

## Compatibilização e articulação

### *Cenário Tendencial das Demandas Hídricas*

O balanço entre as disponibilidades e demanda hídrica (Tabela 1 e 2) baseou-se na pior situação, que é a de escassez durante os meses de abril a agosto.

Nesse sentido, a análise das tendências de evolução das demandas hídricas justifica intervenções a serem projetadas em cenários alternativos, visando à otimização da disponibilidade quali-quantitativa, como se observa nas projeções do CCJ/UNIVILLE (Tabela 1) e da PMJ (Tabela 2).

Tabela 1: Cenário de tendência de demanda hídrica da bacia segundo estimativas do CCJ/UNIVILLE

<b>Vazão média mínima ANEEL</b>	<b>PMJ (1994) 95% permanência</b>	<b>PMJ (1994) Q 14:25</b>	<b>Demanda (2003)</b>	<b>Demanda (2008)</b>	<b>Demanda (2013)</b>	<b>Demanda (2023)</b>
13 m <sup>3</sup> /s	3,20	2,65	1,73+0,50* m <sup>3</sup> /s	1,73+0,50* m <sup>3</sup> /s	1,89+0,50* m <sup>3</sup> /s	2,26+0,50* m <sup>3</sup> /s

\*outros usos (agricultura + pecuária+ captação indústrias próprias)

A vazão mínima do rio na ETA Cubatão com período de recorrência de 25 anos é de 2,65 m<sup>3</sup>/s, enquanto que a demanda hídrica totalizada em 2003 na Tabela 1 é de 2.0 m<sup>3</sup>/s, o que gera uma situação de preocupação.

Com as tendências de evolução das demandas haverá conflito entre o abastecimento público e os outros usos a partir de 2013.

Tabela 2: Cenário de tendência de demanda hídrica da bacia segundo estimativas do PMJ (1994)

<b>Vazão média mínima ANEEL</b>	<b>PMJ (1994) 95% permanência</b>	<b>PMJ (1994) Q 14:25</b>	<b>Demanda (2003)</b>	<b>Demanda (2008)</b>	<b>Demanda (2013)</b>	<b>Demanda (2023)</b>
13 m <sup>3</sup> /s	3,20	2,65	2,1 m <sup>3</sup> /s	2,09+0,50* m <sup>3</sup> /s	2,48+0,50* m <sup>3</sup> /s	3,53+0,50* m <sup>3</sup> /s

\*outros usos (agricultura + pecuária+ captação indústrias próprias)

### *Diagnóstico da Dinâmica Social da Bacia*

A avaliação ambiental e sócio econômica da bacia identifica e integra os elementos básicos que permitiram a compreensão da estrutura de organização da sociedade e a identificação dos setores e segmentos estratégicos, os quais foram envolvidos no processos de mobilização social para elaboração do plano e na gestão dos recursos hídricos.

Estima-se que a população residente na BHRC seja de aproximadamente 35.000 pessoas no ano de 2003, das quais cerca de 25.000 residem no perímetro urbano e 10.000 na área rural, incluindo os municípios de Joinville e Garuva. A distribuição da população encontra-se na Tabela 3.

Tabela 3: População por sub-bacias

Sub-bacias e bairros	Número de habitantes
Estrada das Laranjeiras	80
Quiriri	1676
Rio Seco	616
Estrada do Isaac	132
Estrada do Rio da Prata	392
Estrada do Pico	140
Estrada do Rio Kunde	264
Estrada do Rio Guilherme e Tromba	264
Estrada Mildau	788
Distrito Industrial	1.874
Pirabeiraba	9.189
Bairro Bom retiro	3.000
Jarbim Sofia	3.167
Jardim Paraíso	12.683
Total	34265

Fonte: Pesquisa CCJ/UNIVILLE, 2002.

As taxas geométricas de crescimento (IBGE, 2000 *apud* IPPUJ, 2001) previstas para as populações urbanas da BHRC são decrescentes conforme é mostrado na Tabela 4.

