Este instrumento não foi regulamentado por legislação específica do município de Blumenau e o Plano Diretor não designa quais áreas em que ele pode ser aplicado, nem seu prazo de vigência. Quanto a utilizar esse instrumento para conservar e proteger áreas de interesse ambiental, os entrevistados disseram que não teria muita utilidade, pois o zoneamento definido já restringe a ocupação, tornando o valor do imóvel muito baixo e praticamente sem uso. Consideram, portanto, para esta finalidade o próprio zoneamento uma alternativa melhor do que os instrumentos jurídicos e urbanísticos do Estatuto da Cidade.

O estudo de impacto de vizinhança – EIV – é um instrumento reconhecido pelos entrevistados como sendo mais utilizado do que os demais. Foi regulamentado por meio da Resolução nº 4/2008 do Conselho de Planejamento Urbano de Blumenau, que define normas para sua elaboração no município. Esse instrumento aplica-se sobre empreendimentos e atividades localizados na área urbana, com seus possíveis efeitos sobre a qualidade de vida da população residente em suas proximidades, não substituindo o estudo de impacto ambiental – EIA. Algumas dessas atividades podem sobrecarregar a infraestrutura urbana, os equipamentos e serviços públicos, e esse instrumento dá subsídios ao poder público para avaliar as consequências da instalação de empreendimentos de grande impacto, podendo conceder, negar ou condicionar a licença, mediante compensação ou atenuação dos impactos.

Até o ano de 2010 encontravam-se registrados no site da prefeitura nove estudos de impacto de vizinhança em Blumenau, referindo-se a três shoppings, um supermercado, uma unidade escolar,

um condomínio misto residencial-comercial, um condomínio residencial, uma rede de lojas em regime de cooperativa e um posto de combustíveis. Os entrevistados disseram que as contrapartidas dadas pelos empreendedores normalmente situam-se na questão viária, tais como melhoria dos acessos, viadutos, passarelas, sinalizações, mas acreditam ser possível utilizar melhor esse instrumento.

Foi relatado o caso de um empreendimento misto (comercial e residencial) localizado nas margens do ribeirão Fresco, afluente do Garcia, que a partir de um EIV ofereceu como contrapartida a parte de seu terreno que se limita com este curso d'água para ser utilizado no Projeto Circuito Ciliar, já que não é uma área utilizável pelo empreendedor, ficando a critério do poder público municipal aceitar ou não esta forma de compensação.

Pela área descrita pelos diferentes entrevistados, notou-se tratar do mesmo empreendimento citado anteriormente. Mas enquanto o primeiro acreditava que o instrumento urbanístico aplicado tenha sido a outorga onerosa do direito de construir (descrevendo as características da transferência do potencial descritivo), o segundo acredita que tenha sido uma contrapartida oriunda de um EIV. Logo, não há consenso entre os entrevistados sobre a aplicação dos instrumentos urbanísticos citados.

De qualquer forma se aquela área, localizada às margens de um curso d'água e em cotas baixas, não é possível construir de acordo com as legislações municipais, a prefeitura não necessitaria utilizar instrumentos como outorga onerosa ou transferência do potencial construtivo para garantir sua proteção. Bastaria aplicar a lei e o zoneamento de forma rigorosa. Já a opção de obter parte do terreno como contrapartida financeira mostra-se vantajoso, pois não irá requerer verbas públicas, irá dispor do terreno para o Projeto Circuito Ciliar e também não fornecerá mais potencial construtivo para o empreendimento, o que aumentaria seu potencial poluidor.

A Prefeitura Municipal de Blumenau pretende implantar o Projeto Circuito Ciliar, que se constitui em uma série de parques interligados na margem do Rio Itajaí-Açu nas proximidades do Centro Histórico. Para a realização desse sistema de parques, faz-se necessária a implantação de vários deles, entre eles o da Foz do Ribeirão Garcia e da Foz do Ribeirão da Velha, conforme apresentado no plano BLUMENAU 2050. Atualmente está instalado o parque Ramiro Ruediger (Parque Central) e a ideia inicial é integrar esses três parques. Foi explicado que outros parques compõem o projeto de circuito integrado, como o das Itoupavas, da Fortaleza e da Prainha, sendo suas funções principais de servir como bolsões de armazenamento de água

em épocas de cheia e como áreas de lazer urbano, para caminhadas e cicloviás, envolvendo intervenções como a revitalização do Centro Histórico. Foi afirmado que o parque da Foz do Ribeirão Garcia está em fase de projeto para ser implantado.

Outro tema das entrevistas referia-se à articulação com os demais municípios para implementar uma política de preservação nas áreas da Bacia do rio Itajaí-Açu, importante diretriz apontada no Plano Diretor para um desenvolvimento regional sustentável (Lei nº 615/2006, Art.19-III). Alguns dos entrevistados fizeram referência ao Comitê de Bacia como a entidade que tem atribuições para articular, notando-se um nítido desconhecimento da existência de uma articulação intermunicipal com este viés, portanto, Blumenau não articula-se regionalmente.

Outras perguntas neste sentido, porém, não relacionadas com o Plano Diretor foram realizadas (Há interação com outros municípios nas questões de gestão de Recursos Hídricos? Qual a relação do poder público de Blumenau com o poder público dos demais municípios da Bacia do Itajaí-Açu?) e foi citada a AMMVI – Associação dos Municípios do Médio Vale do Itajaí como órgão integrador destes municípios.

No que se refere ao Comitê da Bacia do Itajaí, nenhum dos entrevistados soube responder como se dá a atuação municipal dentro do mesmo, quantos e quais são os representantes do município no Comitê, quais programas e projetos foram ou estão sendo desenvolvidos e propostos pelo Comitê para o município ou vice-versa. Há um nítido desconhecimento sobre o assunto nas secretarias objeto das entrevistas. Por conseguinte, todos os entrevistados também desconheciam o Plano de Bacia e seu conteúdo.

Blumenau está representado no Comitê de Bacia através de dois membros do setor usuários da água e dois do setor população, sendo: SAMAE, SINTEX – Sindicato das Indústrias de Fiação e Tecelagem e do Vestuário de Blumenau, AMMVI – Associação dos Municípios do Médio Vale do Itajaí, e FURB – Fundação Universidade Regional de Blumenau.

Percebeu-se certa hostilidade por parte dos representantes das secretarias com relação ao trabalho que o Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí-Açu vem desenvolvendo no município de Blumenau, particularmente por consequência de um parecer negativo dado por este Comitê para uma obra que iria ser desenvolvida intitulada “Margem Esquerda”.

Conforme dito por três entrevistados, o Projeto Margem Esquerda, proposto pela Prefeitura Municipal de Blumenau, previa fazer

a fixação da margem do rio Itajaí-Açu no trecho compreendido entre a ponte de ferro e a Prainha no bairro Ponta Aguda, com o intuito de proteger as edificações ameaçadas por deslizamentos e promover a reurbanização daquela área. Cabe lembrar que ali estão presentes as rochas sedimentares do Grupo Itajaí, por isso são tão suscetíveis a erosão e desmoronamento. A consulta ao Comitê do Itajaí foi uma exigência do Ministério das Cidades, por se tratar de uma intervenção em margem de rio. Segundo o Comitê do Itajaí (2010), desde 2009 o Ministério das Cidades passou a aplicar a Política Nacional de Recursos Hídricos para liberação de financiamento de obras de drenagem. Essa Política estabelece os Comitês de Bacia como organismos competentes para decidir sobre os usos e a proteção da água em uma Bacia hidrográfica e por isso, os projetos que requerem recursos do PAC na área de drenagem precisam do parecer favorável do respectivo Comitê.

O Comitê do Itajaí deu parecer desfavorável a esse projeto por considerar que ele priorizava a estética urbanística utilizando-se de verbas do PAC Drenagem e desconsiderava a conservação ambiental existente.

Outras críticas a esse projeto foram elencadas em uma oficina realizada no curso de Arquitetura e Urbanismo da FURB nos dias 6 a 13 de outubro de 2010, destacando-se: supressão de aproximadamente quatro hectares de vegetação; pressão hidrostática sobre o muro de concreto e o aterro compactado; não é uma obra de macrodrenagem e sim de contenção de talude; desfiguração das funções da área de preservação permanente; engenharia de alto impacto e de custos elevados; projeto de intervenção pontual, desarticulado de políticas ambientais e urbanas; ausência de discussão pública do projeto; não prevê medidas compensatórias; superdimensionamento de ciclovias e passeio, com trechos de sete metros de largura; alteração da dinâmica do rio Itajaí-Açu naquele trecho, aumento da velocidade da água com reflexos a montante e a jusante da intervenção.

Um dos entrevistados relatou que só veio a conhecer o Comitê devido aos debates que ocorreram sobre o parecer desfavorável ao projeto da prefeitura, e que ainda assim desconhece as atividades dessa instituição. O desconhecimento e a hostilidade representam ameaças ao princípio de gestão de recursos hídricos integrada à gestão do uso do solo, como apontado na Política Nacional de Recursos Hídricos. Não é condizente separar assuntos de uso e ocupação do solo como sendo de competência do município enquanto que proteção dos rios e uso das águas é de competência dos comitês, pois ambos são de interesse comum, principalmente se tratando-se de proteção das margens dos rios

em área urbana. Espera-se que a participação dos órgãos públicos municipais nos Comitês de Bacia permita e facilite a integração e resolução de conflitos.

O mapa de zoneamento de Blumenau trata tanto da área urbana quanto da área rural. A maior parte do município é abrangida, faltando um trecho do extremo norte e outro do extremo sul.

A área rural é dividida em Zona Rural de Proteção (ZRP), *“caracterizada por apresentar recursos naturais de interesse ambiental, especialmente as de proteção de mananciais e áreas de restrição à ocupação”* (PREFEITURA MUNICIPAL DE BLUMENAU, 2010e, art.4-I), e em Zona Rural de Desenvolvimento (ZRD), *“caracterizada por áreas destinadas à produção agrícola, criação de animais, atividades comerciais, de serviços e industriais”* (PREFEITURA MUNICIPAL DE BLUMENAU, 2010e, art.4-II). A ZRP se estende da área central da cidade-sede para o sul, também para o leste e uma pequena porção desta zona a oeste. Aparece no mapa na cor cinza numa tonalidade mais forte. Em cinza claro na porção norte do município está a ZRD.

O zoneamento da área urbana é dividido em: duas Zonas Comerciais, que são espaços com uso predominante para comércios e serviços; três Corredores de Serviço, que interligam as diversas zonas; quatro Zonas Residenciais, espaços destinados predominantemente para habitação, que distinguem-se entre si de acordo com a densidade de ocupação e índices construtivos permitidos, sendo a ZR1 a de mais baixa densidade ocupacional e a ZR4 a mais alta; duas Zonas de Localização Especial, espaços destinados à proteção cultural, desenvolvimento de atrativos turísticos e referências paisagísticas; Zona Recreacional Urbana, espaços voltados à prática de esportes, cultura e recreação; Zona Agrícola, espaços com características rurais e urbanas; Zona Industrial, espaços destinados às instalações industriais; e, Zona de Proteção Ambiental, *“espaço territorial com declividade superior a 30% e inferior a 100% e/ou que suas características geológicas, geomorfológicas e ecológicas determinem sua proteção”* (PREFEITURA MUNICIPAL DE BLUMENAU, 2010e, art.7-VII)

Zonas industriais, comerciais, residenciais e agrícolas de expandem para o norte, ao longo do comprimento N-S do município, seguindo o fundo do vale do rio Itoupava Norte. Lateralmente a estas zonas deste vale subsidiário, há duas faixas, no leste e no oeste, de Zona Rural de Desenvolvimento.

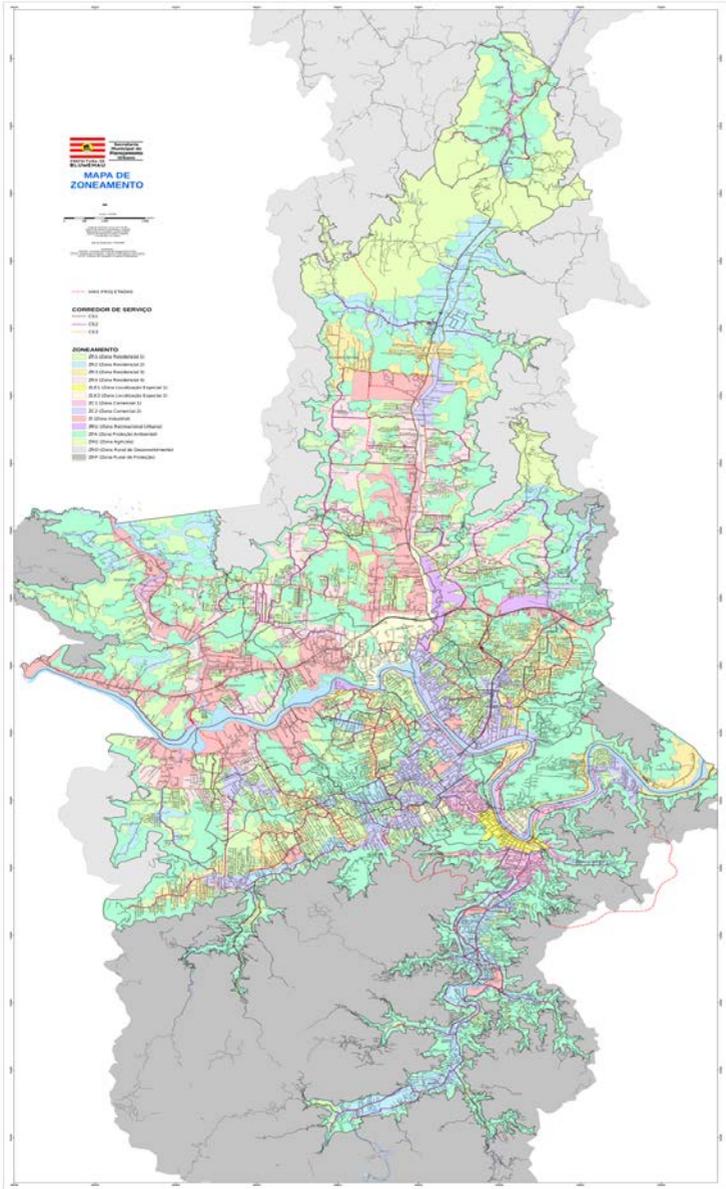


Figura 8 - Mapa de Zoneamento de Blumenau  
 Fonte: Prefeitura Municipal de Blumenau, 2010

A Lei nº 751/2010 não contempla áreas de proteção nas margens dos rios, mas reforça que o zoneamento sofre restrições de uso e ocupação, bem como alterações nos limites de ocupação, nas áreas mapeadas como ARCO – área com restrição de construção e ocupação (cotas abaixo de 10 e 12 metros); ANEA – área não edificável e não aterrável; APP – área de preservação permanente; UC – Unidades de Conservação; ARG – área de risco geológico.

O que prejudica o zoneamento de Blumenau são as exceções. Por exemplo, na mesma lei, em artigos diferentes, restringe a ocupação em cotas abaixo de 10 e 12 metros, e depois permite edificações em tais locais, desde que sejam sobre pilotis. Se este dispositivo foi elaborado para evitar desastres causados pelas inundações, não deveriam ser abertas exceções, pois a água danifica essas estruturas, expondo as edificações, as populações e suas atividades econômicas em perigo. A mesma situação de exceção ocorre com a metragem destinada à faixa de proteção ao longo das margens do rio Itajaí-Açu, estabelecidas por ANEA em 45 metros, mas podem ser permitidos 33 metros, a critério da municipalidade.

Repete-se o caso de Rio do Sul, em que os fundos de vale apresentam adensamento populacional, principalmente a sul e a oeste do centro da sede como ao longo dos rios da Velha, Garcia e Testo.

As sinuosidades do rio Itajaí necessitam ser bem examinadas pelos planejadores na colocação de pontes, estradas à beira-rio e permissões para edificações, mesmo sendo de rio encaixado e não meandrante (a Ponta Aguda constitui forma de rio meandrante, isto é, há uma curva que sai fora do padrão). Essas sinuosidades criam fluxos e forças helicoidais que em nível de águas altas vão atuar contra as partes altas das margens. Como grandes trechos são de rochas sedimentares do Grupo Itajaí, estas margens facilmente serão alargadas ou mesmo desmoronadas.

### 7.3 BRUSQUE

O planejamento municipal de Brusque é regido pela Lei Municipal Complementar nº 135, de 23 de dezembro de 2008, que dispõe sobre a avaliação, revisão e atualização do Plano Diretor Municipal (intitulado Plano Diretor de Organização Físico-Territorial Ambiental) e sua adequação ao Estatuto da Cidade. É visto como

instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana do município de Brusque e é parte do processo de planejamento municipal, conforme diz o artigo 1º da referida lei.

Além da Lei nº 135/08, o Plano Diretor de Brusque é composto pelas leis municipais complementares nº 136/08 (Código de zoneamento e uso do solo), nº 137/08 (Código de sanções e penalidades urbanísticas), nº 138/08 (Código de parcelamento do solo), nº 139/08 (Código de posturas municipais sustentáveis), nº 140/08 (Código de obras) (PREFEITURA MUNICIPAL DE BRUSQUE, 2008a; 2008b; 2008c; 2008d; 2008e; 2008f). Conta ainda com a delimitação do perímetro urbano, áreas de expansão urbana e núcleos urbanos isolados; delimitação e denominação de bairros, localidades urbanas e rurais.

Foram realizadas cinco entrevistas em Brusque, sendo duas no IBPLAN – Instituto Brusquense de Planejamento e Mobilidade, com uma arquiteta que atua como coordenadora do setor de planejamento e com o diretor do Instituto; na Secretaria de Obras com o secretário; na FUNDEMA – Fundação do Meio Ambiente, com a diretora, e no SAMAE – Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto, com uma técnica que participava das atividades do Comitê do Itajaí.

Antes de tratar das questões referentes ao Plano Diretor nas entrevistas, foi abordada a situação atual do abastecimento de água e demais serviços de saneamento básico, e convém ressaltar alguns aspectos destes serviços.

Até metade do século XX, Brusque não possuía um sistema de tratamento e distribuição de água potável, sofrendo com altos índices de doenças relacionadas à água (SAMAE/BRUSQUE, 2010). Na década de 1950 foi criado pela prefeitura o Departamento de Água e Esgoto – DAE, que captava água de um poço e levava para a região central do município através de uma rede de distribuição com 600 metros (PMB, 2009). No início da década de 1960 passou-se a captar água do rio Itajaí-Mirim e implantou-se uma Estação de Tratamento de Água (ETA) convencional. Em 1965 foi fundado o SAMAE e iniciada a construção da Estação de Tratamento Central, inaugurada em 1966. Esta ETA foi construída para tratar 40 L/s, contando com dois floculadores, dois decantadores convencionais, três filtros rápidos de areia e tanque de contato (SAMAE/BRUSQUE, 2010).

O uso de floculadores e de decantadores indica que desde aquela época já havia muito material em suspensão, necessitando desta etapa para garantir a eficiência do tratamento. Sabe-se que a mineração na Bacia do Itajaí-Mirim vem de muitas décadas e que pode contribuir para os efeitos que os processos erosivos naturais também produzem. A alta

carga de material em suspensão no rio Itajaí-Mirim é decorrente da mineração, da própria dinâmica do rio, e do crescimento populacional e suas atividades resultantes que produzem incremento desse material.

Nos anos 80 realizaram-se ampliações na ETA e esta passou a tratar 140 L/s. Com esta ampliação recebeu mais um filtro, um vertedouro do tipo calha Parschall, que possibilita a medição de vazão, cálculo do floculante e mistura do mesmo com a água; decantador com placas lamelares e floculadores mecânicos com eixo horizontal. Em 1999 foi novamente ampliada e em 2007 foram trocadas as placas dos decantadores por lonas de PVC. Atualmente opera com capacidade para tratar 260 L/s, sendo a média de 245 L/s (SAMAE/BRUSQUE, 2010).

