

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO GERAL E APLICADA  
CENTRO DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA  
INSTITUTO MUNICIPAL DE ADMINISTRAÇÃO  
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA  
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA**

**PROJETO PARA A IMPLANTAÇÃO DE AÇÕES DE SANEAMENTO  
NA CIDADE INDUSTRIAL DE CURITIBA**

**Autor: Ricardo Augusto Cunha Smijtink**

**Projeto técnico apresentado à  
Universidade Federal do Paraná para  
obtenção do título de Especialista em  
Administração Pública**

**Orientador: João Carlos da Cunha**

**CURITIBA**

**1997**

## SUMÁRIO

|                                                                                                                     |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>APRESENTAÇÃO.....</b>                                                                                            | <b>1</b>  |
| <b>1 INTRODUÇÃO AO PROBLEMA.....</b>                                                                                | <b>3</b>  |
| <b>2 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL.....</b>                                                                         | <b>6</b>  |
| 2.1 QUALIDADE DAS ÁGUAS.....                                                                                        | 7         |
| 2.1.1 Parâmetros Físico-Químicos.....                                                                               | 8         |
| 2.1.2 Indicadores Biológicos.....                                                                                   | 10        |
| 2.2 ASPECTOS LEGAIS.....                                                                                            | 11        |
| <b>3 PROGNÓSTICO.....</b>                                                                                           | <b>13</b> |
| <b>4 PROPOSTA TÉCNICA.....</b>                                                                                      | <b>16</b> |
| 4.1 SELO CURITIBA.....                                                                                              | 16        |
| 4.2 AGÊNCIA DE ÁGUAS DA CIDADE INDUSTRIAL DE CURITIBA.....                                                          | 17        |
| 4.2.1 Previsão de orçamento.....                                                                                    | 20        |
| 4.2.2 Organograma de funcionamento.....                                                                             | 21        |
| 4.2.3 Vantagens do sistema de gestão.....                                                                           | 22        |
| 4.2.4 Medidas para o desenvolvimento da AGACIC.....                                                                 | 22        |
| <b>ANEXO 1 - QUALIDADE DAS ÁGUAS DO RIO BARIGÜI – RELATÓRIO<br/>DO IAP.....</b>                                     | <b>24</b> |
| <b>ANEXO 2 - RESULTADOS PRELIMINARES DA CLASSIFICAÇÃO DE<br/>TRECHOS DE RIOS DO ESTADO DO PARANÁ.....</b>           | <b>40</b> |
| <b>ANEXO 3 - SITUAÇÃO ATUAL DAS INDÚSTRIAS NA CIDADE INDUSTRIAL<br/>DE CURITIBA.....</b>                            | <b>43</b> |
| <b>ANEXO 4 - SÍNTESE DAS PROPOSTAS DO PLANO DE MANEJO DA<br/>BACIA DO RIO BARIGÜI NO MUNICÍPIO DE CURITIBA.....</b> | <b>46</b> |
| <b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>                                                                              | <b>48</b> |

## APRESENTAÇÃO

A urbanização e a industrialização, associadas a um rápido crescimento demográfico, têm sido os grandes motores do desenvolvimento econômico, sendo tendência a continuidade deste processo para as próximas décadas. (...).

Observa-se, por sua vez, que os consumidores urbanos domésticos e industriais utilizam-se cada vez mais dos recursos disponíveis de água, ao mesmo tempo que os deterioram com seus resíduos. (...).

Neste quadro, há de se tomar, urgentemente, medidas para aumentar a eficácia na utilização dos recursos hídricos<sup>1</sup>, para a sustentabilidade de sua contribuição ao bem-estar e produtividade humanos.

Esta análise, formulada em 1991 na Conferência Internacional sobre a Água e o Meio Ambiente em Dublin, Irlanda, com a presença de representantes de mais de 100 países, salienta que o modo como vem sendo explorado os recursos hídricos pode levá-los à escassez, trazendo conseqüências agudas e traumáticas para o próximo século. Tendo em vista a melhoria das condições de conservação e de utilização desses recursos, a conferência propõe esforços que poderiam ser empregados em nível mundial.