Tabela 4: Taxa de crescimento da População de Joinville entre 1960 e 2000

Taxa de crescimento	%
1960/1970	6,0
1970/1980	6,4
1980/1991	3,6
1991/1996	2,5
1996/2000	2,5
2000	1,89

Fonte: IBGE (2000) *apud* IPPUJ (2001)

### *Caracterização Sócio-Econômica*

A região de Joinville concentra o maior pólo industrial de Santa Catarina e o terceiro Produto Interno Bruto do Sul do País, com sete bilhões de reais no ano de 2000. A maior parte do Distrito Industrial de Joinville (63%, ou 19 km<sup>2</sup>) se encontra no baixo curso do rio Cubatão, principalmente na sub Bacia do Rio do Braço, o que equivale a uma área de 4,0% do total da BHRC.

A agricultura se distribui desde o médio curso do Rio Cubatão até o seu baixo curso. Atividades de reflorestamento existem no curso superior do rio, onde operam três empresas (Confloresta, Móvel Sul e Batistela). No médio curso, na sub-bacia do rio Lindo, opera a Madeireira Mildau.

### *Cenários de Crescimento Sócio-Econômico*

A previsão de crescimento da região de Joinville foi analisada e estudada até o horizonte de 2030 como subsídio para as estimativas das demandas futuras de água.

Foram construídos três cenários para analisar as demandas de água, (mínimo, médio e máximo) tendo como principais consumidores o abastecimento doméstico (CASAN), as atividades industriais e agrícolas. O cenário de crescimento populacional foi baseado nos dados apresentados

pelo IBGE nos últimos censos (Tabela 5). Para o crescimento industrial considerou-se os valores oriundos dos cadastros de indústrias na cidade de Joinville junto a Prefeitura Municipal (Tabela 6) e a tendência de crescimento da agricultura foi fornecida informalmente pela Fundação 25 de Julho, não havendo dados suficientes para a projeção matemática do cenário. Na estruturação desses cenários são considerados aspectos sócio-econômicos, populacionais e de desenvolvimento urbano.

Tabela 5. Previsões do crescimento populacional, mínimo, atual e máximo.

Ano	Mínima ~0,5 %	IBGE ~2%	Máxima ~6%
2005	439699	472724	557664
2010	450424	516474	686354
2015	461149	560224	815044
2020	471874	603974	943734
2025	482599	647724	1072424
2030	493324	691474	1201114

Tabela 6. Previsões do crescimento industrial, mínimo, atual e máximo.

Ano	Mínimo ~ 3%	PMJ ~22%	Máximo ~50%
2005	1632	3198	5520
2010	1842	4713	8970
2015	2052	6228	12420
2020	2262	7743	15870
2025	2472	9258	19320
2030	2682	10773	22770

A metodologia utilizada para a estimativa do crescimento populacional de 2000 a 2023, foi pressuposto que a população evolui conforme um incremento constante por unidade de tempo, decorrente entre dois censos (1991 e 2000), e utilizando a expressão proposta por Loresenti *et al.*, (1987).

$$P_x = P_o + \left[ \frac{P_1 - P_o}{t_1 - t_o} (t_x - t_o) \right],$$

onde:  $\frac{P_1 - P_o}{t_1 - t_o}$  é o crescimento médio anual e  $(t_x - t_o)$  é o tempo decorrido entre a data do 1º censo e o ano de que se quer conhecer a população (LAURENTI *et al.*, 1987).

A organização da sociedade na BHRC, assim como a identificação de atores e segmentos setoriais estratégicos a serem envolvidos no processo de mobilização social para a elaboração do Plano Diretor e na gestão dos recursos hídricos são apresentados nas tabelas: 7, 8, 9 e 10.

Tabela 7: Representantes dos usuários de água.

<b>Categorias</b>	<b>Representantes</b>
Abastecimento Público	Agencia Municipal de Água e Esgoto – AMAE
Industrial	Associação Comercial Industrial de Joinville – ACIJ
Comércio	Câmara de Dirigentes Lojistas de Joinville – CDL
Agricultura	Sindicato dos Trabalhadores Rurais; Sindicato Rural; Fundação 25 de Julho; EPAGRI

Fonte: CCJ/UNIVILLE

Tabela 8: Representantes da sociedade civil.