Presentemente, a captação de água na ETA Central ocorre através de uma pequena barragem de nível no rio Itajaí-Mirim, 1.200 metros a montante da estação de tratamento e com 60 metros de desnível. A água bruta é bombeada e conduzida por três adutoras até a ETA, por onde passa por pré-sedimentador, floculador, decantador, filtros e reservatório de contato com cloro e flúor antes de seguir para o abastecimento da população. Esta ETA é responsável pelo abastecimento de 77% da população brusquense e está localizada no bairro Guarani. Além dela, Brusque conta com sete Sistemas Isolados de Tratamento, nas localidades de Volta Grande, Ribeirão do Mafra, Limeira, Dom Joaquim, Santa Luzia, Zantão e Bateas. Estas localidades podem ser identificadas no mapa de bairros do município de Brusque, Figura 9, exceto Ribeirão do Mafra, que se encontra fora do perímetro urbano, ao sul do bairro Tomaz Coelho.

O Sistema Isolado de Tratamento Volta Grande realiza o tratamento de 11 L/s e opera 18 horas por dia através de filtros do tipo lento. Foi inaugurado em 1991 e possui reservatório de contato e distribuição com capacidade de armazenamento de 110.000 litros (SAMAE/BRUSQUE, 2010).

O Sistema Isolado de Tratamento Ribeirão do Mafra também realiza o tratamento de 11 L/s de água durante 18 horas diárias através de filtros do tipo lento. Foi inaugurado em 2000 (SAMAE/BRUSQUE, 2010).

O Sistema Isolado de Tratamento de Limeira realiza o tratamento de 22,2 L/s, 24 horas por dia, através de uma estação de tratamento compacta e automatizada, com floculador, decantador e filtro, inaugurada em 2004 e reformada em 2010. O novo sistema possui um reservatório de 500.000 litros, onde a água é armazenada após ser clorada e fluoretada (SAMAE/BRUSQUE, 2010).

Este novo sistema tem capacidade de

tratamento de 80 m<sup>3</sup>/h, enquanto o antigo tinha uma capacidade de 50 m<sup>3</sup>/h. E o mais importante, possui uma capacidade para tratamento de até 500 NTU de turbidez, enquanto o antigo tratava até 120 NTU. Com esta mudança a estação de tratamento consegue operar normalmente em dias de chuva. A nova estação recebeu também novos painéis de comando e é totalmente automatizada. (SAMAE/BRUSQUE, 2010).

O Sistema Isolado de tratamento de Dom Joaquim foi o primeiro a ser inaugurado pelo SAMAE, em 1979. Atualmente realiza captação de rio e de um poço artesiano, tratando no total 11,3 l/s. Do rio são captados 8,3 l/s, 18 horas por dia, e do poço, que passou a operar em 2007, são captados 3 l/s, 10 horas por dia.

Em 2004 foi introduzido neste sistema um filtro de lavação contínua de areia, sua operação não precisa ser interrompida para lavagem da areia. A água que entra é filtrada percorrendo em fluxo ascendente ao leito de areia e os sólidos suspensos formados com a adição de um coagulante (Sulfato de Alumínio) são descarregados com a água de lavagem. Na saída do filtro, a água recebe desinfecção e fluossilicato de sódio. O filtro trata 30 m<sup>3</sup>/h. No ano de 2007, devido a grande estiagem ocorrida, foi perfurado nesse sistema um poço semi-artesiano com 150 metros de profundidade, este tem uma vazão de 11 m<sup>3</sup>/h e trabalha 16 horas por dia. A água retirada do poço recebe apenas desinfecção e fluossilicato de sódio. No total são tratados neste sistema 41 m<sup>3</sup>/h. (SAMAE/BRUSQUE, 2010).

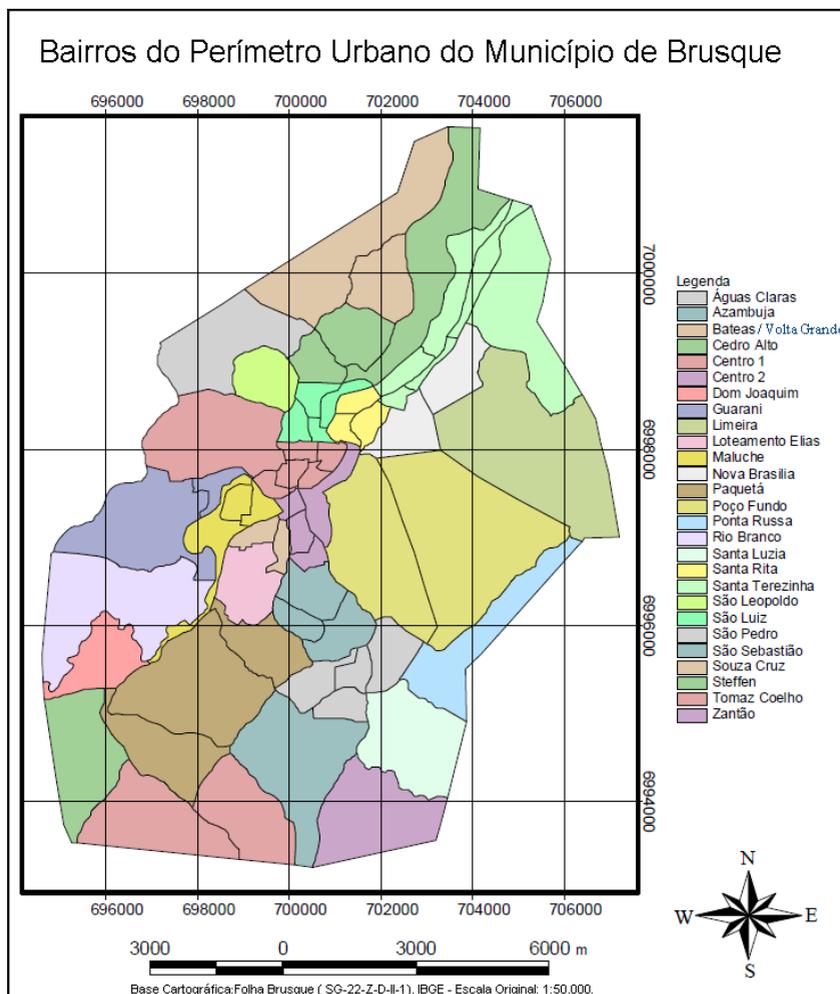


Figura 9 – Bairros do município de Brusque  
 Fonte: Prefeitura Municipal de Brusque, 2010.

O Sistema Isolado de Tratamento de Santa Luzia opera desde 1991, possui uma barragem de nível para captar a água, que segue por gravidade até a estação. Realiza o tratamento de 10 L/s, 18h/dia, através de filtração direta ascendente (clarificador de contato, ou filtro russo), removendo a maior parte das bactérias (cerca de 80%, segundo

SAMAE/BRUSQUE, 2010). Após a filtração ocorre a desinfecção e a adição de fluossilicato de sódio num reservatório de contato, e a água segue por gravidade ao reservatório de distribuição (SAMAE/BRUSQUE, 2010).

O Sistema Isolado de Tratamento de Zantão opera da mesma forma que o Sistema de Santa Luzia, tratando 18 L/s, opera desde 2007, 18h/dia (SAMAE/BRUSQUE, 2010).

Por último, há o Sistema Isolado de Bateas, em operação desde 1988. A água é proveniente de um poço artesiano de 190 metros de profundidade, a capacidade de tratamento é de 5 L/s, operando 10 horas por dia. No tratamento, do tipo simplificado, ocorre a desinfecção, com adição de cloro e fluossilicato de sódio (SAMAE/BRUSQUE, 2010), para atender as exigências de adição de flúor para a dentição infantil e evitar as cáries.

Desta forma, elaborou-se o Quadro 5, onde são apresentados os volumes tratados em cada estação e quantas horas por dia cada sistema opera. Na última coluna está o cálculo de quantos litros por dia são tratados em cada sistema. Assim, são tratados por dia 5.983.920 litros de água nos sistemas isolados. Soma-se a isso 21.168.000 litros da ETA Central, totalizando 27.151.920 litros por dia de água tratada, como indicado no Quadro 5.

	h/dia de operação	L/s	L/dia
ETA CENTRAL	24	245	21.168.000
VOLTA GRANDE	18	11	712.800
RIB. DO MAFRA	18	11	712.800
LIMEIRA	24	22,2	1.918.080
D. JOAQUIM-RIO	18	8,3	537.840
D. JOAQUIM-POÇO	10	3	108.000
STA.LUZIA	18	10	648.000
ZANTÃO	18	18	1.166.400
BATEAS	10	5	180.000
Total			27.151.920

Quadro 5 - Volume de água tratada na ETA Central e nos Sistemas Isolados do SAMAE de Brusque.

Fonte: SAMAE/Brusque, 2010.

A população de Brusque de acordo com o censo realizado em 2010 é de 105.503 habitantes. Destes, 95% são abastecidos pelo SAMAE, equivalendo a 100.227 habitantes. 70% (70.159 habitantes) são atendidos pela ETA Central, que produz 21.168.000 L/dia. Isso resulta numa média de 301,71 L/hab/dia para a maioria da população. Fazendo o mesmo cálculo para os outros 30%, que são atendidos pelos sistemas isolados, chega-se a uma média de 199 L/hab/dia, o que denota uma diferença de mais de 100 litros no abastecimento dos bairros distantes do Centro, logo, são oferecidos valores diferenciados entre as distintas localidades.

Na década de 1970, em que a população de Brusque era de 35.200 e eram tratados 40L/s, a média de consumo era de 98 litros ao dia por habitante, porém, entende-se que a distribuição de água tratada naquela época não abrangia todo o município, sendo algumas localidades contempladas e a maioria não. Na década de 80, com as ampliações realizadas pelo SAMAE na rede e na estação de tratamento, o volume de água tratada cresceu 3,5 vezes (de 40 L/s para 140 L/s, equivalendo a 12.069.000 L/dia). Naquela década os sistemas isolados de Dom Joaquim e Bateas já estavam em operação, podendo tratar 717.840 L/dia de água. Considerando o censo de 1980, em que Brusque possuía 41.228 habitantes, a média do volume de água tratada correspondia a 310,80 L/hab/dia. Na década de 90, considerando também o sistema isolado de Volta Grande e a população de 57.971 habitantes, esse valor cai para 233,33 L/hab/dia. Em toda essa oferta *per capita* há que se lembrar também do uso realizado pelas indústrias, mesmo que algumas possam ter captação particular, que até então era permitida pelo Decreto nº 24.643/1934, chamado “Código de Águas”.

O crescimento nos números do volume de água tratada ao longo dos anos acompanhou o crescimento populacional (tendo uma pequena queda na década de 90) visando atender não apenas os números desta, mas também as localidades antes não abastecidas, dados os sistemas independentes. Porém, cabe ressaltar que este cálculo desconsidera o consumo comercial e industrial, além de ignorar os valores de desperdício da rede de abastecimento por perdas e falta de manutenção.

O crescimento populacional ocorrido nos últimos 40 anos no município de Brusque participa diretamente no crescimento do número de indústrias, comércios, prestadoras de serviço, que contribuem para o aumento da geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos. Outras atividades econômicas também afetam a qualidade das águas, como mineração, pecuária, pastagens e atividade agrícola. O abastecimento público de água e a população sofrem as consequências dos despejos

inadequados dos efluentes gerados por essas atividades.

O município não conta ainda com coleta e tratamento público de esgoto doméstico, prevalecendo o tratamento individual *in situ* e posterior ligação na rede pluvial ou então fossa séptica com sumidouro. Segundo um entrevistado, a exigência do tratamento individual passou a ser mais rigorosa há pouco tempo, então muitas residências realizam o despejo inadequado diretamente nos cursos d'água ou rede pluvial.

A maior parte dos efluentes industriais é destinada a uma estação de tratamento da região, da empresa Riovivo. É de responsabilidade do proprietário dar o destino correto aos efluentes, e cabe à FUNDEMA fiscalizar. Os entrevistados ressaltaram o grande número de denúncias que esse órgão ambiental recebe em relação a indústrias que, visando economizar, liberam seus dejetos em estado bruto nos rios, principalmente no período da noite e quando chove, para diluir e dificultar a identificação da fonte poluidora, e desta forma não arcar com os custos do tratamento.

Todos os entrevistados relataram que há uns 15 anos foi iniciada a implantação de uma rede coletora de esgotos domésticos. São cerca de 50 quilômetros de tubulação no perímetro urbano, mas o projeto não foi finalizado e nunca entrou em operação. Atualmente existe um estudo para ver se essa tubulação é viável de ser utilizada e aproveitada no novo projeto de implantação da rede coletora de esgotos.

Em relação aos resíduos sólidos, os entrevistados mencionaram que há no município de Brusque um aterro sanitário particular que opera por concessão, da empresa Recicle. É licenciado pela FATMA e atende diversos municípios da região. Também há um aterro industrial, operado pela empresa Riovivo.

Dentre as diretrizes estabelecidas na Lei Municipal Complementar nº 135/08 para a política de desenvolvimento urbano de Brusque está “*propiciar padrões adequados de qualidade do ar, da água, do solo*” (PREFEITURA MUNICIPAL DE BRUSQUE, 2008a, Art.6–VI). Destaca-se a importância desta diretriz, porém a mesma deveria ir além da política de desenvolvimento urbano, englobando o município como um todo, incluindo áreas não urbanas, uma vez que o Plano Diretor deve ser pensado para o município e não apenas para a cidade.

A Lei nº 135/08 apresenta um capítulo de estratégias para a valorização do meio ambiente natural e cultural do município, tendo entre os objetivos específicos a proteção da rede hídrica, das encostas com sua cobertura vegetal, áreas alagáveis, a proteção das águas do município evitando a poluição e o assoreamento, e a adequação do

saneamento básico municipal (PREFEITURA MUNICIPAL DE BRUSQUE, 2008a, Art.13-II,III,IV). É de suma importância esta abordagem feita por esta lei municipal, pois passa a incluir no planejamento do município itens até então esquecidos, como a adequação do saneamento básico, lembrando que Brusque não conta com qualquer tratamento de esgoto de caráter municipal.

Para atingir os objetivos apresentados acima, apresenta as diretrizes como a “Estratégia para a Valorização do Meio Natural e Cultural”:

II-atuação integrada com o Ministério Público e com os órgãos governamentais responsáveis pela proteção do meio ambiente natural e cultural; (...); IV-prioridade na proteção de áreas com maior fragilidade ambiental e das matas nativas; V-orientação à população no manejo dos recursos naturais e controle das atividades extrativistas, turísticas e agrossilvopastoris; VI-conservação dos recursos naturais e das condições de moradia na área rural, compreendendo melhor estrutura de gestão, implantação de corredores ecológicos, implantação de sistema de coleta de dejetos animais, manejo e conservação do solo e água, recomposição de mata ciliar, educação ambiental, sistema de captação, armazenamento e distribuição de água e destinação adequada de efluentes domésticos; VII-avaliação permanente dos sistemas de infra-estrutura urbana e de saneamento ambiental cuja carência ou deficiência seja causa potencial de impacto urbanístico e ambiental e de prejuízo ao desenvolvimento econômico e social. (PREFEITURA MUNICIPAL DE BRUSQUE, 2008a, Art. 14).

Uma das propostas apresentadas no Plano Diretor é restringir empreendimentos com emissão de efluentes líquidos potencialmente poluidores a montante da ETA do SAMAE (PREFEITURA MUNICIPAL DE BRUSQUE, 2008a, Art.15-IV). Questionados sobre isso, uma das respostas foi que está sendo elaborado um mapa onde será possível identificar o relevo do município para que seja utilizado pelo setor responsável pelo licenciamento de novas edificações. Nenhum outro entrevistado citou outro exemplo de atuação municipal para atingir

essa proposta. O que se verificou foi um órgão atribuir a competência para outro, havendo uma frase frequente ao longo das entrevistas, nesta e em outras questões: “isso é com outro departamento”. Dessa forma, não respondiam o que foi solicitado, ou ao não saber a resposta remetiam a outro órgão.

O Plano Diretor também propõe enquadrar os cursos de água do município em classes (PREFEITURA MUNICIPAL DE BRUSQUE, 2008a, Art.15-VI). Assim como na questão anterior, não sabiam sobre o assunto e remetiam a outros órgãos, como o SAMAE e a FUNDEMA. Embora o Plano Diretor preveja o enquadramento como uma atividade de competência municipal, esta é uma atribuição do Comitê de Bacia. É importante que haja cooperação e participação entre as diferentes instituições e comunidade para a realização desse trabalho, mas também deve-se ter claro as competências de cada entidade.

Outra proposta do Plano Diretor diz respeito a “*instituir um programa de conservação e uso racional da água, que contemple o aproveitamento da água da chuva e o reuso*” (PREFEITURA MUNICIPAL DE BRUSQUE, 2008a, Art.15-V). Sobre essa questão, todos os entrevistados responderam que já existe tal programa, respaldado por legislação específica, a Lei Complementar nº 114/2005, porém esta é anterior ao Plano Diretor.

Trata-se do “Programa de Conservação e Uso Racional das Águas nas Edificações”, que tem por objetivo propiciar a economia de água potável, combater seu desperdício nas edificações e possibilitar o uso de fontes alternativas de captação que não o sistema público de abastecimento. A utilização de fonte alternativa compreende a captação, armazenamento e utilização de água de chuva (PREFEITURA MUNICIPAL DE BRUSQUE, 2005). Dependendo o uso, também deverá ser tratada.

O Plano Diretor prevê ainda “*criar e implementar um plano de preservação de fundos de vale com inclusão do rio Itajaí-Mirim e dos diversos ribeirões municipais na paisagem urbana e na vida da cidade*” (PREFEITURA MUNICIPAL DE BRUSQUE, 2008a, art.15-XI). Os entrevistados não responderam se existe tal plano ou a intenção de criá-lo, dizendo que um funcionário da FUNDEMA poderia responder, mas o mesmo encontrava-se de férias, dessa forma ninguém soube falar sobre o assunto e a situação se repetiu em outras questões.

Faz parte ainda da “Estratégia para valorização do meio ambiente natural e cultural” a criação de um plano de saneamento ambiental. Este deve definir as ações e investimentos necessários para a prestação dos serviços públicos de abastecimento de água, coleta e tratamento de

esgoto, manejo de resíduos sólidos e águas pluviais (PREFEITURA MUNICIPAL DE BRUSQUE, 2008a, art.15-IX). Os entrevistados relataram que a Política e o Plano Municipal de Saneamento Básico foram elaborados, mas não aprovados pela Câmara de Vereadores. Sabe-se que durante a votação, ocorrida no final do ano de 2010 houve divergências entre os vereadores quanto à participação da iniciativa privada na concessão dos serviços de saneamento e a pouca discussão sobre o assunto.

O Plano Diretor também apresenta como proposta “*criar e implantar um plano de preservação das águas, das encostas, vales e fundos de vales do Rio Itajaí-Mirim e de seus afluentes, principalmente a montante das áreas de captação do SAMAE*” (PREFEITURA MUNICIPAL DE BRUSQUE, 2008a, Art.15-XXVIII), mediante a implantação de áreas de preservação, a recuperação da vegetação ripária e a proibição de atividades que venham a poluir o Rio Itajaí-Mirim e de seus afluentes e degradar seus entornos.

O Plano Diretor igualmente prevê a criação de um “*programa intermunicipal de proteção e recuperação ambiental da sub-bacia hidrográfica do rio Itajaí-Mirim, articulando-se com os demais municípios que compõem esta sub-bacia*”, e ainda “*apoiar no que couber, o Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí na promoção do gerenciamento descentralizado, participativo e integrado da referida bacia e incentivar a criação do plano da sub-bacia hidrográfica do Itajaí-Mirim*” (PREFEITURA MUNICIPAL DE BRUSQUE, 2008a, Art.15-VII,VIII). Sobre isso, houve um relato de que há alguns anos foi criada a Câmara Técnica da Bacia do rio Itajaí-Mirim, mas não visava constituir um segundo comitê ou um subcomitê de Bacia, e atualmente há apenas contatos esporádicos, sem nenhum trabalho efetivo.