Os problemas ambientais têm sido uma preocupação constante da Prefeitura de Curitiba, que tem realizado de forma sistemática políticas e ações de saneamento ambiental na cidade desde a década de 70. Algumas dessas ações transformaram a paisagem, resultando em uma das marcas de qualidade de vida da cidade, como a implantação paulatina dos parques lineares ao longo dos principais rios que cortam o município. A partir de 1993, aprofunda-se o processo de saneamento hídrico da cidade com a criação da Secretaria Municipal de Saneamento (SMSA), com o

---

<sup>1</sup>EL AGUA y el desarrollo urbano sostenible : el abastecimiento de agua potable y el saneamiento en los centros urbanos. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL SOBRE EL AGUA Y EL MEDIO AMBIENTE. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL : PERSPECTIVA DEL SIGLO XXI. (1992: Dublin). **Anais...** Irlanda : UNESCO, 1992. p. 29-35.

objetivo de planejar e implantar ações para a melhoria da qualidade das águas. A SMSA, entre outras atribuições, tem cuidado dos rios e implantado sistemas simplificados de coleta e tratamento de esgoto doméstico em comunidades de baixa renda nas várias regiões da cidade.

Outro exemplo de ação nessa área vem da Companhia de Saneamento do Paraná (Sanepar), que está gerenciando um projeto de implantação da Estação de Tratamento de Esgotos Sanitários Santa Quitéria a partir do primeiro trimestre de 1996, através de recursos do Programa de Saneamento Ambiental da Região Metropolitana de Curitiba (Prosam), com a finalidade de depurar os efluentes provindos dos bairros de Vista Alegre, Mercês, Bigorrilho, Seminário e Santa Quitéria. Além disso, dentro do Projeto de Saneamento Ambiental do Paraná (PARANÁ-SAN), está prevista, com recursos japoneses, a implantação de rede de esgoto nas regiões do Capão Raso, Fazendinha e Novo Mundo a partir de 1997.

No que se refere à bacia hidrográfica do rio Barigüi, afluente mais importante da Bacia do Alto Iguaçu e de características urbanas e industriais, a implantação do Parque Barigüi e do seu lago foi o primeiro passo para o seu saneamento. O Parque Tingüi e, proximamente, o Parque Tanguá consolidam a preservação de uma faixa de proteção e de saneamento para o seu curso com mais de 10 km de extensão, estando em projeto, elaborado pelo Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba (IPPUC), o agenciamento do trecho restante do mesmo rio (entre a BR-277 e a BR-476), dentro da área urbana do município. Na Cidade Industrial de Curitiba, os afluentes do rio Barigüi, como aqueles atravessam os conjuntos Diadema, Caiuá e Atenas, têm parques em implantação ou em projeto.

Apesar de todas essas iniciativas, muito está para ser realizado, principalmente no que se refere aos aspectos de depuração dos efluentes domésticos e industriais. Nesse contexto insere-se a Cidade Industrial de Curitiba, cujo espaço será analisado neste projeto e para o qual serão formuladas propostas que tragam a contribuição da comunidade industrial, buscando a melhoria na gestão, uso e disposição dos recursos hídricos da região.

## 1 INTRODUÇÃO AO PROBLEMA

A região da Cidade Industrial de Curitiba, objeto deste projeto, compreende aproximadamente 61 km<sup>2</sup>, cujos limites são a BR 277, a norte; a BR 116, a sudeste; o Ribeirão Campo Comprido nas proximidades da rua General Potiguara e da Estrutural Sul, a leste; e rua Maria Lúcia Locher de Athayde até o rio Iguaçu, a oeste, na divisa com o município de Araucária. Como a área total considerada é composta por um conjunto de microbacias, os limites estão relacionados aos seus divisores.

Alguns fatores têm contribuído para o comprometimento da qualidade das águas do rio Barigüi, como por exemplo os efluentes provindos das moradias e indústrias instaladas na região da CIC.