<b>Setores</b>	<b>Representantes</b>
Urbano	Associação de Moradores do Bairro Jardim Paraíso
	Associação de Moradores do Bairro Jardim Sofia
	Associação de Moradores da Vila Canela
	Associação de Moradores da Vila Cubatão
Rural	Associação de Moradores da Estrada da Ilha
	Associação de Moradores da Estrada Mildau
	Associação de Moradores da Estrada do Pico
	Associação de Moradores da Estrada do Rio da Prata
	Associação de Moradores da Estrada do Isaak
	Associação de Moradores Dona Francisca
	Associação de Moradores Quiriri
	Representantes da Comunidade das Laranjeiras
ONGs	Associação de Defesa da Vida Jacatirão
	Vida Verde
	SOS Cubatão
	APREMA

Fonte: CCJ/UNIVILLE

Tabela 9: Representantes do governo.

<b>Representante</b>	<b>Esferas</b>
IBAMA	Federal
DNPM	Federal
SDS	Estadual
EPAGRI	Federal
FATMA	Estadual
SAMA	Municipal
FUNDEMA	Municipal
F. 25 de Julho	Municipal
IPPUJ	Municipal
Polícia Militar	Municipal
Polícia Ambiental	Municipal

Fonte: CCJ/UNIVILLE

A matriz institucional e legal envolvida com a gestão dos recursos hídricos e ambientais da bacia e as atribuições e a capacidade técnico-institucional das diversas instituições públicas e privadas constam na Tabela 10.

Tabela 10: Instituições públicas e privadas atuantes na BHRC.

Órgão	Atribuição
IBAMA	Fiscalização
DNPM	Outorga e fiscalização
FATMA	Licenciamentos e fiscalização
FUNDEMA	Licenciamentos e fiscalização
UNIVILLE	Ensino, Pesquisa e Extensão
UDESC	Ensino, Pesquisa e Extensão
CASAN	Abastecimento
PMJ	Fiscalização
Polícia Militar	Fiscalização

Com relação aos instrumentos legais que definem as políticas Nacional, Estadual e Municipal sobre os recursos ambientais, com ênfase na gestão das águas, tem-se a nível Federal as leis resumidas, Tabela 11.

Tabela 11. Leis das políticas ambientais.

Federal	Estadual	Municipal
Constituição Federal 1988, Art. 20, 21, 22, 23, 26.	Decreto Nº 14.250/81	Lei Complementar Nº29/96
Decreto Nº 24.643/34	Decreto Nº 1.488/88	
Decreto Nº 2.612/98	Decreto Nº 2.648/98	
Lei Nº 9.433/97	Decreto Nº 3.391/98	
Lei Nº 9.984/00	Lei Nº 6.739/85	
Lei Nº 9.993/00	Lei Nº 9.022/93	
Resolução CONAMA Nº 20/86	Lei Nº 9.748/94	
	Lei Nº 10.006/95	
	Lei Nº 10.644/98	
	Lei Nº 10.949/98	
	Lei Nº 11.508/00	
	Portaria Nº 024/79	

Fonte: Coletânea Legislação Sobre Recursos Hídricos (2001) e Código Municipal do Meio Ambiente (2000).

### *Caracterização dos padrões culturais e antropológicos*

Os padrões culturais relacionados aos processos produtivos que primeiro se instalaram na bacia tinham relação com a extração de madeira nativa, gerando grande impacto na cobertura vegetal existente. Em seguida, instalou-se a pequena produção agropecuária, ocupando-se as planícies de inundação dos rios, ou cultivando-se áreas de declividade elevada como os cultivos de banana. Nesta época, instalou-se a atividade de extração de seixo rolado no médio curso do rio e de areia no baixo curso, sendo que a primeira dinamizou a agricultura, através das cavas que se abriam e eram transformadas em tanques de peixes. Na década de 70 foi instalado o Distrito Industrial de Joinville o que gerou a degradação do solo e dos recursos hídricos da bacia do rio Mississipi e do Braço.

### *Caracterização dos sistemas de Educação e de Comunicação*

O sistema de ensino formal conta com 28 unidades de ensino, sendo 21 municipais que atendem da 1ª a 4ª série e da 5ª a 8ª série. Com relação às unidades estaduais na área da bacia existem 4, que trabalham com o ensino fundamental de 1ª a 8ª série e destas, três possuem ensino médio. A rede particular de ensino se faz representar pelo Colégio da Univille, que possui os níveis de ensino desde a pré-escola até o ensino médio.