Para realizar as estratégias apresentadas no que se refere à valorização do meio ambiente natural, são apresentadas prioridades de ação, como a criação de unidades de conservação, de programas de proteção e recuperação ambiental da Bacia do rio Itajaí-Mirim, criação de um plano da sub-bacia do Itajaí-Mirim, criação e implantação do plano de saneamento, criação de um sistema municipal de esgoto sanitário, ampliação da rede de abastecimento de água, proteção e proteção da paisagem natural com intensificação da fiscalização em encostas, locais sujeitos à inundações e movimentos de terra (PREFEITURA MUNICIPAL DE BRUSQUE, 2008a, art.40-XI).

Em relação à articulação de Brusque com os demais municípios da sub-bacia, houve quem respondesse que não era de competência do seu setor, remetendo ao órgão ambiental. Ainda houve demonstração de

que há essa preocupação, principalmente no que se refere às ações desenvolvidas em coleta e tratamento de esgotos, uma vez que os efluentes dos municípios de Botuverá, Vidal Ramos e Guabiruba, que se situam a montante de Brusque também não são tratados e são desaguados no rio Itajaí-Mirim; porém embora haja a preocupação, não se falou sobre ações de articulação intermunicipal.

A representação de Brusque no Comitê do Itajaí ocorre através de pessoal do SAMAE. Também deve-se considerar a AMMVI – Associação dos Municípios do Médio Vale do Itajaí, e a UNIFEBE – Centro Universitário de Brusque, ambos com membros no Comitê, porém não mencionados nas entrevistas. Além desses assentos oficiais, os entrevistados citaram outros órgãos municipais que participam das atividades do Comitê, como a FUNDEMA e a Secretaria de Educação.

Como principais atividades desenvolvidas em parceria entre município e Comitê, os entrevistados ressaltaram as audiências públicas acerca do Plano de Bacia, os projetos de educação ambiental, projeto de macrodrenagem de águas pluviais, programa de recuperação de mata ciliar e a proposta de implantar uma lei regulamentando esse programa, para que o mesmo tenha continuidade, mesmo quando a administração atual não estiver mais no comando político.

A Fase A do Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Itajaí propõe a instalação de estações de tratamento de esgoto e o controle de uso de agrotóxicos como as principais ações a serem implementadas para melhorar a situação em que se encontra a sub-bacia do rio Itajaí-Mirim no que se refere aos problemas ambientais associados à água e à qualidade das águas. Logo, a atividade agrícola está sendo realizada sem a adequação necessária, o que prejudica não apenas os agricultores, mas toda a população. E é gritante a ausência de coleta e tratamento de efluentes.

Além da “Estratégia para Valorização do Meio Ambiente Natural e Cultural”, prevista no capítulo II da Lei nº 135/08, há também um capítulo intitulado “Estratégia para Uso e Ocupação Racional do Solo”, que tem por objetivo geral *“ordenar o desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana”*, apresentando como um de seus objetivos específicos o *“controle e direcionamento da expansão urbana, visando à preservação do patrimônio ambiental do município”* (PREFEITURA MUNICIPAL DE BRUSQUE, 2008a, Art. 22), abrangendo dentro do conceito de patrimônio pelo artigo nº 41-I os recursos hídricos da sub-bacia do rio Itajaí-Mirim.

Para atingir estes objetivos, a “Estratégia para Uso e Ocupação Racional do Solo” tem como uma de suas diretrizes a *“restrição ao*

*parcelamento do solo e ao uso e ocupação nos fundos de vales, junto às nascentes dos cursos d'água, nas encostas e nas demais áreas ambientalmente frágeis e/ou que requeiram proteção*” (PREFEITURA MUNICIPAL DE BRUSQUE, 2008a, Art. 23-I).

Para tanto, propõe proibir a *“localização de novas atividades consideradas potencialmente causadoras de degradação ambiental no meio hídrico, cujos efluentes líquidos poluidores sejam dispostos junto aos cursos de água a montante da ETA central do SAMAE”* (PREFEITURA MUNICIPAL DE BRUSQUE, 2008a, Art. 24-Ia), além de estabelecer critérios para ampliação de empresas já estabelecidas regularmente. A ressalva que se faz é que não deveria limitar a localização dessas atividades apenas a montante da ETA Central, mas de todas as outras ETAs existentes (atualmente 7 sistemas independentes), além de outras que porventura possam vir a se instalar. Neste sentido, o cuidado deve ser permanente e em qualquer ponto da Bacia dentro do município, tanto para proteger a vitalidade do rio quanto para não exportar poluentes para Itajaí.

Outra proposta do Plano Diretor para o uso e ocupação racional do solo que contempla a localização dos mananciais de abastecimento público no zoneamento municipal estabelece que o zoneamento industrial deva ficar localizado preferencialmente nos bairros a jusante da captação de água do município e *“nos locais cujas características topográficas, de infra-estrutura e de logística comportem atividades consideradas potencialmente causadoras de degradação ambiental”* (PREFEITURA MUNICIPAL DE BRUSQUE, 2008a, Art. 24-Ib).

Os bairros onde as atividades industriais são permitidas no município em questão localizam-se a jusante dos pontos de captação de água. Também deveriam considerar que embora o zoneamento proposto para o município de Brusque localize as atividades potencialmente poluidoras a jusante da principal captação de água do município, estas se encontrarão de qualquer forma a montante da captação de Itajaí e Navegantes, que se dá no mesmo rio poucos quilômetros abaixo. Logo, deve haver uma política rigorosa quanto ao tratamento dos efluentes dessas atividades.

Não condizendo com uso e ocupação racional do solo, observa-se que em áreas até as margens dos canais fluviais se desenvolvem atividades como pecuária, agricultura, despejo de esgoto industrial e doméstico, sem a vegetação ripária que deveria ser protegida numa largura de 30 metros, de acordo com o Código Florestal Brasileiro. A ausência ou insuficiência de vegetação ripária em Brusque não possibilita cumprir seu importante papel ambiental na proteção das

águas, do meio ambiente e na qualidade da vida humana.

O zoneamento de uso e ocupação do solo de Brusque é apresentado em linhas gerais no Capítulo II do Título III (organização físico-territorial do município) da Lei nº 135/08 e detalhado na Lei nº 136/08, o código de zoneamento e uso do solo. Por estas leis a área municipal encontra-se dividida em 28 subzonas, agrupadas em 13 zonas, conforme a função a que se destinam, sendo: Z1 – Centro II; Z2 – Centro I, São Luiz; Z3 – Santa Rita, Santa Terezinha; Z4 – Maluche; Z5 – 1º de Maio e parcelas das subzonas Azambuja e Souza Cruz; Z6 – Guarani, Rio Branco; Z7 – São Pedro; Z8 – Dom Joaquim; Z9 – Águas Claras, Poço Fundo, Ponta Russa e outras parcelas de Azambuja e Souza Cruz; Z10 – Limoeiro, Limeira Baixa, Nova Brasília, Bateias, Steffen; Z11 – Cedrinho, Thomaz Coelho, Santa Luzia; Z12 – (Área Rural) Limeira Alta, Cedro Alto, Cedro Grande; Z13 - Reserva Hoffmann (PREFEITURA MUNICIPAL DE BRUSQUE, 2008b, Art. 11).

O mapa de zoneamento (Figura 10) apresenta essas treze áreas. Estas zonas não possuem limites claros, uma vez que o mapa e o texto da legislação não apresentam as coordenadas de cada uma delas. Os limites dos polígonos estabelecidos também não acompanham o relevo ou o arruamento, o que ajudaria a identificar os limites de cada zona e estabelecer o que é permitido em cada uma delas.

As leis referidas determinam ainda um macrozoneamento em que distinguem-se quatro grandes grupos de zonas, como: I – zonas de consolidação e intensificação, que são zonas de prioridade para o adensamento, visando otimizar a infraestrutura urbana existente; II – zonas de expansão urbana, zonas onde se direcionará o crescimento da cidade; III – zonas de manutenção do perfil local, que possuem o mesmo intuito da anterior, mas a médio e longo prazo; e IV – zonas de uso rural, voltadas à agricultura, conservação dos recursos naturais e da paisagem e desenvolvimento do turismo e atividades de lazer (PREFEITURA MUNICIPAL DE BRUSQUE, 2008b, Art. 5).

As zonas de consolidação e intensificação correspondem às áreas mais centrais da cidade. As zonas de expansão urbana são aquelas mais próximas das áreas centrais. As zonas de manutenção do perfil local são as áreas mais periféricas da cidade; enquanto que as zonas de uso rural não estão definidas no macrozoneamento, mas pode-se subentender que equivale a Z12. Este macrozoneamento apresenta as áreas aproximadas de cada grupo de zona, dando margem a diferentes interpretações sobre a localização de cada macrozona. Uma vez que existe uma divisão em 28 subzonas e 13 zonas, este critério deveria ser usado para definição do macrozoneamento, importante instrumento que define a direção da

expansão urbana.

O mapa de zoneamento representado na Figura 10 integra o Plano Diretor de Organização Físico-Territorial Ambiental de Brusque e possui algumas características que inviabilizam a prática de ações de proteção ambiental previstas na legislação que institui tal plano. As zonas possuem formato de polígonos, abrangem amplas áreas, não consideram as especificidades locais, ignoram o relevo e outras características físicas. Nesse formato assemelha-se com a divisão de bairros do município e não permite um zoneamento que contemple as diretrizes de proteção ambiental dadas pela Lei nº 135/08, cujos principais artigos foram destacados nas páginas anteriores.

Um grande problema do zoneamento feito desta forma refere-se às atividades permitidas em cada zona, dadas por uma série de tabelas que constituem anexos ao Plano Diretor. O quadro 6 apresenta os grupos de atividades e as zonas em que são permitidas, conforme mapa de zoneamento apresentado na Figura 10.

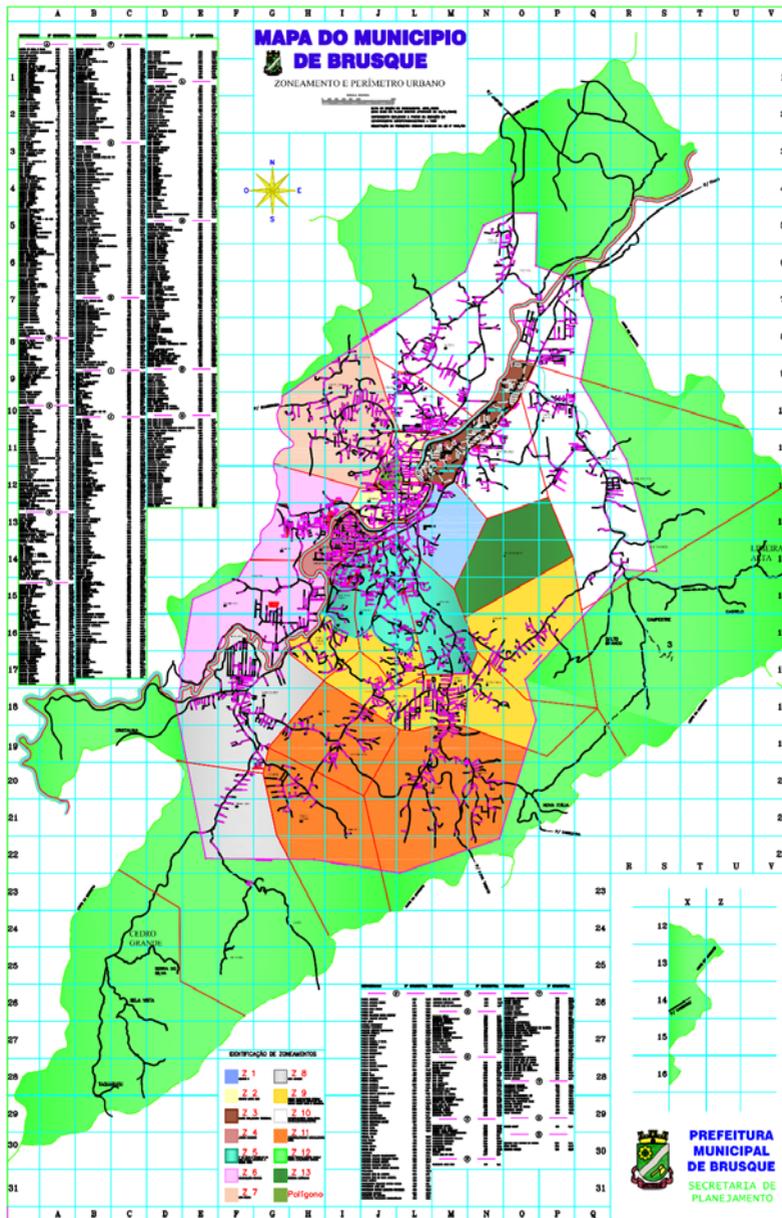


Figura 10 - Mapa de zoneamento de Brusque  
 Fonte: Prefeitura Municipal de Brusque, 2008.

<b>Grupo</b>	<b>Classificação das atividades</b>	<b>Zonas permitidas</b>
NC1-a	Com características rurais	Z6, Z8, Z10, Z11, Z12.
NC1-b	Com baixo impacto ambiental e urbanístico	Todas, exceto Reserva Hoffmann (Z13).
NC1-c	Com baixo impacto ambiental e urbanístico	Todas, exceto Reserva Hoffmann (Z13) e zona rural (Z12).
NC2-a	Com baixo impacto ambiental e urbanístico	Todas, exceto Reserva Hoffmann (Z13).
NC2-b	Com baixo impacto ambiental e urbanístico	Todas, exceto Reserva Hoffmann (Z13) e zona rural (Z12).
NC2-c	Com alto impacto ambiental e urbanístico	Se a empresa for de pequeno porte, Z3, Z5, Z6, Z7, Z8, Z9, Z10 e Z11. Se a empresa for de médio ou grande porte, passa a ser NC3 e localizar-se apenas na Z10
NC3	Com alto impacto ambiental e urbanístico	Z10.

Quadro 6 - Classificação das atividades permitidas e respectivas zonas, conforme zoneamento de Brusque, SC.

Fonte: Prefeitura Municipal de Brusque, 2009.

O grupo de atividades NC1-a representa atividades com características rurais (PREFEITURA MUNICIPAL DE BRUSQUE, 2008, art.13-I). Tais atividades são autorizadas na área rural Z12 (em verde claro no mapa de zoneamento), como Limeira Alta, Cedro Alto, Cedro Grande; também nas zonas Z6, na cor rosa, (Guarani, Rio Branco); Z8, identificada pela cor cinza (Dom Joaquim); Z10, correspondente à área branca no mapa (Limoeiro, Limeira Baixa, Nova Brasília, Bateas, Steffen); e Z11, cor laranja escura (Cedrinho, Thomaz Coelho, Santa Luzia). Incluem-se neste grupo as seguintes atividades: caça; pesca; pecuária; haras; lavouras permanentes e temporárias; produção de ovos, leite e derivados; extração de pedra, areia, argila, carvão mineral, minerais, petróleo e gás natural; captação e distribuição de água; florestas nativas ou plantada. Também encontram-se nesse grupo geração de energia elétrica e aeroporto, embora não sejam atividades com características rurais.

Os grupos de atividades NC1-b, NC1-c, NC2-a e NC2-b

*“representam atividades classificadas como de baixo impacto ambiental e urbanístico com características urbanas”* (PREFEITURA MUNICIPAL DE BRUSQUE, 2008g, art.13-II).

As atividades NC1-b incluem serviços de administração pública, serviços especiais de saúde, ensino fundamental, creches, hotéis, pousadas, albergues, alguns tipos de comércios varejistas, residências unifamiliares, sendo são permitidas em todo o município, exceto a Z13, que corresponde à Reserva Hoffmann.

São exemplos de atividades NC1-c: serviços de escritório em geral, profissionais liberais, comércio varejista de: artigos culturais, recreativos, esportivos, equipamentos de informática e de comunicação, de eletrodomésticos, de equipamentos de áudio e vídeo, de produtos farmacêuticos, perfumaria, cosméticos, artigos médicos, ópticos e ortopédicos. Também são incluídas no grupo NC1-c as clínicas sem internação, fabricação de artigos de joalheria, bijuteria e semelhantes, lavanderias de uso doméstico, edifícios residenciais multifamiliares. São atividades permitidas em 11 zonas, exceto na Z12 (área rural) e a Z13 (Reserva Hoffmann).

As atividades NC2-a, assim com as atividades do grupo anterior também são permitidas em quase todo o território municipal, ou seja, em 11 zonas, exceto Z4 (Jardim Maluche) e Z13. Correspondem as seguintes atividades: serviços de telecomunicações, transporte rodoviário de passageiros, demolição e preparação do terreno, restaurantes, correios, organismos internacionais, shoppings e centros comerciais, trens turísticos, teleféricos e similares, atendimento hospitalar, cemitérios, capelas mortuárias, templos religiosos, escolas e universidades, confecção de artigos de vestuário e acessórios com até 20 funcionários.

Por último, nessa categoria de atividades consideradas de baixo impacto ambiental e urbanístico tem-se o grupo NC2-b, que inclui atividades como bancos, atividades de limpeza, de rádio, de televisão, de impressão e edição de livros, jornais e revistas, de organizações sindicais, patronais, empresariais e profissionais, auto-escolas, atendimento hospitalar de urgência, atividades funerárias, atividades de internet, cinemas, teatros, casas de eventos e festas, administração do Estado e da política econômica e social, comércio atacadista de madeira, ferragens, ferramentas, material elétrico, material de construção, máquinas, aparelhos e equipamentos, exceto de tecnologias de informação e comunicação, comércio atacadista especializado em produtos alimentícios, bebidas e fumo, comércio, manutenção e reparação de motocicletas, peças e acessórios. São atividades permitidas

em 10 zonas, exceto Z4, Z12 e Z13.

Como este zoneamento não considera a localização dos corpos hídricos e de áreas de proteção (exceto a Reserva Hoffmann), permite que atividade como hotéis (NC1-b), lavanderias (NC1-c), edifícios residenciais multifamiliares (NC1-c), cemitérios e capelas mortuárias (NC2-a), shopping centers e centros comerciais (NC2-a), sejam consideradas por esse Plano Diretor como sendo atividades de baixo impacto ambiental e urbanístico, autorizadas em praticamente todo o território municipal.

Tais atividades não deveriam ser consideradas como de baixo impacto ambiental, ainda mais num município sem coleta e tratamento de efluentes. Pelo zoneamento, existe a permissão de instalação dessas atividades em todo o perímetro urbano, sem critérios mais específicos para sua localização. Os cemitérios, por exemplo, podem ser possíveis fontes de contaminação das águas superficiais e subterrâneas, comprometendo a saúde humana e os ecossistemas; não deveriam ser permitidos em todo o perímetro urbano pois a maioria dos terrenos deste município não são propícios para receber esse tipo de atividade.

Ou seja, apesar do Plano Diretor de Organização Físico-Territorial Ambiental de Brusque prever uma série de dispositivos legais que remetem à proteção ambiental e hídrica, na prática, o zoneamento, embora seja a principal ferramenta de ordenação do uso do solo, ignora tais dispositivos, e permite uma série de atividades possivelmente impactantes em praticamente todas as áreas. Desta forma, o zoneamento abstém-se de ordenar adequadamente o uso do solo e passa essa competência aos órgãos municipais e estaduais, como IBPLAM, FUNDEMA e FATMA.

Há ainda os grupos de atividades NC2-c e NC3, considerados de alto impacto ambiental e urbanístico. O grupo de atividades NC2-c é representado pelos diversos tipos de fábricas, atividades industriais ligadas ao ramo têxtil, comércios diversos, armazenamentos, carga e descarga, autódromos, além obras e infraestrutura, incluindo as de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto. A localização dessas atividades depende do seu porte, que pode ser pequeno, médio ou grande, avaliado por itens como nível de ruído, número de funcionários, horário de funcionamento, e porte dos veículos de carga e descarga.

Se forem consideradas de pequeno porte (embora de alto impacto), podem se estabelecer em 8 zonas: Z3 (Santa Rita, Santa Terezinha), Z5 (1º de Maio e parcela das subzonas Azambuja e Souza Cruz), Z6 (Guarani, Rio Branco), Z7 (São Pedro), Z8 (Dom Joaquim), Z9 (Águas Claras, Poço Fundo, Ponta Russa, parcela das subzonas

Azambuja e Souza Cruz), Z10 (Limoeiro, Limeira Baixa, Nova Brasília, Bateas, Steffen) e Z11 (Cedrinho, Tomaz Coelho, Santa Luzia). Se tais atividades forem consideradas de médio ou grande porte, só poderão se estabelecer na Z10.