A contaminação ocasionada pela descarga do esgoto doméstico *in natura*, que lança grande quantidade de microorganismos, principalmente os do grupo coliforme, é um fator preponderante para o agravamento da poluição hídrica. Estes e outros microorganismos são responsáveis pela contaminação patogênica, que será representada pelo desenvolvimento de doenças hidroveiculadas, como as diarreias, a cólera, a leptospirose e, ainda, a hepatite viral, conforme dados da Secretaria Municipal de Saúde (SMS/PMC).<sup>2</sup>

Outro fator a ser considerado, no mesmo nível de importância, é a característica dos efluentes resultantes da grande diversidade de processos industriais, que lançam os seus resíduos líquidos sem qualquer tratamento ou com tratamento não compatível com os padrões de emissão estabelecidos pelo artigo 21 da Resolução nº 20 do Conselho Nacional do Meio Ambiente

---

<sup>2</sup>CURITIBA. Prefeitura Municipal. **Estudo do impacto das ações de saneamento, segundo condições de vida e saúde em Curitiba**. Curitiba : PMC/SMS/SMSA/IPPUC, 1994. v.2.

(Conama), de 18 de junho de 1986.<sup>3</sup> Ressalte-se que mesmo esta Resolução não relaciona os parâmetros de saída dos efluentes industriais com a capacidade de diluição do corpo receptor.

Como resultado do lançamento dos efluentes industriais líquidos tem-se o aumento do grau de toxidez, provocando o desaparecimento de micro e macroinvertebrados, conforme laudo executado, a partir de dados de pesquisa, pelas áreas de limnologia e ecotoxicologia do Instituto Ambiental do Paraná (IAP).<sup>4</sup> A presença de substâncias tóxicas, a elevada concentração de matéria orgânica e a diminuição da concentração de oxigênio dissolvido, entre outros fatores, são nocivos ao desenvolvimento normal da vida aquática.

Para apreciar o grau de comprometimento em que se encontram os cursos d'água da região, o IAP avaliou os efluentes de duas indústrias de galvanoplastia, setor predominante na CIC. Constatou-se que 100% das amostras testadas apresentaram elevados índices de efeitos tóxicos aos organismos (anexo 2). Mesmo para a indústria que apresentou melhor situação quanto aos efluentes, calculou-se que o corpo receptor (o rio) teria que dispor de uma capacidade de diluição três vezes maior para evitar efeitos agudos, ou seja, a mortandade de organismos, e uma capacidade de diluição 30 vezes maior para evitar efeitos crônicos (teratogênicos, embriogênicos, etc.).

Em consequência da contaminação hídrica, também existe a possibilidade do estabelecimento de eutrofização, ou seja, a morte de um

---

<sup>3</sup> PARANÁ. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e do Meio Ambiente. **Coletânea de Legislação Ambiental, Federal e Estadual**. Resolução nº 20, de 18 de junho de 1986, do CONAMA. Dispõe sobre a classificação das águas no território brasileiro, Curitiba, 1990. p. 321-337.

<sup>4</sup> PARANÁ. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e do meio Ambiente. Superintendência de Recursos Hídricos e Meio Ambiente. **Coletânea de Legislação Ambiental, Federal e Estadual**. Portaria nº 004, de 23 de agosto de 1985. Dispõe sobre o uso e a derivação de águas de domínio do Estado do Paraná. Curitiba, 1990. p. 510-513

corpo aquático pelo excesso de microorganismos, o que propicia condições de anaerobiose e, como resultado, a exalação de maus odores.

Portanto, quando associados os resultados das análises físico-químicas, de limnologia e em especial as de ecotoxicologia, pode ser constatado o elevado grau de comprometimento das águas do rio Barigüi e de seus afluentes na região da CIC. Além disso, a Legislação Estadual enquadra a bacia do rio Iguaçu, no trecho em estudo, como classe 3.<sup>5</sup>

Assim, para que se consiga, a médio ou a longo prazo, uma resposta efetiva para a diminuição da carga poluidora contribuinte, tanto em termos de vazão extra admitida quanto de carga orgânica, é necessário que sejam tomadas atitudes para o saneamento ambiental em sentido bilateral, ou seja, ações efetivas por parte das indústrias e da administração municipal.

---

<sup>5</sup>PARANÁ. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e do Meio Ambiente. Superintendência de Recursos Hídricos e Meio Ambiente. Portaria nº 20, de 12 de maio de 1992. Dispõe sobre o reenquadramento da qualidade da água do rio Iguaçu. Curitiba, 1990.

## 2 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL

Para o presente estudo, a região da CIC foi subdividida em nove microbacias, sendo oito na bacia do rio Barigüi e uma na bacia do rio Passaúna.