Já o ensino superior é representado por duas instituições a Universidade da Região de Joinville - UNIVILLE e a Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC sendo elas particular e pública respectivamente.

### *Identificação e caracterização dos atores sociais estratégicos*

Os atores sociais atuantes na bacia, com enfoque prioritário nos usuários de água são:

Reflorestadoras; Companhia de água e saneamento; Agricultores; Mineradores; ACIJ, caracterizados na Tabela 12.

Tabela 12: Identificação e caracterização dos atores sociais estratégicos

Usuários	Formas de Organização	Abrangência Espacial	Tipos de Atuação
Mineração	MINERPLAN – Mineração e Pesquisa Lauro Muller Ltda Cubatão Dragagens Ltda	Municipal	
Agricultura	Sindicato dos Trabalhadores Rurais Sindicato Rural Associação Joinvilense de Aquicultores - AJAq Asspciação dos Apicultores de Joinville – APIVILLE Cooperativa de Produtores de Cogumelo do Estado de Santa Catarina – COPERCO	Municipal     Estadual	
Indústria	Associação Comercial e Industrial de Joinville – ACIJ Associação de Joinville e Região das Pequenas, Micro e Médias Empresas – AJORPEME Câmara dos Dirigentes Lojistas – CDL	Municipal	
CELESC	Centrais Elétricas de Santa Catarina	Estadual	Abastecimento
CASAN	Companhia Catarinense da Águas e Saneamento	Estadual	Saneamento
Reflorestameto	Associação Catarinense dos Reflorestadores - ACR	Estadual	

Fonte: CCJ/UNIVILLE

### *Cenários alternativos*

Foram criados três cenários alternativos, seguindo as demandas significativas dos recursos hídricos da bacia que são oriundas das atividades industriais, agrícolas e consumo doméstico. As projeções das demandas foram baseadas em dados reais, obtidos junto ao IBGE, Prefeitura Municipal de Joinville e Fundação 25 de Julho, donde estipulou-se

valores aleatórios de crescimento máximo e mínimo para avaliar o equilíbrio entre oferta e demanda dos recursos na bacia, Figuras 1 e 2.

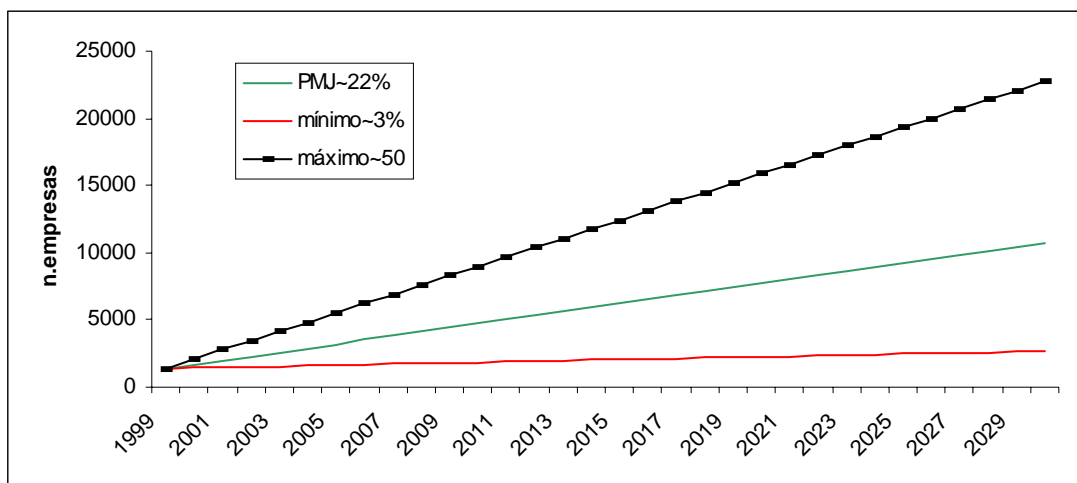


Figura 1. Cenário do crescimento industrial.

Fonte: CCJ/UNIVILLE

A taxa de crescimento da PMJ ~22% no período de referência de 1999 a 2000, baseada no número de estabelecimentos inscritos.

As projeções mínima e máxima foram estimadas pelo CCJ/UNIVILLE.