Porém, cabe ressaltar que as obras de infraestrutura de água, energia elétrica, esgoto, rodovias, além do serviço coleta de resíduos, estão inclusos nesse grupo NC2-c, considerado como de alto impacto ambiental e permitido em oito zonas, o que ao menos teoricamente privaria tais obras nas demais zonas.

O grupo de atividades NC3, também de alto impacto ambiental e urbanístico abrange abatedouros, aterro sanitário, atividades de apoio à extração de minerais, ferro velho, tratamento de efluente industrial coletivo, fábricas de produtos químicos, cerâmicos, de máquinas, motores, automóveis, etc. Também corresponde às atividades NC2-c que forem consideradas de alto impacto. Só podem se estabelecer na Z10. Esta zona encontra-se na porção nordeste do município, identificada pela cor branca, a jusante das demais zonas e dos pontos de captação de água de Brusque. Está a jusante considerando o rio principal, mas contempla um importante contribuinte do Itajaí-Mirim, que atravessa quase todo o município no setor nordeste, o ribeirão Paca e seus afluentes, que são os únicos corpos d'água contemplados no mapa, além do próprio Itajaí-Mirim, embora haja ampla rede de pequenos rios no município. Portanto, pode-se dizer que o zoneamento não leva em consideração a localização dos corpos d'água em seu território.

São visíveis as situações de risco para a qualidade dos recursos hídricos da Bacia do Itajaí-Mirim em virtude das atividades econômicas ali desenvolvidas. Para o agravamento do quadro, nota-se uma carência de coleta de dados técnicos sistemáticos para auxiliar no diagnóstico, prognóstico e suporte de decisões no que se refere aos recursos hídricos e saneamento básico.

O Plano Diretor foi elaborado com disposições legais para a avaliação, revisão e atualização que incluem no planejamento da cidade questões urgentes, prioritárias e pertinentes, como adequação do saneamento básico e proteção das encostas, da rede hídrica e de áreas alagáveis através da proteção da cobertura vegetal; porém, falta ainda um zoneamento adequado para um município de tal envergadura e importância como Brusque. As diretrizes de proteção ambiental dadas na Lei nº 135/08 não se refletem no zoneamento proposto para o município na Lei nº 136/08 e nas atividades permitidas para cada zona, como apresentado nos anexos da Lei nº 150/09.

## 7.4 ITAJAÍ

O Plano Diretor de Itajaí foi instituído pela Lei Municipal Complementar nº 94 de 22 de dezembro de 2006. Apresenta poucos artigos abordando recursos hídricos, que foram destacados nas entrevistas.

Foram realizadas entrevistas na FAMAI – Fundação do Meio Ambiente de Itajaí; SEMASA – Serviço Municipal de Água, Saneamento Básico e Infraestrutura; Secretarias de Urbanismo e de Obras. Assim como nos demais municípios, as questões tratavam do serviço de abastecimento público de água, dos mananciais de captação, estações de tratamento e sistemas isolados, população atendida e não atendida por este serviço, situação atual do saneamento básico municipal e planejamentos para este setor. Em seguida abordaram-se assuntos relativos ao Plano Diretor Municipal e ao Comitê de Bacia.

A implantação do primeiro sistema de abastecimento de água de Itajaí data de 1953, com a criação da Estação de Tratamento de Água Arapongas. De 1972 a 2003 era a CASAN a concessionária que administrava o abastecimento de água em Itajaí. Com o término do contrato de concessão, este serviço foi municipalizado por meio da autarquia SEMASA – Serviço Municipal de Água, Saneamento Básico e Infra-Estrutura – criada em 8 de janeiro de 2003, pela Lei Municipal nº 3.863 (SEMASA, 2010).

Atualmente a ETA São Roque é a principal e maior estação para o fornecimento de água tanto para Itajaí quanto para Navegantes. Esta passou a operar em 1978. A capacidade de tratamento é de 580 L/s e possui um reservatório de 8.100 m<sup>3</sup>. A ETA Arapongas possui capacidade de tratamento de 140 L/s e reservatório de 230 m<sup>3</sup>. Ambas realizam captação no trecho reto do Itajaí-Mirim, embora a ETA Arapongas realizasse até o ano de 2010 captação do rio Canhanduba. Há ainda uma estação menor, voltada ao atendimento da população de Limoeiro, no limite sudoeste do município, próximo ao município de Brusque. Capta água do Ribeirão Mineral, possui capacidade de tratar 8,3 L/s e reservatório de 110 m<sup>3</sup> (SEMASA, 2010).

Além das ETA's, o município conta com 5 sistemas isolados, que realizam captação em aquífero fraturado através de poços profundos. No Quadro 7 são apresentadas informações de cada sistema: sua localização, capacidade de tratamento da ETA, vazão e profundidade do poço, horas por dia que cada sistema opera, capacidade dos

reservatórios, data do início das operações de cada sistema, a população atendida pelos sistemas isolados (poços).

	Localização	Capacidade / vazão	Operação h/dia	Reservatório -m <sup>3</sup>	Ano de operação	População atendida	Profundidade dos poços	L/hab/dia
ETA S. Roque	R. Antônio José Cuco, s/n - São Roque	580 L/s	24	8.100	1978	Não informado	-	-
ETA Arapongas	R. João Dalmolin, s/n - Canhanduba	140 L/s	Não informado	230	1953	Não informado	-	-
ETA Limoeiro	R. Mineral, s/n Limoeiro	8,3 L/s	Não informado	110	2002	Não informado	-	-
Brilhante	R. Rodolpho Girardi-Brilhante II	19 m <sup>3</sup> /h	16	100	2008	230 ligações = 828 hab.	120m	367
Vila da Paz	Vila da Paz- Nossa Senhora das Graças	14 m <sup>3</sup> /h	16	100	2007	80 ligações = 288 hab.	204m	778
Campeche	R. Alfredo Ledra- Campeche	16 m <sup>3</sup> /h	16	100	2007	60 ligações = 216 hab.	162m	1185
Paciência- Arral dos Cunhas	Rua Benta Custódio Vieira - Paciência	9 m <sup>3</sup> /h	16	100	2009	170 ligações = 612 hab.	156m	235
Santa Regina	Lot. Sta Regina - Espinheiros	2 poços - 7,5+7,0= 14,5 m <sup>3</sup> /h	12	40	1º em 2007 e 2º em 2008	470 ligações = 1.692 hab.	114m e 118m	103

Quadro 7 – Informações sobre as ETA's e sistemas isolados do SEMASA, Itajaí, em 2010.

Fonte: SEMASA, 2010.

É possível notar a diferença de oferta de água (litros por habitante ao dia) entre os sistemas isolados. Os sistemas Campeche e Vila da Paz produzem muito mais do que os demais, enquanto que o Santa Regina produz uma quantia mínima. São ofertadas condições muito distintas para as diferentes localidades. Menos horas em operação naqueles poços já atenderiam a demanda, a não ser que esta água esteja sendo utilizada para outro uso que não o consumo doméstico. São gastos de água e de energia muito grandes em proporção à população que é atendida.

Quanto às questões relativas ao abastecimento água, os entrevistados informaram que é atribuição exclusiva do SEMASA. No que se refere à fiscalização por parte da prefeitura sobre as atividades do SEMASA, foi citada a Secretaria de Obras. Porém a fiscalização restringe-se sobre a adequação das obras, não realizando um papel regulador, como as agências reguladoras AGIR e AGESAN. A integração com a Secretaria de Obras é para otimizar as intervenções

num determinado local, como, por exemplo, aproveitar obras para abastecimento de água ou coleta de esgoto para realizar concomitantemente a manutenção da rede pluvial.

Referiram que as águas destinadas ao abastecimento público provêm do canal retificado do rio Itajaí-Mirim e do rio Canhanduba, sendo tratadas nas ETA's São Roque e Arapongas, respectivamente. Cabe lembrar que não é mais realizada captação no rio Canhanduba desde 2010, por motivos que serão descritos posteriormente. Além dessas duas captações principais, também foram lembrados os sistemas isolados e mencionaram que aproximadamente 95% da população são atendidos com água tratada, sendo quase a totalidade do perímetro urbano e 70% do perímetro rural. Os bairros onde o serviço não é inteiramente realizado são Canhanduba, Brilhante, Limeira, Paciência, Rio do Meio, Bahia e Espinheirinho, este último o único dentro do perímetro urbano.

As orientações do Plano Diretor no que diz respeito a abastecimento de água estabelecem que este serviço deva ser regular, eficaz, eficiente, com qualidade compatível ao estabelecido em legislação federal e em normas técnicas vigentes, com controle do uso e universalização de acesso (PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAJAÍ, 2006, art.57-58). As ações prioritárias são: realizar obras de ampliação do sistema de abastecimento, para evitar a insuficiência e a salinização nas captações; incentivar a proteção dos mananciais de interesse comunitário e municipal; promover o uso racional da água, as formas de captação alternativas e o reúso (PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAJAÍ, 2006, art.59).

Os entrevistados destacaram as obras de ampliação do sistema de abastecimento de água, como adutoras e reservatórios e a criação dos sistemas isolados. A capacidade de depósito de água aumentou, estimando-se o dobro em relação ao período anterior a 2007, o que contribuiu para a regularização do serviço. Por fim ressaltaram a construção de uma barragem no rio Itajaí-Mirim para controle da salinidade neste rio, onde é captada a água para abastecimento público tratada pelo SEMASA.

Este é um rio que sofre interferência da progressão da cunha salina da água do mar, e a construção de uma barragem junto à estação de tratamento de água bloqueou o avanço da maré. A barragem opera por comportas, o que permite a continuidade do fluxo das águas do rio.

Com relação ao serviço de coleta e disposição de resíduos sólidos no município, este se dá por coleta pública em regime de concessão. Os resíduos orgânicos são destinados ao aterro sanitário municipal na

localidade de Canhanduba, onde desde o final da década de 70 operava um lixão, que passou a ser monitorado apenas na década de 90 (FAMAI, 2011). O aterro passou a operar em 2006, possui licenciamento ambiental e recebe resíduos domésticos e de saúde (FAMAI, 2011).

Cabe salientar que este aterro (e o antigo lixão) está localizado a montante do ponto de captação de água no rio Canhanduba, voltada para a operação da ETA Arapongas até o ano de 2010, quando essa captação foi desativada. Houve a informação de que nos últimos anos esta ETA só era acionada quando a demanda era muito grande, pois já se conhecia os problemas nesse rio e havia o planejamento de desativar a captação assim que as obras de ampliação fossem suficientes para atender a falta desta captação.

Foi afirmado que se trata de um rio antropizado, localizado no bairro São Pedro, com uma seção grande, baixa vazão e muita recepção de esgotos, além da intrusão de água do mar. Dessa forma, o SEMASA optou por desativar essa captação e construíram uma adutora até o rio Itajaí-Mirim para realizar o tratamento das águas deste também na ETA Arapongas.

Atualmente o município não conta com rede coletora de esgoto e sistema de tratamento em operação. O tratamento é do tipo individual *in situ*, com posterior ligação na rede de drenagem. Isso passou a ser exigido a partir da década de 80, sendo estimado por um dos entrevistados que 70% das residências estejam em conformidade com o que é exigido, então são comuns ligações de esgoto sem tratamento direto nos rios ou rede de drenagem, ou o uso de latrinas ao invés de fossas sépticas.

Em relação ao serviço público de esgotamento sanitário, o Plano Diretor prevê como norma geral que se “*deverá assegurar à população o acesso a um sistema de coleta, transporte e tratamento adequado dos esgotos e águas servidas*” (PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAJAÍ, 2006, art.60). Visa minimizar danos ao meio ambiente e os índices de doenças de veiculação hídrica ou relacionadas à falta deste serviço. Determina como ações prioritárias a criação de um programa de controle e tratamento de efluentes de empreendimentos com potencial para gerar cargas poluentes, universalizar o serviço e garantir a plena manutenção das unidades operacionais.

O poder público municipal elaborou um planejamento a curto e médio prazo para cobrir o serviço de coleta e tratamento de esgoto no perímetro urbano, estruturado em quatro etapas, coordenado pelo SEMASA com recursos oriundos do município e principalmente do Governo Federal através do Programa de Aceleração do Crescimento –

PAC. A primeira etapa está em obras, com início e conclusão das operações previstas para 2011. Abrange os bairros Praia Brava, Cabeçudas, Fazenda, Fazendinha, Centro, Dom Bosco e parte da Vila Operária. A segunda etapa contemplará os bairros Cordeiros e Murta.

Na parte de manejo de águas pluviais, os entrevistados referiram que a rede de drenagem atende toda a área urbana, mas a prefeitura não tem informações precisas das localidades atendidas e não atendidas por este serviço de saneamento básico. Após grandes volumes pluviométricos que atingiram fortemente a Bacia do rio Itajaí-Açu e o município de Itajaí em 2008, muitos tubos e galerias pluviais foram destruídos ou danificados, necessitando ser substituídos. Foi constatado que parte dos mesmos está subdimensionada para suportar e escoar os altos volumes de chuva que atingem o município frequentemente. Com base nisso, foram substituídos mais de 12 mil tubos, por outros de diâmetros e bitolas de maior calibre, e projetadas seis novas galerias (duas em construção, no período das entrevistas, segundo semestre de 2010), consideradas como estruturas com mais suporte e sustentação que a rede por tubos.

Dentro do projeto de macrodrenagem também estão incluídos o desassoreamento de tubulações por caminhões de hidrotrato e revitalizações de ribeirões. Foram citados o ribeirão Schneider, da Murta e Caetana, com recuperação das margens e das calhas fluviais, o que atende ao disposto no artigo 63-III do Plano Diretor: *“investir na renaturalização e melhorias das calhas fluviais e na recuperação dos sistemas de macro e micro-drenagem”*. Salientaram que estes rios não são afluentes do Itajaí-Mirim, deságuam diretamente no oceano ou no Itajaí-Açu.

Questionados se estas obras de saneamento básico faziam parte do planejamento proposto para o município em seu Plano Diretor, obteve-se resposta negativa, pois foram obras idealizadas anteriormente ao Plano e sem vínculo com este. Outros destacaram que o Plano Diretor faz menção às questões de saneamento em linhas gerais, algumas citações num contexto mais amplo, referindo-se às normas gerais e diretrizes do capítulo que trata da política ambiental e de saneamento.

O Plano Diretor de Itajaí propõe a elaboração de política ambiental e de saneamento, e estabelece as normas gerais e diretrizes. Para a política ambiental pode-se destacar a seguinte diretriz: *“promover e assegurar a sustentabilidade ecológica e a elevação da qualidade do ambiente de Itajaí, conservando os recursos naturais e os ecossistemas naturais e modificados, em conjunto com os demais municípios da zona costeira e da bacia hidrográfica”* (PREFEITURA MUNICIPAL DE

ITAJAÍ, 2006, art.50-III). Fica assim demonstrada a intenção de articulação intermunicipal e a visão de Bacia hidrográfica, embora não aprofunde a questão.

Entre as questões apresentada aos entrevistados, inquiriu-se sobre a existência de política ambiental no município de Itajaí. Obteve-se a informação de que a mesma foi elaborada em 2000 (Lei Complementar nº 9/2000), ou seja, é anterior ao Plano Diretor, portanto, não segue as normas gerais e diretrizes estabelecidas por ele em 2006. Houve quem elogiasse a política ambiental existente, dizendo ser uma das melhores de Santa Catarina, enquanto houve quem respondesse que esta se encontra defasada e necessita ser revisada. Fica claro que não há um rumo e intenção homogênea no tratamento das políticas necessárias para a melhor condição de vida da população.

Importantes diretrizes previstas neste Plano Diretor para nortear a política ambiental referem-se à promoção de áreas permeáveis e de padrões de permeabilidade; controle da poluição hídrica, sonora, do ar, do solo e subsolo; redução do consumo de recursos, da geração de resíduos sólidos e de efluentes (PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAJAÍ, 2006, art.50-IX,X,XI,XIII). Quanto a este último aspecto citado, embora tenha sido feita uma questão aos entrevistados, nenhum deles respondeu e remeteram ao órgão ambiental do município, cujo representante também não respondeu.

Destaca-se que o prazo dado pelo Plano Diretor para a regulamentação dos itens citados em todas as políticas era de até dois anos (PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAJAÍ, 2006, art.175), o que não foi cumprido.

Quanto às normas gerais e diretrizes do Plano Diretor voltadas à política de saneamento, destaca-se a elaboração do “Plano de Gestão de Saneamento Ambiental Integrado”. Este contempla planos setoriais de água, esgoto, manejo de águas pluviais, resíduos sólidos, controle de riscos ambientais e gestão ambiental integrada (PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAJAÍ, 2006, art.53). No período das entrevistas, segundo semestre de 2010, havia sido iniciada a elaboração do plano por meio de reuniões.

Para o controle da poluição hídrica e dos demais meios, questionou-se se algo tem sido feito pelo poder público municipal neste sentido e se foram definidas metas de redução, e a resposta foi negativa. O órgão ambiental diz atuar através de comando e controle, mas não deram detalhes de sua utilização.

No sistema de comando e controle o poder público regula as atividades, estabelece os padrões ambientais e monitora a qualidade

ambiental, aplicando penalidades e sanções através de legislações e normas (MENDES; MOTTA, 1997).

No que se refere à manutenção de áreas não impermeabilizadas para facilitar a infiltração de água, importantes para a manutenção dos recursos hídricos subterrâneos, os entrevistados relataram que atualmente é exigido 5% de áreas permeáveis nos lotes, o que equivale a um índice muito baixo, embora haja a intenção de aumentar. Com isto, maior será o adensamento urbano e conseqüentemente a redução de cobertura vegetal, o que implica na diminuição da taxa de infiltração das águas da chuva no solo, aumentando o escoamento superficial.

O incremento das águas de escoamento superficial resulta em alagamentos, comprometimento e/ou destruições das estruturas de drenagem pluvial e de esgotamento sanitário, perdas econômicas, despesas públicas, acrescido da possibilidade de disseminação de doenças, tais como leptospirose, tifo, cólera, hepatite A, diarreias, doenças de pele e outras. Interferem ainda na qualidade das águas dos rios e dificultam o tratamento de água nas estações.

A baixa taxa de permeabilidade do solo devida a impermeabilização da área urbana e o alto adensamento também comprometem a recarga dos aquíferos, que no município são utilizados para captação de água através de seis poços para abastecimento público. Embora a captação de água desses poços ocorra em aquífero fraturado, deve-se lembrar que sobre ele na sede da cidade há o aquífero sedimentar, de depósitos costeiros e fluviais, e suas condições podem já ser impróprias para uso.

Em meio às medidas minimizadoras dos impactos da impermeabilização realizadas pelo município está a arborização das margens de rios, o cultivo de mudas em um viveiro e o estudo da implantação de parque linear ao longo do rio Itajaí-Mirim e de outros parques no município, conforme relatado nas entrevistas.

O município possui representatividade no Comitê do Itajaí através de seis assentos, sendo dois no segmento “usuários de água”, o SEMASA e a ACII – Associação Comercial e Empresarial de Itajaí; dois no segmento “população”, a FAMAI e a AMFRI – Associação dos Municípios da Foz do Rio Itajaí; dois no segmento “órgãos públicos” a EPAGRI – Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina - Estação Experimental de Itajaí, e a Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional de Itajaí.

A FAMAI é parte da Prefeitura, portanto, órgão público, e não deveria representar a população nesse caso.

Conforme afirmação dentro das entrevistas, a representatividade

municipal é atuante através dos eventos promovidos pelo Comitê, câmaras técnicas, discussões, audiências públicas. Foi destacado que o município implanta boa parte das recomendações sugeridas, como o projeto Piava, o Programa Municipal de Educação Ambiental e o Programa de Recuperação de Mata Ciliar, além da participação municipal na elaboração do Plano de Bacia. Os entrevistados não envolvidos com o Comitê não deram respostas sobre atividades, programas e projetos desenvolvidos neste sentido.