A distribuição espacial das indústrias, desde o início da implantação, não obedeceu a critérios técnicos relacionados ao tipo de processo ou ao tipo de resíduo produzido, o que racionalizaria e facilitaria o tratamento e disposição dos efluentes e resíduos. Por conseguinte, cada microbacia apresenta processos diversificados de descargas, muitas vezes de difícil disposição ou tratamento final conjunto.

Nas nove microbacias estudadas, classificadas por tipo de processo, a partir de cadastros da Companhia de Desenvolvimento de Curitiba - CIC,<sup>6</sup> a maior incidência verificada foi para as indústrias de galvanoplastia, tratamento de metais e de madeiras e produção de compensados (anexo 3). Entretanto, alguns processos bastante problemáticos pelo seu potencial de poluição, como a produção de vidros, espelhos, artefatos a partir de gordura animal, o curtimento de couros, o processamento de asbesto, a produção de plásticos e, ainda, as indústrias têxteis e de tinturaria, encontram-se espalhadas pela área total.

De forma preliminar, através de visitas de campo e informes e estudos de técnicos do IAP, pode-se constatar que os sistemas de tratamento adotados pelas indústrias locais estão, em sua maioria, apresentando deficiência, seja de concepção, dimensionamento, seja de operação.

---

<sup>6</sup>CURITIBA. Prefeitura Municipal de Curitiba. **Cadastro das indústrias implantadas, em implantação ou em projeto.** Curitiba : PMC, CIC, 1995.

A situação atual da CIC, portanto, não é cômoda em relação ao gerenciamento ambiental. Além dos problemas apresentados pelo lançamento dos efluentes industriais, existe o esgoto doméstico *in natura* que, sem qualquer controle, é lançado nos corpos hídricos, não só devido ao adensamento desordenado, promovido pelas invasões das áreas circunvizinhas às indústrias, mas também pela falta de sistema de tratamento nas regiões servidas por rede da Sanepar, fora dos conjuntos habitacionais da Companhia de Habitação (Cohab), que possuem tratamento de esgotos por Reator Anaeróbico de Líquido Fluidizado (RALF). Um outro aspecto que contribui para o agravamento da situação é a atitude da comunidade, principalmente a de baixa renda, de descartar, nos corpos d'água, qualquer espécie de resíduo sólido, considerando que os rios são responsáveis por transportar e dar destinação final a tudo aquilo que não pode mais ser aproveitado.

## 2.1 QUALIDADE DAS ÁGUAS

Para o estabelecimento do diagnóstico da situação de contaminação hídrica na área em estudo, foram adotados os dados do IAP (IQA 9, 10 e 11) referentes aos parâmetros:

- Oxigênio Dissolvido (OD);
- Coliformes Fecais CT);
- pH;
- Nitrogênio Total (NT);
- Fósforo Total (PT);
- Turbidez (TUR);
- Sólidos Totais (ST).

Para o cálculo do Índice de Qualidade da Água (IQA) é utilizada a seguinte fórmula<sup>7</sup>:  $IQA = \sum q_i \cdot W_i$

onde:

$q_i$  = qualidade do "i-ésimo" parâmetro (entre 0 e 100), obtido do "gráfico de qualidade", em função da concentração.

$W_i$  = peso correspondente ao "i-ésimo" parâmetro (entre 0 e 1, onde  $\sum W_i = 1$ ).

### 2.1.1 Parâmetros Físico-Químicos

O levantamento dos dados para a determinação dos parâmetros físico-químicos acima mencionados foi realizado de 1982 até 1994.

A avaliação dos dados foi realizada levando-se em consideração as estações de monitoramento hídrico do IAP, IG 21 e IG 10, adotadas como entrada e saída, localizadas respectivamente no bairro Seminário e junto à Ponte da Caximba.<sup>8</sup>

A análise dos valores numéricos, para os parâmetros pH, OD, DBO (Demanda Bioquímica de Origem), NT, PT, ST e IQA (gráficos A.1.1 a A.1.10, anexo 1), mostra que a qualidade da água do rio Barigüi está bastante comprometida, tendo atingido valores desfavoráveis em 1985 e em 1986, saída e entrada, respectivamente. As concentrações de oxigênio dissolvido chegaram a atingir 0,5 mg/L em 1985 e 1986, na saída, e 0,5 mg/L em 1986, na entrada. Em 1989 e 1990, entretanto, a concentração atingiu o valor zero na saída, conseguindo recuperar-se levemente nos anos seguintes.