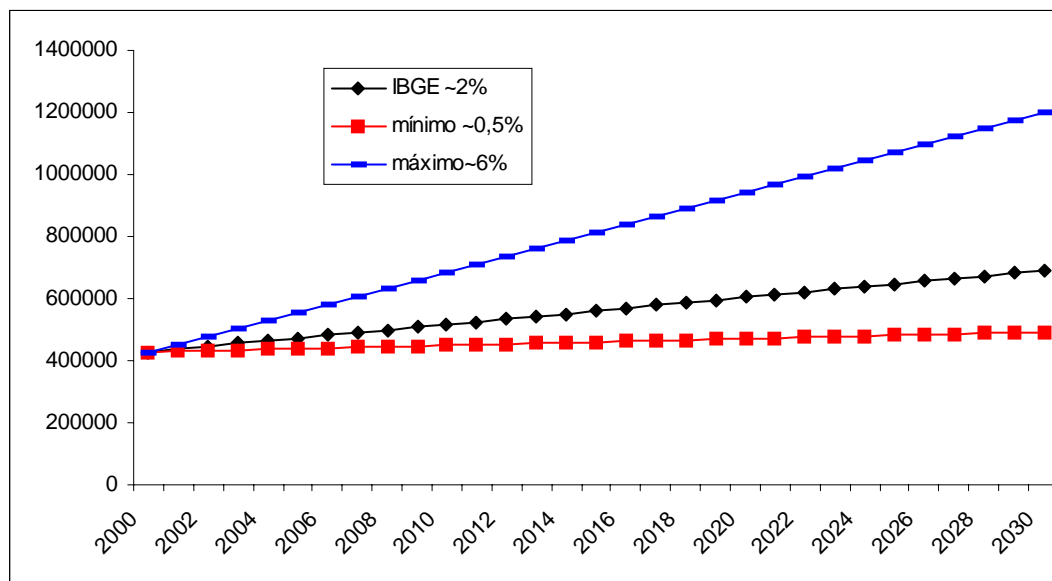


Figura 2. Cenário do Crescimento Populacional

### *Análise dos cenários de demanda hídrica futura:*

Os valores de demanda ao longo do tempo em função do crescimento populacional, industrial e agrícola, estão apresentados nas Tabelas 13 e 14.

Tabela 13. Demanda de água conforme o número de habitantes da BHRC.

Ano	Serviço de água e esgoto(m <sup>3</sup> /s)*		
	Mínimo	Médio	Máximo
2005	1,52	1,70	1,93
2010	1,56	1,80	2,38
2015	1,60	1,94	2,83
2020	1,64	2,10	3,27
2025	1,67	2,25	3,72
2030	1,71	2,40	4,17

\* 100% da população, usando a estimativa do CCJ/UNIVILLE

Fonte: CCJ/UNIVILLE

Tabela 14. Demanda industrial e agrícola

Ano	Indústrias e agricultura (m <sup>3</sup> /s)*		
	Mínimo	Médio	Máximo
2005	0,82	0,98	1,2
2010	0,94	1,88	3,2
2015	1,06	2,78	5,2
2020	1,18	3,68	7,2
2025	1,30	4,58	9,2
2030	1,42	5,48	11,2

Fonte: CCJ/UNIVILLE

Cabe ressaltar, que a demanda de consumo doméstico, industrial e agrícola reflete diretamente na carga poluidora dos efluentes.

#### Posição da situação da agricultura

Nos últimos dois anos, em função dos bons preços pagos no mercado nacional, houve uma expansão da área plantada de arroz na BHRC, principalmente na área do Timbé e Estrada da Ilha. A expansão se dá principalmente pela saturação das áreas de produção na região do bairro Vila Nova, o que leva os produtores a arrendar terras férteis e ainda com boa disponibilidade hídrica na BHRC. O incremento de produção deve se manter enquanto houver estabilidade no preço do arroz.

O cultivo de banana e mandioca tende a se manter estável a curto prazo, não sendo possível previsões a médio e longo prazos. Na atividade pecuária há uma tendência da troca de gado de leite por gado de corte, porém sem a necessidade de abertura de novas áreas de pastagem. Em números absolutos, o tamanho do rebanho no âmbito da BHRC tende a se manter estável (Fundação 25 de Julho).