O Plano de Bacia foi referido como um meio de se estabelecer diretrizes e metas de proteção, na tendência da regionalização dessa questão, preocupando-se também com a saúde pública. Mostra ainda aos municípios localizados a montante de outros a responsabilidade por suas ações que possam vir a poluir as águas dos rios para aqueles que usarão a jusante.

Cogitaram a importância da criação de um subcomitê de Bacia dentro do comitê principal, para tratar das questões de interesse dos municípios de Itajaí, Brusque, Guabiruba, Botuverá e Vidal Ramos, como uma tentativa para aproximar e articular melhor esses municípios num espaço de diálogo e planejamento propício para isso.

Pelo artigo 4º da Lei nº 94/06, o “Plano Diretor de Gestão e Desenvolvimento Territorial de Itajaí” é composto também pelos códigos de zoneamento e uso do solo, de parcelamento da terra, de mobilidade, de edificações e de posturas. Esses três últimos ainda não foram elaborados, e prazos de elaboração foram prorrogados quatro vezes no período de 2006 a 2010.

Em 2008 foi elaborado o Código de Zoneamento, Parcelamento e Uso do Solo (Lei nº 144/08), suspenso pelo Ministério Público pela Ação Direta de Inconstitucionalidade nº 2008.064408-8. Segundo o Ministério Público o zoneamento foi elaborado sem a realização de audiências públicas e participação popular, isto é, não foram observadas as normas gerais do Estatuto da Cidade. Também alegou-se ser menos restritivo que as leis federais ambientais, como o Código Florestal. Com esta suspensão, o zoneamento vigente é o elaborado em 1989, representado na lei nº 2543/89.

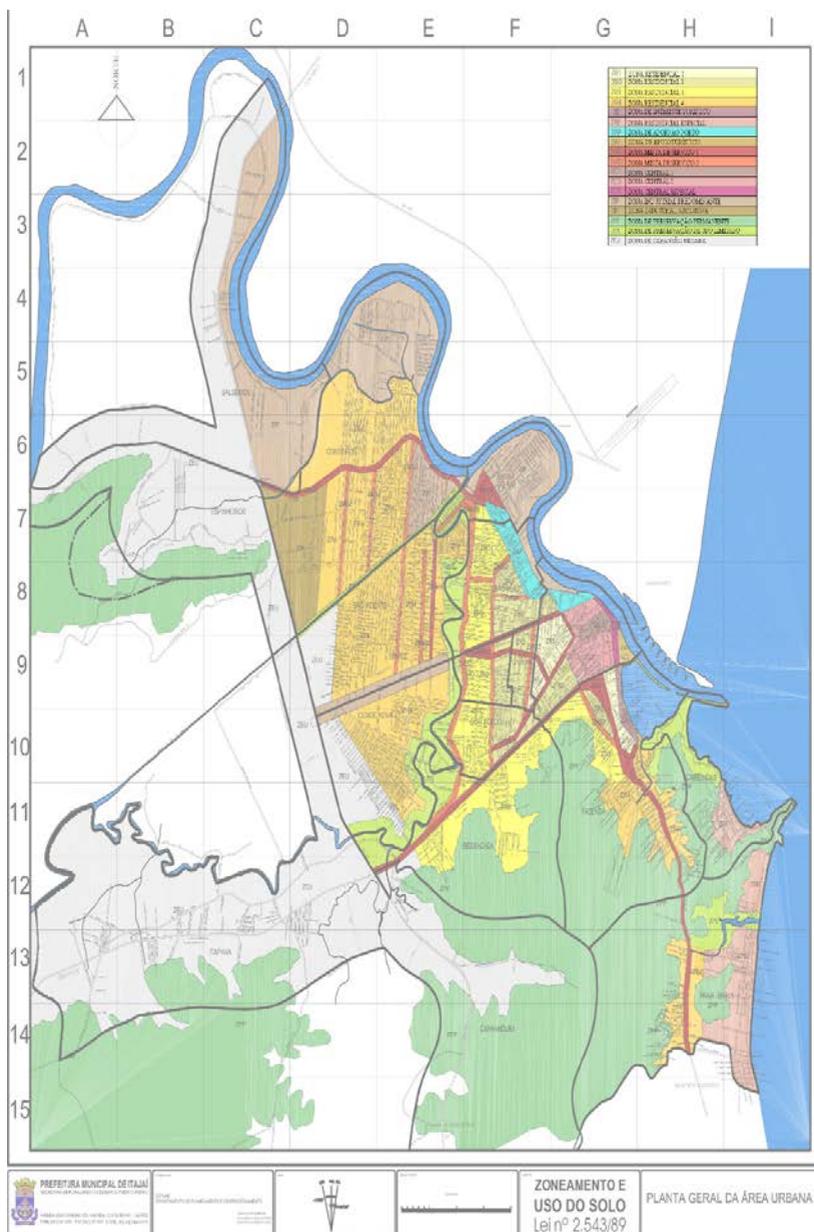


Figura 11 - Mapa de zoneamento do município de Itajaí  
 Fonte: Prefeitura Municipal de Itajaí, 1989.

O que chama a atenção na lei de zoneamento e uso do solo em vigor no município de Itajaí é o descaso com as águas, demais recursos naturais e com as áreas de preservação, pois não contempla um zoneamento que os proteja. Há uma Zona de Proteção Permanente – ZPP (em verde no mapa de zoneamento de Itajaí, Figura 11) com duas áreas. A primeira abrange o promontório de Cabeçudas, os bairros Canhanduba, Ressacada, Fazenda, Cabeçudas e Praia Brava; e a outra correspondente a todas as áreas acima da cota de 20 metros em relação ao nível do mar (PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAJAÍ, 1989, art.18, §14). Nestas áreas são usos permitidos as habitações unifamiliares. “*São considerados usos permitidos os adequados à zona a que pertencem, dependendo apenas do licenciamento da edificação e funcionamento*” (PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAJAÍ, 1989, art.23).

As residências não deveriam ser consideradas como uso adequado em zona de proteção permanente, ainda mais da maneira genérica como foi feita, levando em consideração apenas a cota altimétrica e desconsiderando outros critérios como declividade do terreno, cursos de água, presença de Mata Atlântica, instabilidade geológica, entre outros. Boa parte dessas áreas não são ocupadas ainda, necessitando de um zoneamento que as proteja de usos indevidos. Nesses morros também se situam muitas nascentes e o município deveria implantar o proposto no artigo 90 do Plano Diretor, o sistema de áreas verdes em cabeceiras de drenagem.

Há ainda a Zona de Preservação com Uso Limitado (ZPL), aparece em verde claro no mapa, em ambas as margens do baixo curso do rio Itajaí-Mirim, tanto no novo canal reto quanto no canal abandonado. É considerada ZPL apenas os trechos finais e não toda a margem do rio, que é o principal manancial usado para abastecimento de Itajaí e Navegantes. Os trechos ao longo dos rios que não estão em Zona de Preservação com Uso Limitado aparecem como ZEU – Zona de Expansão Urbana. Na ZEU são permitidas habitações unifamiliares e coletivas, comércios vicinais, de bairro, setoriais e geral, micro-indústrias e indústrias secundárias leves de pequeno porte (PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAJAÍ, 1989, art.18 §16). Entre os usos permitidos na ZPL estão a habitação unifamiliar, os comércios e serviços vicinais, e entre os usos permissíveis (aqueles usos considerados admissíveis, a critério da administração municipal, conforme artigo 24º da mesma lei) estão os comércios e serviços de bairro (PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAJAÍ, 1989, art.18 §15).

Comércios e serviços vicinais são aqueles de pequeno porte para

utilização imediata e cotidiana, muitas vezes ocorrem como um prolongamento da residência. São exemplos as mercearias, açougues, panificadoras, quitandas, farmácias, bancas de jornais e revistas, escritórios de profissionais liberais e de prestações de serviços, incluindo também as funerárias como serviços vicinais, logo são permitidas nas ZPP e ZPL de Itajaí, segundo o zoneamento vigente. Os comércios e serviços de bairro são atividades de médio porte, que incluem acessórios e revenda de veículos, confecção e venda de roupas, brinquedos, mercado, restaurante, tintas, materiais de construção, utensílios domésticos e decorações, pousadas (PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAJAÍ, 1989, art.28, §2), atividades admissíveis na ZPL. Comércios e serviços setoriais são atividades gerais de grande porte, como bancos, hotéis, grandes estabelecimentos; enquanto que os comércios e serviços gerais são aquelas atividades consideradas incômodas, geradoras de trânsito, de barulho, de poeira.

As áreas demarcadas como ZPL são marginais aos dois cursos do Itajaí-Mirim, o canal natural e o artificial, e são inundáveis.

A área demarcada como ZIT – Zona de Interesse Turístico – é completamente imprópria para qualquer tipo de ocupação por ser altamente vulnerável à frequentes inundações. Deveriam ser estabelecidos parques ou similares naquela área. A Lei nº 2543/89 art.18 §5 permite habitações coletivas, comércios e serviços vicinais e de bairro. Trata-se de uma área de alto risco de perdas para as famílias, sociedades como um todo e economia municipal e esta permissão deveria ser repensada.

Em nenhuma parte desta lei são citadas zonas de proteção de mananciais, nascentes, de recarga dos aquíferos, de vegetação ripária. Cita os morros como zona de proteção, a partir da cota de 20 metros, mas libera em toda sua extensão as residências unifamiliares.

Também há o visível desinteresse na proteção de importantes resíduos de formações geológicas de interesse científico e didático-pedagógico, como a Formação Itaipava, conjunto de depósitos sedimentares encontradas em vários terraços fluviais na sub-bacia do rio Itajaí-Mirim, que, segundo Bigarella (2010) constituem uma referência no estudo paleoclimático da região, e contribuem para o avanço de teorias da Geomorfologia, e mesmo as da Formação Canhanduba, na localidade de Canhanduba. Ambas as formações encontram-se completamente modificadas e muito destruídas devido a ocupações e atividades antrópicas, com aval do poder público através do zoneamento que não contempla áreas de proteção.

Além do zoneamento elaborado em 1989, o município conta com

um macrozoneamento de 2006 no Plano Diretor e que encontra-se vigente, pois este não foi revogado. “*O macrozoneamento tem por finalidade definir diretrizes para orientar o desenvolvimento de acordo com as características físicas, sociais, culturais, econômicas e ambientais de cada região*” (PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAJAÍ, 2006, art.95).

O mapa de macrozoneamento do município de Itajaí compreende seis macrozonas. A Macrozona Agrícola ocupa parte da planície de inundação do rio Itajaí-Mirim, destinada às atividades agropecuárias. A Urbana voltada aos diversos usos urbanos está situada em parte das planícies flúvio-costeiras, nas margens dos rios Itajaí-Mirim e Itajaí-Açu. A de Transição Rural-Urbana encontra-se ladeando estes rios em outras áreas distintas da acima citada, e também nos vales dos rios Canhanduba e Limoeiro, “*destinada à atividade agrícola, mas com tolerância para a atividade residencial e outros usos urbanos associados*” (PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAJAÍ, 2006, art.95-VI). Este tipo de macrozona demonstra a intenção dos planejadores sobre os espaços que estão definidos para a ampliação da cidade.

Ao longo da BR-101, de sul a norte, delinearão uma faixa designada como Macrozona de Uso Especial. Destina-se às atividades industriais, portuárias e de transporte de carga. Para a mesma, outras áreas pequenas foram escolhidas nas margens do Itajaí-Açu.

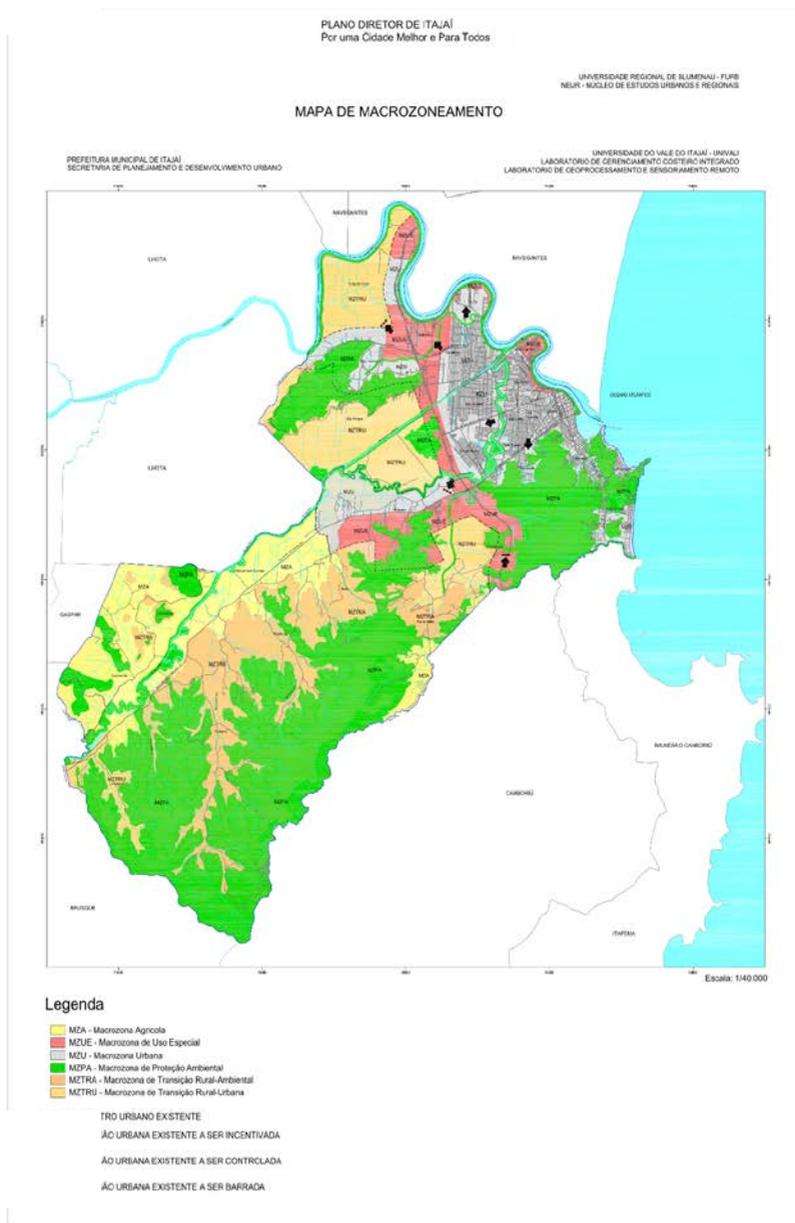


Figura 12 - Mapa de macrozoneamento do município de Itajaí  
Fonte: Prefeitura Municipal de Itajaí, 2006.

As partes altas das elevações correspondem à Macrozona de Proteção Ambiental, que permite usos considerados de baixo impacto. Os sopés das elevações, no vale do Itajaí-Mirim, são considerados de Transição Rural-Ambiental, e correspondem à zona “*destinada à atividade agrícola de baixo impacto ambiental e cultural, respeitada a fragilidade de seus terrenos*” (PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAJAÍ, 2006 art.95-V). Nada fica claramente definido como área de proteção/preservação ambiental, de nascentes ou dos próprios rios.

O mapa também apresenta flechas indicando para onde a expansão urbana deve ser incentivada, ou controlada, ou deve ser barrada. Uma delas diz que a expansão será incentivada em direção à margem convexa de um dos meandros do rio Itajaí-Açu (bairro Murta), situado entre o afluente rio Espinheiros e o principal. Esta localização é altamente imprópria para qualquer uso, porque os meandros daquele rio a montante daquele espaço permitirão a invasão das águas nas inundações durante as quais todo aquele setor fica sob mais de 1 metro de lâmina de água. Naquele local deveria ser colocada vegetação arbórea nativa em todo seu espaço. A vegetação típica de várzea numa área próxima à cidade poderá ser campo de atividade das escolas em disciplinas que necessitam ou exigem contato direto com a flora e a fauna, isto é, com a natureza. Esta área coberta com a vegetação de Floresta Atlântica ajudaria a proteger o porto.

Setor semelhante é toda a área da Macrozona de Transição Rural-Urbana na localidade de Volta de Cima. A flecha aplicada significa que é local para expansão urbana controlada. Tanto esta como a anterior estão na mesma situação topo-geográfica e nenhuma delas deveria receber ocupação urbana. Hoje a segunda área tem criação extensiva de gado, que é o máximo que ela permite. Na enchente de 1983 foi registrado o transporte de várias cabeças de gado bovino mortos pela inundação, que os jogava contra o aterro da BR-101, inclusive bezerros grandes eram sugados pelos dutos de drenagem transversais sob aquela rodovia tamponando-os, portanto, até esse tipo de ocupação tem grande risco de perda.

Pensando nesse aspecto, são poucas as possibilidades de expansão da área já urbanizada. Itajaí não pode crescer para o norte devido aos impactos que o rio traria para esta população nas constantes inundações, logo, as áreas não ocupadas dos bairros Salseiros, Volta de Cima, Espinheiro, Cordeiros e Murta deveriam ser preservadas e não estimular para as mesmas a expansão e adensamento urbano como propõe o mapa de macrozoneamento (Figura 12). Ao sul da área urbana e parte sudoeste do município há um conjunto de morros, que

impossibilita a expansão naquela direção, uma vez que não deve ser incentivada a expansão em zona de proteção ambiental. A oeste da área urbana, atravessando a BR-101, há a planície de inundação do rio Itajaí-Mirim e a captação de água do município, cuja ocupação também não deve ser estimulada.

Assim, uma possibilidade de crescimento é a ocupação dos vazios urbanos da Macrozona Urbana, e a verticalização controlada nas áreas da cidade, observada a capacidade de suporte da infraestrutura urbana.

Foi ressaltada pelos entrevistados a necessidade de revisão do Plano Diretor ao completar cinco anos, ou seja, em 2011, da mesma forma que há necessidade de elaborar um novo zoneamento, já que o elaborado em 2008 foi suspenso e o vigente data de 1989 e está defasado.

Cabe um alerta para a falta de estudos técnicos sobre o município, que contemplem os recursos hídricos, a geologia, as áreas de riscos, a vegetação e outros aspectos naturais, além dos sócio-econômicos. Estes estudos juntos poderão estabelecer um zoneamento que designe áreas de proteção mais específicas onde nenhum tipo de atividade humana seja permitida, e outras áreas de uso limitado.



## 8 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Política Nacional de Recursos Hídricos apresenta entre suas diretrizes gerais a articulação dos recursos hídricos com a gestão de uso do solo, um avanço na legislação brasileira no que se refere à gestão dos recursos naturais e do território. Esta Política e o Estatuto da Cidade contemplam importantes instrumentos, como os Planos de Bacia e os Planos Diretores, respectivamente, pautados na descentralização e participação popular, como meios de tornar essa articulação possível.

Com a função de ordenar as ações municipais e garantir o desenvolvimento harmonioso dos municípios em relação à expansão, uso e ocupação do solo, os Planos Diretores caracterizam-se pela abordagem dos mais variados aspectos da gestão pública, como habitação, estrutura viária, transporte e mobilidade, patrimônio cultural e ambiental, saneamento ambiental, e outros. Entre os diversos temas a serem abordados nos planos diretores, a disponibilidade de água em quantidade e qualidade adequadas para abastecimento da população merece atenção especial do poder público e dos cidadãos, uma vez que a vida, a saúde e todas as atividades econômicas requerem água.

As diretrizes de uso e ocupação do solo, expressas no Plano Diretor e no zoneamento, devem propiciar uma minimização de impactos nas águas. Isto é possível considerando no planejamento municipal as características naturais do terreno, como localização dos corpos hídricos, geologia, geomorfologia, pedologia e vegetação, que sofrem interferência da urbanização, sendo alteradas de maneira significativa. Esta alteração não apenas interfere frequentemente nos corpos d'água, mas também criam novas condições que podem ser então de risco para a população.

As legislações municipais, principalmente as que regulamentam os Planos Diretores e os zoneamentos municipais, devem propiciar um modelo de ocupação em que os recursos hídricos superficiais e subterrâneos possam estar protegidos, monitorados e dentro dos padrões de quantidade e qualidade desejados à qualidade de vida, ao desenvolvimento e à sustentabilidade econômica, social e ambiental.