---

<sup>7</sup>PARANÁ. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e do Meio Ambiente. Superintendência dos Recursos Hídricos e Meio Ambiente. **Qualidade das águas interiores do Estado do Paraná**. Curitiba, 1987. p.3-9.

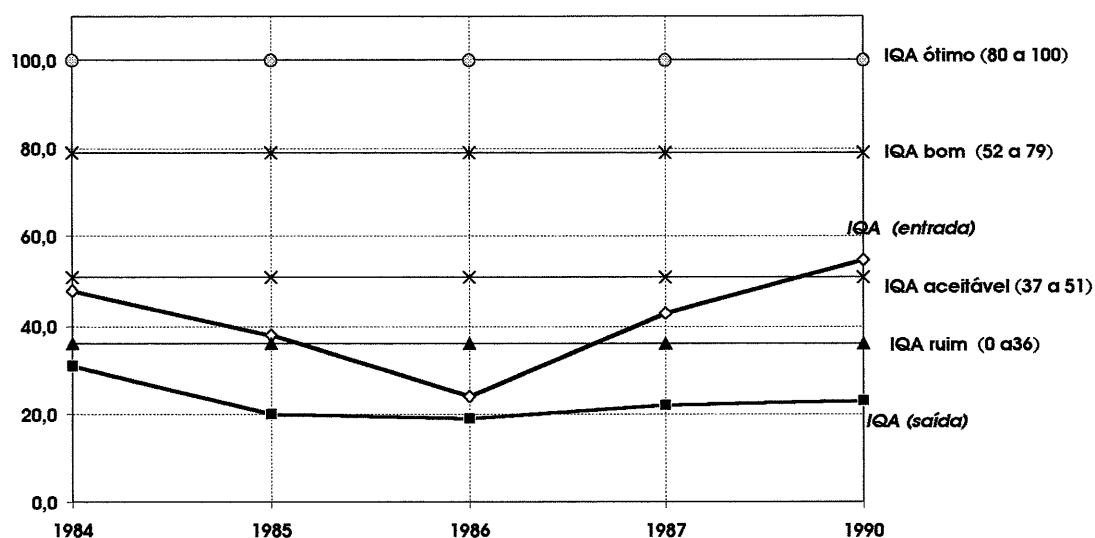
<sup>8</sup>INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ. índice de qualidade das águas. IG21 - Seminário, Rio Barigüi. Curitiba : IAP, 1995 (relatório). INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ. índice de qualidade das águas. IG10 - Ponte da Caximba, Rio Barigüi. Curitiba : IAP, 1995 (relatório).

Como pode ser verificado, a presença de sólidos nas águas do rio Barigüi contribui para o seu enquadramento em classe inferior, uma vez que a Resolução nº 20 do CONAMA, no seu artigo 7, estabelece que materiais flutuantes devem estar virtualmente ausentes (gráfico A.1.9, anexo 1).

A elevada concentração, tanto de coliformes fecais (gráfico A.1.10, anexo 1) como matéria orgânica (gráficos A.1.1, A.1.2 e A.1.7, anexo 1), demonstra o lançamento de esgoto sanitário *in natura*, o que provoca, por sua vez, a diminuição na concentração de oxigênio dissolvido.

Para a IG21 (entrada no compartimento), a variação do IQA, para os parâmetros considerados, foi de boa a aceitável, tendo sido predominante o índice aceitável em 1984, 1985 e 1987; em 1986, foi ruim e, em 1990, foi bom (gráfico).

**GRÁFICO - ÍNDICE DE QUALIDADE DE ÁGUA NA ENTRADA (RUA DEPUTADO HEITOR ALENCAR FURTADO) E SAÍDA (PONTE DA CAXIMBA) DO COMPARTIMENTO CÍC EM ESTUDO - 1984-1990**



FONTE: Instituto Ambiental do Paraná

Para a IG10 (saída do compartimento), a variação do IQA foi de aceitável a ruim, tendo predominado esta última, contra apenas duas ocasiões, 1982 e 1993, em que o índice foi aceitável.

Baseado nos resultados determinados pelo IQA/IAP<sup>9</sup> não é possível avaliar a contaminação industrial, pois parâmetros como DQO (Demanda Química de Oxigênio) e metais pesados, principalmente, não foram considerados. Entretanto, a presença de contaminantes provenientes dos processos industriais está sendo mostrado através dos indicadores biológicos e do monitoramento ecotoxicológico efetuado em duas indústrias galvânicas, conforme já referido.

### 2.1.2 Indicadores biológicos

A qualidade da água do rio Barigüi também pode ser avaliada a partir dos resultados obtidos pelo IAP no documento emitido em setembro de 1995, *Qualidade das águas do rio Barigüi: relatório preliminar*. Deste documento conclui-se que a situação é alarmante, principalmente através do estudo dos despejos de duas indústrias galvânicas.

A análise da tabela abaixo permite deduzir que na posição A160 as águas apresentam-se comprometidas, enquanto na posição A110 elas estão muito comprometidas. Com a utilização de macroinvertebrados bentônicos – que permite uma análise mais segura do grau de toxidez apresentado por um corpo aquático, pois estes organismos respondem por efeitos acumulativos – observou-se que determinadas espécies, mais sensíveis, estão ausentes em determinados trechos do rio.

---

<sup>9</sup>INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ. índice de qualidade das águas. IG21 - Seminário, Rio Barigüi. Curitiba : IAP, 1995 (relatório). INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ. índice de qualidade das águas. IG10 - Ponte da Caximba, Rio Barigüi. Curitiba : IAP, 1995 (relatório). PARANÁ, 1987, p. 48-49; 70-71.

TABELA 1 - RESUMO DA SITUAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DE TRECHOS DOS RIOS BARIGÜI E UVU - 1995

| CÓDIGO DA<br>ESTAÇÃO | RIO     | CLASSES                    |                            | TOXICIDADE<br>% AMOSTRAS LETAIS |
|----------------------|---------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------|
|                      |         | Parâmetros Físico-Químicos | Parâmetros Bacteriológicos |                                 |
| AI57                 | Barigüi | 2                          | 4                          | (1) _                           |
| AI58                 | Barigüi | 4                          | 4                          | (1) _                           |
| AI59                 | Uvu     | 4                          | 4                          | (1) _                           |
| AI60                 | Barigüi | 4                          | 4                          | (1) _                           |
| AI61                 | Barigüi | (3) _                      | 4                          | (1) _                           |
| AI10                 | Barigüi | (3) _                      | 4                          | (2) 28,5                        |

FONTE: Instituto Ambiental do Paraná

(1) Não disponível devido ao reduzido número de amostras testadas.

(2) Percentual de amostras com efeito tóxico agudo (letal) sobre o organismo *Daphnia Magna* em 21 amostras testadas.

(3) Fora dos limites estabelecidos para a classe 4.

Apesar de o rio Barigüi ser enquadrado como classe 3, os valores observados, durante o período do estudo, revelam que a qualidade das águas, até o presente momento, não pode ser enquadrada senão como classe 4 ou fora dos limites estabelecidos para esta classe. Portanto, é necessário que atitudes sejam tomadas para que a classificação legal seja realmente conseguida.

## 2.2 ASPECTOS LEGAIS

A viabilidade da implantação de ações para a recuperação e/ou controle ambiental, muitas vezes, está relacionada à existência ou à vigência de leis, em nível federal e estadual. Portanto, para que exista a base legal para a aplicação do projeto, no contexto deste trabalho, segue-se como fundamento a legislação descrita abaixo.

### ■ **Legislação Federal** - Código de Águas de 1934

- Resolução nº 20 do Conama, de 18/06/86

O Código de Águas, no seu Título VI - capítulo único, artigos 109 a 112, estabelece a responsabilidade legal sobre os danos provocados pela contaminação das águas e a obrigatoriedade da indenização, por parte de

agricultores e/ou industriais, pela deterioração da qualidade da água como consequência das suas atividades produtivas.

A Resolução nº 20 do Conama estabelece a classificação das águas no Território Nacional, bem como os níveis de contaminação nos corpos aquáticos e, especificamente no artigo 21, estabelece padrões de lançamento para as águas residuárias.