É preciso que as ações municipais contemplem a proteção ambiental, políticas sociais e planejamento municipal, para que as áreas de proteção não venham a ser objeto de cobiça por parte os empreendedores, para que não sejam alvo de ocupações ilegais, para que não haja uma sobrecarga nas áreas com mais infra-estruturas instaladas, uma vez que os investimentos públicos supervalorizam os preços dos

imóveis nestas áreas, aumentando ainda mais o problema habitacional nas cidades e a ocupação em áreas de risco e em áreas de preservação

Muitas ações positivas com impacto na promoção da qualidade e quantidade das águas são de competência municipal, como por exemplo, coleta, transporte e tratamento de efluentes; gestão da drenagem urbana; recolhimento e disposição de resíduos sólidos; abastecimento da água potável; educação ambiental; zoneamento municipal, entre outras. É no nível local, ou seja, nos municípios, que pode-se visualizar mais fácil e rapidamente os efeitos destas ações sobre os recursos hídricos. Isto salienta a importância de serem estas ações bem executadas e reforça o papel da atuação municipal na gestão dos recursos hídricos dentro do Comitê de Bacia Hidrográfica ao qual o município se vincula. Tais ações podem ser pensadas em âmbito regional e receber as contribuições do Comitê de Bacia e do Plano de Bacia para sua boa realização.

O saneamento básico é a principal ponte para a articulação entre os municípios e o Comitê de Bacia. A implantação e melhoria dos serviços de coleta e tratamento de esgotos, abastecimento de água, manejo de águas pluviais e de resíduos sólidos estão previstos nos Planos Diretores dos quatro municípios analisados. Mostram avanços na medida em que propõem a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico, em consonância com a Política Nacional de Saneamento Básico. Este tema também se faz presente no Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Itajaí-Açu, que menciona dentre esses serviços, a coleta e tratamento de esgotos como medida prioritária e urgente para aumentar a disponibilidade e melhorar a qualidade das águas da Bacia do Itajaí-Açu.

Os municípios são responsáveis pelo saneamento, mas o Comitê de Bacia não consegue cumprir suas prioridades de gestão sem antes tratar do saneamento básico. Uma articulação neste sentido é possível e beneficia ambos. O Comitê de Bacia pode auxiliar os municípios a estruturar sua gestão de saneamento básico, a elaborar seu plano municipal de saneamento básico, a solicitar recursos financeiros de esferas superiores para viabilizar a execução do que for planejado.

A seguir está ilustrado um quadro síntese (Quadro 8) com as principais informações levantadas nos quatro municípios ao longo da pesquisa. Algumas das informações apresentadas permitem uma discussão comparativa, como a cobertura do abastecimento de água, da rede e tratamento de esgoto, a existência de política e plano municipal de saneamento, as larguras das faixas de proteção ao longo dos rios. Outras informações estão no quadro não com o objetivo de comparar, mas de lembrar importantes informações levantadas neste trabalho.

	<b>Rio do Sul</b>	<b>Blumenau</b>	<b>Brusque</b>	<b>Itajaí</b>
Plano Diretor	Lei nº 163/2006	Lei nº 611/506	Lei nº 135/08	Lei nº 94/2006
Leis complementares ao Plano Diretor	Códigos de Diretrizes Urbanísticas, de Edificações, de Parcelamento do solo, de uso do solo e de posturas. Foram incorporadas na própria Lei nº 163/2006.	Cód. Meio Ambiente (Lei nº 747/10); Cód. do Sistema de Circulação (Lei nº 748/10); Cód. Parcelamento do Solo p/Fins Urbanos (Lei nº 749/10); Outorga Onerosa do Direito de Construir, Transferência do Potencial Construtivo e Alteração do Uso do Solo (Dec. nº 9.143/10); Áreas com restrição de uso e ocupação do solo (Dec. nº 9.151/10).	Cód. Zonamento e Uso do Solo (Lei nº 136/08); Cód. Sanções e Penalidades Urbanísticas (Lei nº 137/08); Cód. Parcelamento do Solo (Lei nº 138/08); Cód. Posturas Municipais Sustentáveis (Lei nº 139/08); Cód. de Obras (Lei nº 140/08).	Cód. Zonamento e Uso do Solo (Lei nº 2.543/89). Foram previstos outros códigos, mas não foram elaborados (mobilidade, de edificações e de posturas e atualização do zonamento e parcelamento do uso do solo, que foi elaborado mas encontra-se revogado)
População – Censo IBGE 2010	61.198 habitantes	309.011 habitantes	105.503 habitantes	183.373 habitantes
Cobertura de abastecimento água	90%	98%	95%	95%
Cobertura da rede e tratamento de esgoto	Inexistente	5%, em implantação da rede	Inexistente	Inexistente, em implantação da rede
Política/Plano Municipal de Saneamento Básico	Política – Lei nº 470/2008. Plano – Em elaboração	Política – Lei nº 696/2008. Plano – Decreto nº 8.907/2009	Inexistente, em elaboração	Inexistente, em elaboração
Faixa destinada à APP ao longo dos rios principais da Bacia: Itajaí-Açu, Itajaí-Mirim, Itajaí do Oeste e Itajaí do Sul (quando for o caso).	15 a 50 metros, dependendo do trecho, mas a faixa “non aedificandi” é de 5 metros.	33 ou 45m p/ rio Itajaí-Açu.	15m, de acordo com os entrevistados, mas não está escrito no Plano Diretor/Zonamento.	Não contempla no Plano Diretor/ zonamento
Faixa destinada à APP ao longo dos demais rios da Bacia	5 a 15m	5 a 20m	15m	Não contempla no Plano Diretor/ zonamento
Área de proteção de nascente	50m	Não contempla no Plano Diretor/ zonamento	Não contempla no Plano Diretor/ zonamento	Não contempla no Plano Diretor/ zonamento
Programa de uso racional de água	Não possui	Lei nº 691/2008	Lei nº 114/2005	Lei nº 4799/2007

Quadro 8 - Síntese das principais informações apresentadas dos quatro municípios analisados

Os Planos Diretores dos quatro municípios analisados oficializam o descumprimento ao Código Florestal, Lei Federal nº 4.771/65, no que se refere às áreas de proteção nas margens dos cursos d'água. Refletem uma antiga realidade nacional, são planejamentos com vistas a perpetuar a condição existente e não a revertê-la. Permitem ainda que as poucas áreas ainda protegidas possam vir a ser utilizadas, devido aos planos diretores e zoneamentos pouco restritivos, pouco detalhistas e que desconsideram a localização da rede hidrográfica.

O mapa de zoneamento de Brusque, por exemplo, ignora a presença da rede hídrica do seu território, mostra apenas o rio principal e um afluente, enquanto que este município possui muitos rios. Os demais municípios apresentam seus rios no mapa, mas os ignoraram na elaboração do zoneamento, não contemplando verdadeiras áreas de proteção.

Dos quatro municípios analisados, três deles contemplam os recursos hídricos em artigos na lei que institui seus Planos Diretores: Rio do Sul, Blumenau e Brusque. Entretanto, os entrevistados demonstraram que estes dispositivos não estão sendo seguidos plenamente. Embora os Planos Diretores terem sido publicados em 2006 (Rio do Sul, e Blumenau) e 2008 (Brusque), as propostas dos mesmos apresentadas ao longo desse trabalho, que beneficiariam os aspectos qualitativos e quantitativos de água e refletiriam em melhoras de vida para a população, não são executadas.

Rio do Sul, Blumenau e Brusque apresentam em seus Planos Diretores artigos que remetem à proteção hídrica, recuperação do ambiente fluvial, proteção da vegetação em morros e margens de rios. Itajaí não contempla tais aspectos.

Blumenau, Brusque e Itajaí apresentam em seus Planos Diretores uma seção destinada ao Saneamento Básico. Rio do Sul faz menção ao assunto nas diretrizes de infraestrutura. Nenhum dos municípios possui rede de esgoto, então em todos os quatro Planos Diretores analisados estão previstas redes coletoras e estações de tratamento de efluentes. Também estão previstas ampliações na rede de abastecimento de água e melhorias no serviço, bem como ampliações e melhoras no serviço de manejo de águas pluviais e na coleta de resíduos sólidos, com a adequada disposição final dos resíduos, incentivo para coleta seletiva e melhoria na limpeza urbana. Porém, como foi uma constante verem-se Planos Diretores apenas no papel, para cumprir a legislação, a implementação ou execução de obras de grande e ampla utilidade não se realizam.

Cada município apresenta diretrizes, instrumentos e propostas

diferenciadas, mas destaca-se que são positivas para o avanço da prestação destes serviços, pois citam termos como ampliação, busca da qualidade, manutenção, fiscalização e universalização dos serviços. Como, não definem metas, prazos e atribuições de tarefas para execução do que está sendo apresentado, a elaboração do Plano Municipal de Saneamento se mostra urgente e muito importante.

O Plano Municipal de Saneamento Básico é diretriz proposta em três dos Planos Diretores analisados, Blumenau, Brusque e Rio do Sul. Na época da pesquisa, em 2010, este plano estava em fase de elaboração em Rio do Sul, Brusque e Itajaí. Blumenau é o único município que já possui este documento pronto, elaborado em 2009, um ano após aprovação da Política Municipal de Saneamento Básico.

O Plano Municipal de Saneamento é uma exigência do Governo Federal para solicitar recursos da União e outras fontes de financiamento. Talvez tenha sido este o motivo que impulsionou o município a executá-lo tão rápido, ao contrário de outras propostas na área de saneamento. Este plano aprofunda as diretrizes dadas pelo Plano Diretor e o município depende de sua elaboração para dar seguimento às obras.

Quanto à execução das obras, nem sempre há coerência com o que está apresentado na lei e a prática. Os maiores atrasos são em obras de esgotamento sanitário. Os municípios de Rio do Sul e Brusque ainda não começaram a executar o que foi planejado. Itajaí e Blumenau estão com obras atrasadas. A primeira fase do projeto de esgotamento sanitário de Itajaí deveria entrar em operação no final de 2010. Blumenau também deveria estar tratando 23% dos efluentes gerados no perímetro urbano, ao invés de 5% que trata atualmente.

Um problema verificado nos quatro municípios é que não há no Plano Diretor definição de metas e grau de concretude das diretrizes e obras relacionadas ao saneamento básico ou ambiental.

Os municípios pesquisados exigem a construção de fossa e filtro nas edificações. Porém, deve-se considerar que nenhum deles possui estrutura administrativa com fiscalização efetiva, e não realizam um trabalho voltado à conservação e manutenção dos equipamentos de tratamento individual de esgoto doméstico, apenas vistoriam a instalação.

No que se refere à largura das faixas de vegetação destinadas à proteção ao longo de cada uma das margens dos rios, os quatro municípios apresentam valores insuficientes e distintos. Rio do Sul define faixas que vão de 5 a 15 metros de largura de acordo com o tamanho da Bacia Hidrográfica. Para os rios maiores em alguns trechos

considerados críticos variam de 20 a 50 metros, embora a área *non aedificandi* para todos eles seja de 5 metros. Blumenau define faixas de 5 a 20 metros, de acordo com o tamanho da Bacia, e para o rio Itajaí-Açu de 33 a 45 metros, a critério do órgão ambiental. Brusque define faixas de 15 metros para o Rio Itajaí-Mirim e seus afluentes, mas não consta no Plano Diretor, apenas nas falas dos entrevistados. Já o município de Itajaí não define áreas para proteção de margens de cursos d'água.

Trata-se de índices extremamente permissivos, não baseados em estudos técnico-científicos, em municípios que sofrem com inundações constantemente. Não se trata de um planejamento correto. Como historicamente a ocupação destes municípios se deu nas margens dos rios, o Plano Diretor e o zoneamento parecem querer oficializar atividades em localizações incoerentes, legalizando erros ao invés de analisar a área por critérios ambientais com efeitos sócio-econômicos. Essa condição também define a ocupação para os próximos anos em áreas ainda não ocupadas.

Outros conflitos entre gestão de recursos hídricos com a do uso do solo é a ausência de áreas de proteção ao redor de nascentes e baixos índices de áreas livres para infiltração de água das chuvas, fatores que comprometem a recarga dos aquíferos e promovem alagamentos. Em Itajaí o índice de áreas que permite a infiltração das águas nos lotes é de 5%, valor muito baixo, que agrava os problemas de impermeabilização do solo, aumento do escoamento superficial e alagamentos. Em Rio do Sul a taxa de ocupação máxima permitida é de acordo com a zona, variando de 60 a 100%. As zonas onde a edificação poderá utilizar até 100% do terreno, sem considerar área para infiltração são a Mista Central e Mista Diversificada 1. Na Figura 6, do mapa de zoneamento de Rio do Sul, essas zonas aparecem em amarelo (Centro) e azul (Jardim América), respectivamente, localizados na margem direita dos rios Itajaí do Sul e Itajaí-Açu, local historicamente atingido por grandes inundações de acordo com registros municipais.

O município de Itajaí além de não contemplar faixas de proteção nas margens de cursos d'água e maiores áreas para infiltração de água, também não executou as ações estratégicas propostas do Plano Diretor (art. nº 90), em relação ao Sistema de Áreas Verdes, que previa implantar áreas verdes em cabeceiras de rios, estabelecer programas de recuperação, criar interligação entre áreas verdes, elaborar mapeamento de áreas verdes e instituir o Índice de Permeabilidade, para evitar a impermeabilização. Quanto ao sistema de áreas verdes, apesar de não ter implantado plenamente, teve seu início com a criação do Parque do

Atalaia, que engloba o Parque da Ressacada, o Morro do Atalaia e a área da Praia Brava, todos próximos.

Itajaí é o município que menos contempla a proteção dos recursos hídricos em seu Plano Diretor. Não delimita nem define áreas a serem revitalizadas ou recuperadas em função das situações críticas existentes, nem áreas a serem protegidas e preservadas. Não delimitou áreas de risco a inundações, áreas de risco geológico, incentivando o adensamento nestas áreas. Avançou elaborando recentemente um diagnóstico da situação hídrica do município, que poderá ser usado na próxima revisão do Plano Diretor e na elaboração do Zoneamento, se levarem em consideração a situação crítica em que o município se encontra quanto a qualidade de seus mananciais superficiais e manutenção da vegetação ripária.

Todos os quatro municípios possuem legislação menos restritiva que o Código Florestal Brasileiro. As áreas de proteção de nascentes, vegetações ripárias ao longo de cursos d'água, vegetação nos topos de morro e em encostas de declividades altas são importantes para a manutenção do padrão ecológico dos rios, para a prevenção da erosão e do carreamento de sedimentos. Porém, com legislações de uso e ocupação do solo tão permissivas como as encontradas na Bacia do rio Itajaí-Açu, é de se esperar que desastres aconteçam.

Blumenau é o município que vem desenvolvendo mais estudos neste sentido. Elaborou uma série de mapas que servem de instrumentos para auxiliar no zoneamento, destacando-se o mapa de cotas altimétricas suscetíveis a inundações, abaixo de 10 e 12 metros. Trata-se do cumprimento de uma diretriz da Política Pública Municipal de Uso, Ocupação e Parcelamento do Solo e Regularização Fundiária, posta em prática em 2011.

Brusque e Rio do Sul também vêm desenvolvendo estudos neste sentido, porém mais lentamente. Observou-se que algumas políticas públicas vêm sendo desenvolvidas em todos os municípios pesquisados, porém com grande dificuldade e lentidão no processo de implantação.

O Estatuto da Cidade estabelece uma série de instrumentos jurídico-urbanísticos para que o município possa construir uma política urbana que almeje a função social da cidade e da propriedade urbana, incluindo a garantia ao saneamento ambiental, à ordenação e controle do uso do solo de forma a evitar a poluição e degradação ambiental, à proteção, preservação e recuperação do meio ambiente (BRASIL, 2001, art.2). Entre os instrumentos que possibilitam tais direitos, estão o direito de preempção; outorga onerosa do direito de construir; parcelamento, edificação ou utilização compulsórios; IPTU progressivo

no tempo; transferência do potencial construtivo; estudo prévio de impacto de vizinhança, entre outros. Estes instrumentos não têm sido utilizados nos municípios em questão.

Os quatro municípios contemplam tais instrumentos em seus Planos Diretores. Apenas Blumenau os regulamentou com legislação específica e já os utiliza. Rio do Sul e Itajaí estão regulamentando esses instrumentos, elaborando leis específicas para cada um, por isso ainda não foram aplicados. O município de Brusque também não aplica tais instrumentos e não os regulamentou por lei específica.

O município de Blumenau ainda não possui muita experiência em aplicar tais instrumentos. Nas entrevistas pode-se perceber que não houve consenso sobre qual instrumento foi aplicado em um mesmo empreendimento. O EIV é o que tem isso mais utilizado com sucesso naquele município.

Cabe lembrar que os Planos Diretores datam de 2006 e 2008 e que há muita demora em aplicar uma série de diretrizes, propostas e instrumentos neles previstos.

As diferentes entidades públicas como institutos, fundações ou secretarias de meio ambiente, urbanismo, planejamento, obras, além de concessionárias ou autarquias voltadas ao abastecimento de água e coleta e tratamento de esgoto, devem conhecer as atribuições umas das outras, e trabalhar de forma coesa e integrada dentro da gestão municipal. Quando não há articulação entre estes departamentos, falta coerência nas ações e sobram conflitos de interesse e com a população.

Nos quatro municípios analisados essa coesão mostrou-se insuficiente. Cada departamento ignora as atribuições do outro. Cada município possuía um representante que se mostrou estar mais ciente de todas as questões mesmo quando estas não eram diretamente vinculadas ao seu órgão, enquanto que todos deveriam conhecer melhor seu município e suas leis. Dentre os quatro, o município de Brusque mostrou mais sintonia entre os diferentes departamentos no que se refere às respostas dadas. Não houve contradição, responderam a maior parte das questões, mostraram-se solícitos para fornecer materiais e informações, mas não aprofundaram questões específicas de abastecimento de água, remetendo ao SAMAE.

O desconhecimento em relação ao Plano de Bacia e ao Comitê de Bacia foi algo visível em todos os municípios. Geralmente havia apenas um entrevistado por município que tinha algum conhecimento sobre o assunto porque já havia participado ou participa de atividades do Comitê. Quem não atua no Comitê desconhece suas atribuições e o Plano de Bacia, mesmo trabalhando em áreas tão próximas, como

saneamento, meio ambiente e planejamento.

As águas devem ser vistas como um assunto de competência tanto dos municípios quanto do Comitê a que eles pertencem. Trata-se de um interesse comum, principalmente no que se refere à proteção das margens dos rios em área urbana. A participação dos órgãos públicos municipais nos Comitês de Bacia, além de facilitar a integração entre os municípios, é a principal forma de resolução de possíveis conflitos intermunicipais. Entre esses quatro municípios, o possível conflito que foi mencionado é a preocupação de Itajaí com a poluição que vem principalmente de Brusque, mas também dos demais municípios, pelo rio Itajaí-Mirim. Pensando nisso, um dos entrevistados mencionou a importância de um subcomitê.

Mesmo que o Plano de Bacia seja ótimo, muitos planejadores municipais não têm conhecimento do seu conteúdo e das atribuições do Comitê. Em alguns casos até não querem. O município de Blumenau, onde está a sede do Comitê do Itajaí foi o que demonstrou mais hostilidade e desconhecimento por parte dos representantes de órgãos públicos quanto às suas atribuições, representatividade e Plano de Bacia. Embora esta hostilidade possa representar não o desconhecimento, mas sim a rejeição à autoridade do Comitê.

O Conselho Estadual de Recursos Hídricos poderia estabelecer reuniões periódicas que deveriam estar presentes todos os prefeitos da área da Bacia junto com representantes da diretoria do Comitê de Bacia para demonstrar o Plano de Bacia e tornar evidentes os problemas comuns que se agravam para jusante.

Quanto à articulação entre os diferentes setores da prefeitura, pode-se dizer que é mínima. Os diferentes órgãos municipais pouco se comunicam e pouco interagem. Até conhecem a atribuição um do outro, mas não ousam ultrapassar essa fronteira, evitam obter o conhecimento produzido pelos demais departamentos que não os seus, mesmo tratando-se de um único município.

Estes são exemplos que demonstram a atuação municipal em desacordo com o que foi proposto dentro dos Planos Diretores.

Os zoneamentos tem que ser pensados a longo prazo. Agora a resposta comum dos planejadores é que a cidade já está instalada na beira do rio. Mas não precisa ser assim daqui a 20, 30, 40 anos, se a partir de agora o uso e ocupação do solo passar a ser mais restritivo. Devem ser pensadas políticas de habitação e políticas sociais que visem à dignidade da população que busca os locais mais impróprios para a habitação por falta de opção. São necessárias oportunidades.

A dinâmica de uso e ocupação do solo, que é de competência

municipal, não mostra-se condicionada ou integrada à gestão de recursos hídricos. Essa condição reflete um cenário de limitação, com entraves e impasses a serem superados. Uma das dificuldades para reverter esse quadro de desarticulação entre gestão do território e gestão de recursos hídricos é a perpetuação dos mesmos cenários de ocupação vividos por estes quatro municípios desde o século XIX.

## REFERÊNCIAS

ACSELRAD, Henri. **A Duração das cidades: sustentabilidade e risco nas políticas urbanas.** Rio de Janeiro: DP&A, 2001.

BIGARELLA, João J. Palestra de abertura. In: Simpósio de Geografia da Universidade do Estado de Santa Catarina, XXX, 2010, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: UDESC, 2010.

BIGARELLA, João Jose; BECKER, Rosemari Dora; SANTOS, Gilberto Friedenreich dos. **Estrutura e origem das paisagens tropicais e subtropicais.** v. 3. Florianópolis: UFSC, 2003;

BOHN, Noemia. **A legislação ambiental e sua implementação frente à degradação da cobertura florestal no vale do Itajaí.** Dissertação (Mestrado em Direito) Programa de Pós-Graduação em Direito, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1990

BRAGA, Roberto. Planejamento urbano e recursos hídricos. In: BRAGA, Roberto; CARVALHO, Pompeu F. (Orgs). **Recursos hídricos e planejamento urbano e regional.** Rio Claro: UNESP, 2003.

BRASIL. **Lei nº 4.771 de 15 de setembro de 1965.** Institui o novo Código Florestal. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L4771.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L4771.htm)>. Acesso em: 15 setembro 2009.

\_\_\_\_\_. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica. **Bacia do Rio Itajaí.** Santa Catarina: DCRH – Divisão de Controle de Recursos Hídricos, 1984.

\_\_\_\_\_. Ministério das Cidades. **Plano Diretor Participativo: Guia**

para a elaboração pelos municípios e cidadãos. Brasília: Ministério das Cidades, 2004.

BRASIL. **Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997.** Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9433.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9433.htm)>. Acesso em: 10 dezembro 2010.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001.** Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/LEIS\\_2001/L10257.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/LEIS_2001/L10257.htm)>. Acesso em: 05 novembro 2010.

BÜCHELE JR., Carlos. A Bacia do Itajaí. **Boletim Geográfico DEGC/IBGE**, ano III, n. 6, 1949.

CABRAL, Oswaldo R. **Brusque;** subsídios para a história de uma colônia nos tempos do Império. Brusque: Sociedade amigos de Brusque, 1960.

\_\_\_\_\_. **História de Santa Catarina.** 2ª. ed. Florianópolis: UFSC, 1970.

CASTRO, Joel C. **Coluna White:** Estratigrafia da Bacia do Paraná no Sul do Estado de Santa Catarina. Florianópolis: Secretaria de Estado da Tecnologia, Energia e Meio Ambiente, 1994.

CHRISTOFIDIS, Demetrios. **Olhares sobre a política de recursos hídricos no Brasil: o caso da Bacia do rio São Francisco.** Brasília: UNB, 2001.

CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS. **Resolução nº 17, de 20 de maio de 2001.**

Estabelece diretrizes para elaboração dos Planos de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas. Disponível em:

<[http://www.cnrh.gov.br/sitio/index.php?option=com\\_content&view=article&id=14](http://www.cnrh.gov.br/sitio/index.php?option=com_content&view=article&id=14)>. Acesso em: 13 outubro 2010.

COLAÇO, Thaís L.; KLANOVICZ, Jó. Urbanização. In: KLUG, J.; DIRKSEN, V. (org). **Rio do Sul: uma história.** Rio do Sul: UFSC, 1999.

COMITÊ DO ITAJAÍ. Disponível: em <<http://www.comiteitajai.org.br/hp/index.php>>. Acesso em: 05 maio 2009.

\_\_\_\_\_. **Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí-Açu** – Fase A: Diagnóstico e Prognóstico. 2006. Disponível: em <<http://www.comiteitajai.org.br/hp/index.php>>. Acesso em: 05 maio 2009.

COMITÊ DO ITAJAÍ. **Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí-Açu** – Fase B: Compatibilização da oferta e da demanda dos recursos hídricos na Bacia do Itajaí. Relatório síntese. 2008. Disponível: em <<http://www.comiteitajai.org.br/hp/index.php>>. Acesso em: 05 maio 2009.

\_\_\_\_\_. **Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí-Açu** – Fase C: Metas e Estratégias. 2010. Disponível: em <<http://www.comiteitajai.org.br/hp/index.php>>. Acesso em: 05 maio 2009.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente/Ministério do Meio Ambiente. **Resolução nº 357 de 17 de março de 2005.** Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento. Disponível em: <[http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/praias/res\\_conama\\_357\\_05.pdf](http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/praias/res_conama_357_05.pdf)>.

Acesso em: 07 setembro 2010.

CYMBALISTA, R. Instrumentos de planejamento e gestão da política urbana: um bom momento para uma avaliação. In: BUENO, L. M. M.; CYMBALISTA, R. (orgs). **Planos diretores municipais: novos conceitos de planejamento territorial**. São Paulo: Annablume, 2007.

DIÁRIO CATARINENSE. Chuva em Blumenau - Água ainda não voltou ao normal. **Diário Catarinense**, nº 9069 de 02/02/2011. p. 20.

DUARTE, Gerusa Maria. O Futuro do Litoral de Santa Catarina. **GEOSUL**, n. 6, Ano III, p. 39-52, 1988.

FAMAI. Fundação do Meio Ambiente de Itajaí. Disponível em: <http://www.famai.com.br>. Acesso em: 12 abril 2011.

FIESC. Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina. **Santa Catarina em Dados**. Unidade de Política Econômica e Industrial. Florianópolis: FIESC, 2010.

FLORES, M<sup>a</sup> Bernadete R. **História demográfica de Itajaí** – uma população em transição 1866-1930. Dissertação (Mestrado em História) Programa de Pós-Graduação em História, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1979.

FRANK, Beate; PINHEIRO, Adilson; BOHN, Noemia. Relações entre a gestão dos recursos hídricos e o uso do solo: o caso da Bacia do Itajaí. In: MUÑOZ, Héctor Raúl. **Interfaces da gestão de recursos hídricos: desafios da Lei de Águas de 1997**. 2<sup>a</sup> ed. Brasília: Secretaria de Recursos Hídricos, 2000. Disponível em: <http://www.uff.br/cienciaambiental/biblioteca/rhidricos/parte3.pdf>. Acesso em: 16 abril 2009.

FURB. Universidade de Blumenau. Programas de Extensão Cidadania

pela Água no Vale do Itajaí; Construir e Construção de propostas alternativas de gestão de APP's urbanas. **Oficina de propostas e alternativas** – Beira-rio – Margem Esquerda. Blumenau: FURB, 2009. Disponível em: <<http://www.aeamvi.com.br/userfiles/Oficina%20de%20Propostas%20Alternativas%20Beira-rio%281%29.pdf>>. Acesso em: 04 abril 2011.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br). Acesso em: 13 novembro 2010.

\_\_\_\_\_. **Censo Demográfico 2010**. Disponível em: <<http://ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/calendario.shtm>>. Acesso em: 26 abril 2011.

JACOBI, Pedro. R.; MONTEIRO, Fernando. Social capital and institutional performance: methodological and theoretical discussion on the water basin committees in metropolitan São Paulo – Brazil. **Ambiente e Sociedade**, v. IX, n. 2, jul/dez. 2006.

KORMANN, Edith. **Blumenau: arte, cultura e as histórias de sua gente (1850-1985)**. Florianópolis: Paralelo 27, 1994.

LEAL, Antonio Cezar. Gestão urbana e regional em Bacias hidrográficas: interfaces com o gerenciamento de recursos hídricos. In: BRAGA, Roberto; CARVALHO, Pompeu F. (org.). **Recursos hídricos e planejamento urbano e regional**. Rio Claro: UNESP, 2003.

MACHADO, Pedro J. de Oliveira. Recursos Hídricos: Uso e Planejamento. **Geosul**, v.16, n. 31, p.103-115, 2001.

MAMIGONIAN, Armen. A indústria em Brusque (Santa Catarina) e suas consequências na vida urbana. **Boletim Carioca de Geografia**, Rio de Janeiro, 1960.

MAMIGONIAN, Armen. Estudo geográfico das indústrias de Blumenau. **Revista Brasileira de Geografia**, n. 3, p. 63-151, 1965.

MARICATO, Ermínia. **Brasil, cidades: alternativas para a crise urbana**. Petrópolis: Vozes, 2001.

MINISTÉRIO PÚBLICO DE SANTA CATARINA. **MPSC e FATMA vão deflagrar ações contra os últimos lixões em SC**. Florianópolis: MPSC, 2005. Disponível em: <[http://www.mp.sc.gov.br/portal/site/portal/portal\\_impressao.asp?campo=3213&conteudo=fixo\\_detalhe\\_noticia](http://www.mp.sc.gov.br/portal/site/portal/portal_impressao.asp?campo=3213&conteudo=fixo_detalhe_noticia)>. Acesso em: 26 abril 2011.

OLIVEIRA, Luís Marcelo. **Acidentes geológicos urbanos**. Mineropar: Curitiba, 2010.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BLUMENAU. **Blumenau 2050** – Revista de divulgação do Programa de Desenvolvimento Urbano de Blumenau. Ano 1, n. 1. Blumenau: GDPU – Grupo Dirigido de Planejamento Urbano, 2008.

\_\_\_\_\_. **Lei Complementar nº 691 de 29 de setembro de 2008**. Dispõe sobre o “Programa de Conservação e Uso Racional da Água” do município de Blumenau. Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/291606/lei-complementar-691-08-blumenau-sc>>. Acesso em: 15 dezembro 2010.

\_\_\_\_\_. **Mapa urbano**. Disponível em: <<http://www.blumenau.sc.gov.br/gxpsites/hgxpp001.aspx?1,13,421,O,P,0,MNU;E;95;7;129;3;MNU>>. Acesso em: 12 abril 2011.

\_\_\_\_\_. Câmara de Vereadores. **Audiência pública discute ruas irregulares**. 2005. Disponível em: <<http://www.camarablu.sc.gov.br/audienciapub/irregulares/ruasirreg.htm>>. Acesso em: 16 dezembro 2010.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BLUMENAU. **Lei Municipal Complementar nº 615, de 15 de dezembro de 2006.** Dispõe sobre o Plano Diretor do município de Blumenau. Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/292829/lei-complementar-615-06-blumenau-sc>>. Acesso em: 16 dezembro 2010.

\_\_\_\_\_. **Lei Complementar nº 747 de 23 de março de 2010a.** Institui o Código do Meio Ambiente do município de Blumenau. Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/974213/lei-complementar-747-10-blumenau-0>>. Acesso em: 15 dezembro 2010.

\_\_\_\_\_. **Lei Complementar nº 748 de 23 de março de 2010b.** Institui o Código do Meio Ambiente do município de Blumenau. Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/974004/lei-complementar-748-10-blumenau-0>>. Acesso em: 15 dezembro 2010.

\_\_\_\_\_. **Lei Complementar nº 749 de 23 de março de 2010c.** Institui o Código do Meio Ambiente do município de Blumenau. Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/973990/lei-complementar-749-10-blumenau>>. Acesso em: 15 dezembro 2010.

\_\_\_\_\_. **Lei Complementar nº 750 de 23 de março de 2010d.** Institui o Código do Meio Ambiente do município de Blumenau. Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/973947/lei-complementar-750-10-blumenau>>. Acesso em: 15 dezembro 2010.

\_\_\_\_\_. **Lei Complementar nº 751 de 23 de março de 2010e.** Institui o Código do Meio Ambiente do município de Blumenau. Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/973896/lei-complementar-751-10-blumenau-0>>. Acesso em: 15 dezembro 2010.

\_\_\_\_\_. **Decreto nº 9.151 de 12 de abril de 2010f.** Dispõe sobre as áreas com restrição de uso e ocupação do solo e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/981700/decreto-9151-10>>

blumenau>. Acesso em: 15 dezembro 2010.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BLUMENAU. **Decreto nº 9.143 de 29 de março de 2010g**. Dispõe sobre outorga onerosa do direito de construir, transferência do potencial construtivo e alteração do uso do solo. Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/981732/decreto-9143-10-blumenau>>. Acesso em: 15 dezembro 2010.

\_\_\_\_\_. **Decreto nº 8.907 de 19 de abril de 2009**. Aprova o Plano Municipal de Saneamento. Disponível em: <[http://www.samae.com.br/edital\\_012009.asp](http://www.samae.com.br/edital_012009.asp)>. Acesso em: 15 dezembro 2010.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BRUSQUE. Disponível em: <<http://www.brusque.gov.br>>. Acesso em: 13 novembro 2009.

\_\_\_\_\_. **Plano Municipal de Saneamento Básico** (Minuta). Brusque: PMB 2010.

\_\_\_\_\_. **Lei Municipal Complementar nº 135, de 23 de dezembro de 2008a**. Dispõe sobre o Plano Diretor do município de Brusque. Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/957698/lei-complementar-135-08-brusque-0>>. Acesso em: 14 novembro 2009.

\_\_\_\_\_. **Lei Municipal Complementar nº 136, de 23 de dezembro de 2008b**. Dispõe sobre o zoneamento e uso do solo do município de Brusque. Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/957527/lei-complementar-136-08-brusque-0>> Acesso em: 17 novembro 2009.

\_\_\_\_\_. **Lei Municipal Complementar nº 137, de 23 de dezembro de 2008c**. Institui o código de sanções urbanísticas do município de Brusque e dá outras providências. Disponível em:

<<http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/957226/lei-complementar-137-08-brusque-0>> Acesso em: 17 novembro 2009.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BRUSQUE. **Lei Municipal Complementar nº 138, de 23 de dezembro de 2008d.** Institui o código de parcelamento do solo do município de Brusque e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/957527/lei-complementar-138-08-brusque-0>> Acesso em: 17 novembro 2009.

\_\_\_\_\_. **Lei Municipal Complementar nº 139, de 23 de dezembro de 2008e.** Institui o código de posturas sustentáveis do município de Brusque e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/957527/lei-complementar-139-08-brusque-0>> Acesso em: 17 novembro 2009.

\_\_\_\_\_. **Lei Municipal Complementar nº 140, de 23 de dezembro de 2008f.** Institui o código de obras do município de Brusque e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/957527/lei-complementar-140-08-brusque-0>> Acesso em: 17 novembro 2009.

\_\_\_\_\_. **Lei Municipal Complementar nº 150, de 20 de novembro de 2009.** Altera, revoga e acrescenta artigos ao Código de Zoneamento e Uso do Solo e Código de Posturas Sustentáveis. Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/legislacao>> Acesso em: 17 novembro 2009.

\_\_\_\_\_. **Lei Municipal Complementar nº 114, de 11 de novembro de 2005.** Dispõe sobre o Programa de Conservação e Uso Racional das Águas nas Edificações. Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/957923/lei-complementar-114-05-brusque>> Acesso em: 17 novembro 2009.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAJAÍ. **Lei nº 94 de 22 de dezembro de 2006.** Institui o Plano Diretor de Gestão e Desenvolvimento Territorial de Itajaí. Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/790558/lei-complementar-94-06-itajai-sc>>. Acesso em: 22 setembro 2010.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 2.543 de 19 de dezembro de 1989.** Institui normas para o zoneamento e uso do solo no município de Itajaí. Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/773647/lei-2543-89-itajai-sc>>. Acesso em: 22 setembro 2010.

PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO DO SUL. **Lei Municipal Complementar nº 163, de 12 de dezembro de 2006.** Dispõe sobre o Plano Diretor Físico-Territorial do município de Rio do Sul. Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/791972/lei-complementar-163-06-rio-do-sul-sc/>>. Acesso em: 20 outubro 2010.

PRATES, A. M. M.; MANCOLLI, J. I.; MIRA, M. A. F. B. Hidrografia de Santa Catarina. **Revista Geosul**, n. 1, ano I, 1986.

QUIVY, Raymond; CAMPENHOUDT, Luc Van. **Manual de investigação em Ciências Sociais**. 4ª Ed. Lisboa: Gradiva, 2005.

REBOUÇAS, Aldo da Cunha. Água doce no mundo e no Brasil. In: REBOUÇAS, Aldo da Cunha; BRAGA, Benedito; TUNDISI, José G. (Org). **Águas doces no Brasil**. 3ª. ed. São Paulo: Escrituras, 2006.

\_\_\_\_\_. Água no Brasil: abundância, desperdício e escassez. **Bahia Análise & Dados**, v.13, nº esp., p. 341-345, 2003. Disponível em: <[http://www.icb.ufmg.br/big/benthos/index\\_arquivos/dfs\\_pagina/inicurs/pag\\_341.pdf](http://www.icb.ufmg.br/big/benthos/index_arquivos/dfs_pagina/inicurs/pag_341.pdf)>. Acesso em: 07 agosto 2009.

SAMAE/Blumenau. **Sistema Autônomo Municipal de Água e Esgoto** – Blumenau. Disponível em: <<http://www.samae.com.br/>>. Acesso em:

13 novembro 2010.

SAMAE/Brusque. **Sistema Autônomo Municipal de Água e Esgoto** – Brusque. Disponível em: <<http://www.samaebru.com.br>>. Acesso em: 13 novembro 2010.

SANTA CATARINA. **Atlas de Santa Catarina**. Rio de Janeiro: Aerofoto Cruzeiro, 1986.

\_\_\_\_\_. **Bacias Hidrográficas do Estado de Santa Catarina** – diagnóstico geral. Florianópolis: Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente, 1997.

\_\_\_\_\_. **Coletânea de legislação de recursos hídricos do Estado de Santa Catarina**. Florianópolis: Secretaria de Estado de Desenvolvimento Sustentável, 2008.

SANTOS, E. L.; SILVA, L.C.; ORLANDI FILHO, V. COUTINHO et al. Os escudos sul-rio-grandenses e catarinenses e a Bacia do Paraná. In: DNPM. **Geologia do Brasil**. Brasília: Departamento Nacional de Produção Mineral, 1984.

SEIFFERT, Nelson Frederico. **Política Ambiental Local**. Florianópolis: Insular, 2008.

SEMASA. **Serviço Municipal de Água, Saneamento Básico e Infraestrutura**. Disponível em: <<http://www.semasa-itajai.com.br>>. Acesso em: 13 novembro 2010.

SEYFERTH, Giralda. **A colonização alemã no Vale do Itajaí-Mirim**: um estudo de desenvolvimento econômico. Porto Alegre: Movimento, 1974.

SILVA, Zedar Perfeito da. **O Vale do Itajaí** – Documentário da Vida

Rural. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, 1954.

SILVA, A. K. P.; FLORES, L. C.; GALDEANO, M. M. et al. **Reúso de água e suas implicações jurídicas**. São Paulo: Navegar, 2003.

SOUZA, Marcelo Lopes. **O desafio metropolitano**: um estudo sobre a problemática sócio-espacial nas metrópoles brasileiras. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000.

TSCHUDI, Johann Jakob Von. **As colônias de Santa Catarina** (1881). Blumenau: CNPq e Fundação Casa Dr. Blumenau, 1988.

TOMASINI, Daniel; LIMA, Rafael C.; HOERHNN, Silva. Atividades Econômicas. In: KLUG, J.; DIRKSEN, V. (org). **Rio do Sul**: Uma História. Rio do Sul: UFSC, 1999. p. 153-60.

UNESCO. Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. Disponível em: <<http://www.brasilia.unesco.org>>. Acesso em: 14 abril 2009.

VIBRANS, Alexander Christian. **A cobertura vegetal da Bacia do Rio Itajaí** – Elementos para uma análise histórica. Florianópolis: UFSC, 2003.

VIEGAS FILHO, João Soares. A gestão dos recursos hídricos e o papel das microbacias neste contexto. In: Simpósio nacional sobre o uso da água na agricultura, II, 2006. **Anais...** 2006. Disponível em: <[http://www.upf.br/coaju/download.microbacias\\_palII.pdf](http://www.upf.br/coaju/download.microbacias_palII.pdf)>. Acesso em: 14 abril 2009.

## **ANEXOS**



### **QUESTÕES PARA AS ENTREVISTAS NO MUNICÍPIO DE RIO DO SUL**

- 1) É apenas uma Empresa ou Órgão que faz o tratamento de água para abastecimento público no município? Qual ou quais são?
- 2) Existe algum órgão ou departamento da prefeitura responsável por fiscalizar a CASAN e planejar em conjunto suas atividades?
- 3) Onde é captada a água para abastecimento público no município? Quais os rios? Também há captação por poços? Quantos são, em que profundidade estão e em que localidade?
- 4) A água é tratada em uma única Estação de Tratamento ou há sistemas de captação e tratamento independentes?
- 5) Qual a população que recebe água tratada no município (nº de habitantes, ou % de habitantes, bairros)?
- 6) Qual a população não atendida pela rede de abastecimento público de água (nº de habitantes e bairros não atendidos)? Como acontece o abastecimento de água nas casas que não são atendidas pela rede pública?
- 7) Existe coleta e tratamento de efluentes no município? Como ocorrem? Abrangem quais áreas?
- 8) Se não há tratamento, ou se o tratamento não abrange todo o município, onde são liberados os efluentes não tratados de residências, indústrias, hospitais, clínicas, hotéis, bares, restaurantes e outros comércios e serviços?
- 9) Há ligações de esgoto na rede pluvial? Quais as evidências que indicam esta forma de uso?
- 10) A rede de drenagem pluvial atende todo o município? Se não, quais áreas do município são atendidas e quais não são.
- 11) Onde as águas da rede de drenagem pluvial são desaguadas (quais rios) e em que condições? A qualidade dessas águas é monitorada?
- 12) Como se dá a coleta e disposição de resíduos sólidos no município (lixões/aterros sanitários)? Existe coleta seletiva? O aterro é adequado e suficiente? Atende outros municípios?

13) Qual o planejamento proposto para o Saneamento Básico no município (abastecimento de água, coleta/tratamento de esgoto, manejo de águas pluviais e de resíduos sólidos)? Há Política/Plano Municipal de Saneamento Básico?

14) Este planejamento faz parte do Plano Diretor Municipal?

15) No que se refere às diretrizes do Plano Diretor de Rio do Sul (Lei Municipal Complementar nº 163/2006), o que tem sido feito pelo poder público municipal (e em especial o que for pertinente ao seu departamento) para:

a) Proteger, preservar e recuperar as margens dos cursos d'água que cortam o município, adequando a sua ocupação ao estabelecido na legislação federal pertinente, evitando qualquer forma de degradação ambiental (art. 6, XIV).

b) Investir em sistema de coleta e tratamento de esgoto residencial e comercial através de estações de tratamento, bem como fiscalização atuante (art. 19, III).

c) Buscar mecanismos para ampliação da rede de abastecimento de água (Art. 14, II).

d) Criar uma política de controle de qualidade da água fluvial nas divisas intermunicipais (Art. 14, III).

e) Manter e ampliar a rede de drenagem pluvial no município (Art. 14, IV).

f) Fiscalizar e adequar o sistema de tratamento de efluentes (fossa e filtro) das edificações existentes (Art. 14, V).

g) Ampliar o sistema de coleta de lixo, com incentivo para a coleta seletiva (Art. 11, XV).

h) Implantar programas para a manutenção e reserva de águas pluviais para a prevenção contra a estiagem (Art. 14, XVII).

i) Identificar, diagnosticar e adequar os sistemas de tratamento de efluentes industriais, estabelecendo prazos para a adequação e punições aos que não atenderem os dispositivos legais (Art. 19, IV).

j) Manter as áreas de preservação localizadas no mapa de zoneamento e plano diretor atual, com o fomento de projetos que viabilizem práticas compatíveis com a finalidade a que cada unidade se destina (Art. 19, VII).

k) Investir em fiscalização de atividades potencialmente poluidoras também na área rural, incentivando a agricultura orgânica, diversificação da produção agrícola e saneamento básico da área rural (Art. 19, VIII).

l) Criar mecanismos de proteção dos recursos hídricos em nível regional, visando a qualidade da água, tendo como unidade básica o conceito de bacia hidrográfica (Art. 19, XII).

m) Desenvolver ações que estejam em consonância com a Política Nacional de Recursos Hídricos (Art. 19, XIII).

16) A seguinte prática prevista no artigo 175 realmente ocorre no município?

*“Art. 175 – §6º – Nas indústrias a serem instaladas e nas indústrias existentes que passem a possuir lançamento de efluentes industriais, este deverá ser feito a montante da captação de água da própria indústria quando ambas se derem em cursos d’água.*

*§7º – As indústrias que lançarem seus efluentes industriais em rios, ribeirões ou mananciais de captação, só poderão fazê-los após tratamento a jusante do ponto de captação pública de água.”*

17) Algum dos instrumentos de política municipal/urbana previstas no Plano Diretor de Rio do Sul (tais como desapropriação, outorga onerosa do direito de construir, direito de preempção, transferência do direito de construir) já foram usados para propiciar a proteção ambiental? Como e onde? Já foram regulamentados por legislação específica? Cap.3 – Art.28 (Pergunta específica para a responsável pelo PD no SEPLAN – Luciani)

18) Como o Departamento de Meio Ambiente atua no município de Rio do Sul? É responsável por licenciamentos e fiscalizações? Possui registros estatísticos das ocorrências irregulares de despejo de esgoto industrial em rios? Este tipo de ocorrência acontece com frequência no município? (Pergunta específica para a diretora do DMA - Cintia)

19) Sobre o Comitê do Itajaí e o Plano de Bacia:

a) Como se dá a atuação do município ou dos órgãos municipais no Comitê da Bacia do Rio Itajaí-Açu (quantos e quais representantes, programas, projetos realizados em conjunto ou propostos, tanto pelo Comitê para o município ou do município para o Comitê)?

b) Houve participação do município (poder público municipal e população) na elaboração do Plano de Bacia? De que forma se deu esta participação?

c) É importante para o município de Rio do Sul o Plano de Bacia elaborado pelo Comitê do Itajaí-Açu? Em quê?

20) Qual a relação do poder público de Rio do Sul com o poder público dos demais municípios da Bacia do Itajaí-Mirim? Há interação nas questões de gestão de Recursos Hídricos deste município com os outros desta Bacia? O senhor considera importante tal relação/interação?

### QUESTÕES PARA AS ENTREVISTAS NO MUNICÍPIO DE BLUMENAU

- 1) É apenas uma Empresa ou Órgão que faz o tratamento de água para abastecimento público no município? Qual ou quais são?
- 2) Existe algum órgão ou departamento da prefeitura responsável por fiscalizar o SAMAE e planejar em conjunto suas atividades?
- 3) Onde é captada a água para abastecimento público no município? Quais os rios? Também há captação por poços?
- 4) A água é tratada em uma única Estação de Tratamento ou há sistemas de captação e tratamento independentes?
- 5) Qual a população que recebe água tratada no município (nº de habitantes, ou % de habitantes, bairros)?
- 6) Existe coleta e tratamento de efluentes no município? Como ocorrem? Abrangem quais áreas?
- 7) Se não há tratamento, ou se o tratamento não abrange todo o município, onde são liberados os efluentes não tratados de residências, indústrias, hospitais, clínicas, hotéis, bares, restaurantes e outros comércios e serviços?
- 8) A rede de drenagem pluvial atende todo o município? Se não, quais áreas do município são atendidas e quais não são.
- 9) Onde as águas da rede de drenagem pluvial são desaguadas (quais rios) e em que condições? A qualidade dessas águas é monitorada?
- 10) Como se dá a coleta e disposição de resíduos sólidos no município (lixões/aterros sanitários)? Existe coleta seletiva? O aterro é adequado e suficiente? Atende outros municípios?
- 11) Qual o planejamento proposto para o Saneamento Básico no município (abastecimento de água, coleta/tratamento de esgoto, manejo de águas pluviais e de resíduos sólidos)? Há Política/Plano Municipal de Saneamento Básico?
- 12) Este planejamento faz parte do Plano Diretor Municipal?

13) No que se refere às diretrizes do Plano Diretor de Blumenau (Lei Municipal Complementar nº 615/2006), o que tem sido feito pelo poder público municipal (e em especial o que for pertinente ao seu departamento) para:

a) “Estabelecer política de longo prazo junto às concessionárias de serviços de saneamento e órgãos de controle ambiental” (art.16, X).

b) “Reivindicar junto às entidades governamentais responsáveis pela gestão dos recursos hídricos, o desenvolvimento de programa de proteção e segurança das áreas de mananciais” (art. 19, VII).

c) “Articular com os demais Municípios a implementação de uma política de preservação das áreas das bacias hidrográficas dos mananciais atuais e futuros” (art. 19, VII).

d) “Estabelecer normas especiais de uso e ocupação do solo para a proteção dos recursos naturais, principalmente em áreas de mananciais, áreas sujeitas a instabilidades geológicas, áreas de cotas baixas sujeitas à inundações periódicas” (art. 23, III).

e) “Para o cumprimento das diretrizes da Política Pública Municipal de Uso, Ocupação e Parcelamento do Solo, devem ser implementados, além de outros que possam vir a ser criados, os seguintes programas: I - de otimização da infra-estrutura urbana; II - de requalificação do centro tradicional e dos subcentros; III - de criação e integração de parques” (art. 24).

f) “Criar e aplicar critérios de controle e fiscalização da ocupação territorial nas áreas de entorno de unidades de conservação e em mananciais” (art. 52, XVIII – diretriz da Política Pública Municipal de Meio Ambiente).

g) “Desenvolver programa de proteção e segurança das áreas de manancial” (art. 53, V).

h) “Adequação e manutenção na regularidade do abastecimento de água incentivando a captação e uso das águas pluviais destinadas ao uso que não seja obrigatório o tratamento” (art. 53, XII).

i) “Implementar sistema de controle e fiscalização de tratamento de esgoto doméstico de residências unifamiliares e multifamiliares” (art. 53, XV).

14) Sobre o Comitê do Itajaí e o Plano de Bacia:

a) Como se dá a atuação do município ou dos órgãos municipais no Comitê da Bacia do Rio Itajaí-Açu (quantos e quais representantes, programas, projetos realizados em conjunto ou propostos, tanto pelo Comitê para o município ou do município para o Comitê)?

b) Houve participação do município (poder público municipal e população) na elaboração do Plano de Bacia? De que forma se deu esta participação?

c) É importante para o município de Blumenau o Plano de Bacia elaborado pelo Comitê do Itajaí-Açu? Em quê?

15) Qual a relação do poder público de Blumenau com o poder público dos demais municípios da Bacia do Itajaí-Açu? Há interação nas questões de gestão de Recursos Hídricos deste município com os outros desta Bacia? O senhor considera importante tal relação/interação?

## **QUESTÕES PARA AS ENTREVISTAS NO MUNICÍPIO DE BRUSQUE**

- 1) É apenas uma Empresa ou Órgão que faz o tratamento de água para abastecimento público no município? Qual ou quais são?
- 2) Existe algum órgão ou departamento da prefeitura responsável por fiscalizar o SAMAE e planejar em conjunto suas atividades?
- 3) Qual a população que recebe água tratada (nº de habitantes e bairros atendidos)?
- 4) Qual a população não atendida pela rede de abastecimento público de água (nº de habitantes e bairros não atendidos)?
- 5) Como é feito o abastecimento nas casas que não são atendidas pela rede pública?
- 6) Onde é captada a água para abastecimento público no município? Quais os rios? Também há captação por poços?
- 7) Existe coleta e tratamento de efluentes no município?
- 8) Se não há tratamento, onde são liberados os efluentes domésticos? E os efluentes industriais e de outras atividades?
- 9) Qual o planejamento proposto para o saneamento básico no município (esgoto, lixo, águas pluviais e abastecimento de água)?
- 10) Este planejamento em saneamento básico faz parte do Plano Diretor Municipal?
- 11) O Plano Diretor de Brusque (Lei Complementar nº 135/2008) prevê como estratégias de desenvolvimento um conjunto de ações voltadas à valorização do meio ambiente natural e cultural, apresentando diversas propostas. Qual destas propostas já foram implantadas ou estão sendo formuladas?
  - a) Restringir empreendimentos com emissão de efluentes líquidos potencialmente poluidores a montante da ETA central do SAMAE (art.15-IV).
  - b) Instituir um programa de conservação de uso racional da água que contemple aproveitamento da água da chuva e o reuso (art.15-V).

c) Enquadrar os cursos de água do município em classes em observância a Resolução do CONAMA 357/058 e divulgar periodicamente a qualidade da água fornecida à população, em atenção a Portaria MS 518/04 (art.15-VI).

d) Instituir um programa intermunicipal de proteção e recuperação ambiental da sub-bacia hidrográfica do rio Itajaí-Mirim, articulando-se com os demais municípios que compõem esta bacia (art.15-VII).

e) Apoiar no que couber o comitê de bacia do Itajaí na promoção do gerenciamento descentralizado, participativo e integrado e incentivar a criação do plano da sub-bacia hidrográfica do Itajaí-Mirim (art.15-VIII).

f) Criar e implementar o plano de saneamento ambiental que defina as ações e investimentos necessários para a prestação dos serviços públicos de abastecimento de água, esgoto sanitário, manejo de resíduos sólidos e águas pluviais (art.15-IX).

g) Criar e implementar um plano de preservação de fundos de vale com inclusão do rio Itajaí-Mirim e dos diversos ribeirões municipais na paisagem urbana e na vida da cidade (art.15-XI).

h) Implantar a rede de esgoto sanitário do município e estudar o emprego de tecnologias alternativas para o tratamento de efluentes domésticos (art.15-VII).

#### 11) Sobre o Comitê do Itajaí e o Plano de Bacia:

a) Como se dá a atuação do município ou dos órgãos municipais no Comitê da Bacia do Rio Itajaí-Açu (quantos e quais representantes, programas, projetos realizados em conjunto ou propostos, tanto pelo Comitê para o município ou do município para o Comitê)?

b) Houve participação do município (poder público municipal e população) na elaboração do Plano de Bacia? De que forma se deu esta participação?

c) É importante para o município de Brusque o Plano de Bacia elaborado pelo Comitê do Itajaí-Açu? Em quê?

#### 12) Como se dá a articulação de Brusque com os demais municípios da Bacia do Itajaí-Mirim? Há algum diálogo ou atividade conjunta?

### **QUESTÕES PARA AS ENTREVISTAS NO MUNICÍPIO DE ITAJAÍ**

- 1) A água para abastecimento público é tratada no seu município? Quem faz o tratamento?
- 2) Existe algum órgão ou departamento da prefeitura responsável por fiscalizar e planejar em conjunto as atividades do SEMASA?
- 3) Onde é captada a água para abastecimento público no município?
- 4) Qual a população que recebe água tratada no município (nº de habitantes, %, bairros)?
- 5) Qual a população não atendida pela rede de abastecimento público de água (nº de habitantes e bairros não atendidos)? Como acontece o abastecimento de água nas casas que não são atendidas pela rede pública?
- 6) Existe coleta e tratamento de efluentes no município? Como ocorre? Abrange quais áreas?
- 7) Qual é a proposta e as metas para a nova rede de coleta e tratamento de efluentes que está sendo implantada no município?
- 8) Enquanto não há tratamento, onde são liberados os esgotos de residências, indústrias, hospitais, clínicas, hotéis, bares, restaurantes e outros comércios e serviços?
- 9) Há ligações de esgoto na rede pluvial? Quais as evidências que indicam esta forma de uso?
- 10) A rede de drenagem pluvial atende todo o município? Se não, quais áreas do município são atendidas e quais não são.
- 11) Onde as águas da rede de drenagem pluvial são desaguadas e em que condições?
- 12) Como se dá a coleta e disposição de resíduos sólidos no município? Existe coleta seletiva? O aterro é adequado e suficiente?
- 13) Qual o planejamento proposto para o Saneamento Básico no município (abastecimento de água, coleta/tratamento de esgoto, manejo de águas pluviais e de resíduos sólidos)?

14) Este planejamento faz parte do Plano Diretor Municipal?

15) A Lei Complementar nº 94/2006 (Plano Diretor de Itajaí) prevê a elaboração de várias políticas públicas de gestão e desenvolvimento territorial. Dentre elas estão a Política Ambiental e a Política de Saneamento Ambiental Integrado (Art. 13). Tais políticas já foram elaboradas? Quais as ações concretas que já foram tomadas na execução destas políticas públicas?

16) O Plano Diretor apresenta que o Plano de Gestão de Saneamento Ambiental Integrado deve contemplar planos setoriais de água, esgoto, manejo de águas pluviais, de resíduos sólidos e controle de riscos ambientais (Art. 53). Tais planos setoriais foram elaborados?

17) No que se refere às ações previstas no Plano Diretor, o que tem sido feito pelo poder público municipal para:

a) Promover padrões de permeabilidade e manutenção das áreas permeáveis no território municipal? O que podemos entender por padrão de permeabilidade adequado? (Art. 50 – IX e X).

b) Controlar a poluição hídrica? Já foram definidas metas de redução da poluição do ar, do solo e em especial a hídrica? (Art. 50 – XI).

c) Minimizar os impactos da urbanização no meio ambiente com base na redução do consumo de recursos e na redução de resíduos e efluentes? (Art. 50 - XIII)

d) Assegurar a oferta domiciliar de água potável em padrões de qualidade e quantidade adequados? (Arts. 57 e 58).

e) Promover mecanismos de preservação de mananciais? (Art. 59 – III).

f) Assegurar a população acesso a um sistema de coleta, transporte e tratamento adequados dos esgotos? (Art. 60).

g) Melhorar o manejo das águas pluviais e drenagem urbana? Já foram implementadas ações de controle de monitoramento da macrodrenagem das águas pluviais, previstas no Plano Diretor? (Art. 62).

h) Já foram definidos mecanismos de fomento para propiciar a criação de parques lineares e manutenção da vegetação nativa? (Art. 63 – I).

i) Já foram implementadas medidas de prevenção de inundações, controle de erosão, controle de transporte e deposição de entulhos e lixo, combate ao desmatamento, assentamentos clandestinos e outros tipos de ocupações nas áreas com interesse para drenagem? (Art. 63 – II).

j) O que já foi investido na renaturalização e melhorias das calhas fluviais e na recuperação dos sistemas de macro e micro drenagens? (Art. 63 – III).

k) Melhorar a gestão de resíduos sólidos? (Art. 65).

18) Algum dos instrumentos de política urbana previstas no Plano Diretor de Itajaí (tais como desapropriação, outorga onerosa do direito de construir, direito de preempção, transferência do direito de construir) já foram usados para propiciar a proteção ambiental? Como e onde?

19) Sobre o Comitê do Itajaí e o Plano de Bacia

a) Como se dá a atuação do município no Comitê do Itajaí-Açu (representantes, programas, projetos)?

b) Houve participação do município (poder público municipal e população) na elaboração do Plano de Bacia? De que forma se deu esta participação?

c) É importante para o município de Itajaí o Plano de Bacia elaborado pelo Comitê do Itajaí-Açu? Em que?

20) Qual a relação do poder público de Itajaí com o poder público dos demais municípios da Bacia do Itajaí-Açu, e em especial da Bacia do Itajaí-Mirim? Há interação nas questões de gestão de Recursos Hídricos deste município com os outros desta Bacia? Considera importante tal relação/interação?