■ **Legislação Estadual** - Portaria nº 004/89 - Surehma, de 23/08/89

- Portaria nº 020/92 - Surehma, de 12/05/92

A Portaria nº 004/89 estabelece as exigências e responsabilidades sobre a captação e utilização da água no Estado do Paraná. No seu parágrafo 4º, determina que qualquer captação, em curso d'água, realizada por indústria instalada no Estado do Paraná, deverá ter o lançamento dos seus efluentes a montante do ponto de captação.

Deve ser salientado que as indústrias instaladas na CIC não captam água de qualquer corpo aquático da região, mas recebem água tratada da Sanepar (anexo 3). Um fator agravante da situação é o lançamento do efluente industrial, que está contribuindo, com carga orgânica e/ou hidráulica, para a deterioração da qualidade da água.

A Portaria nº 20/92 estabelece o enquadramento dos cursos d'água da Bacia do rio Iguaçu, de domínio do Estado do Paraná, como classe 2.

Entretanto, as águas do rio Barigüi, contribuinte da margem direita do rio Iguaçu, a jusante do Parque Barigüi, são de classe 3. Conforme os dados apresentados na tabela 1, comprova-se que o rio Barigüi encontra-se, de fato, na classe 4.

### 3 PROGNÓSTICO

Conforme observado anteriormente, as condições do rio Barigüi, na região da CIC, atualmente, são absolutamente desfavoráveis. Se não forem tomadas medidas eficazes para sua recuperação ou menor deterioração, será quase impossível a existência de vida na região. Com certeza, a melhoria da qualidade das águas do rio trará melhores condições de vida não só aos habitantes, mas, principalmente, às indústrias da CIC, possibilitando o desenvolvimento da região como um todo.

Contribuiu nesse sentido a exposição do professor Jacques Lesavre, diretor da Agência de Águas Seine-Normandie da França, que foi convidado pela Secretaria Municipal de Saneamento (SMSA), através do Instituto de Gestão Técnica do Meio Urbano (GTU International), a emitir a sua avaliação no que diz respeito à implantação de ações de saneamento para a CIC. Após duas reuniões com a equipe técnica da SMSA e GTU International, o professor levantou uma questão: Como pode uma cidade como Curitiba, considerada a capital ecológica do Brasil, ter um rio com a importância do rio Barigüi, que atravessa a cidade e, quando chega na região da CIC, flui não mais como um rio, mas sim como um esgoto a céu aberto, causando problemas de saúde, de odores, de paisagismo, impossibilitando o saudável lazer às suas margens e, ainda, contribuindo com a poluição de um dos mais importantes rios do Estado do Paraná, o rio Iguaçu?

Dado esse quadro, em que se torna necessária a recuperação do rio, propôs-se o estabelecimento de uma meta: o rio Barigüi, na região da CIC, deve passar da classe em que se encontra para uma classe superior até o ano 2000.

Para que esse objetivo seja atendido, o professor sugeriu a criação de uma agência experimental, tendo o seu campo de atuação delimitado geograficamente pelos limites da CIC. Essa agência trataria da recuperação da região como um todo e, especialmente, dos efluentes industriais.

Considerando que a porcentagem de efluentes domésticos em relação aos industriais é bastante grande, propõe-se a separação no tratamento de um e de outro. A recuperação dos efluentes domésticos ficaria a cargo da Sanepar ou de outra concessionária que poderia utilizar-se, por exemplo, de estações de tratamento de esgotos convencionais ou de sistemas simplificados de coleta e tratamento. Porém, a eficácia no tratamento dos efluentes domésticos deve ser fiscalizado pela Agência, ficando a Sanepar ou outra concessionária sujeita a sanções caso as condições de depuração preestabelecidas não estejam sendo obedecidas.

O professor ressaltou que a criação dessa agência pode dificultar o relacionamento entre os grupos envolvidos. Os industriais, por exemplo, não forneceriam o seu apoio à primeira vista, por isso necessitaria ser feito um trabalho de conscientização provando que a agência traria benefícios. É preciso ter claro que esta é uma tarefa difícil e árdua, além de demandar um longo espaço de tempo. O contato com a entidade encarregada do tratamento dos efluentes domésticos também deve ser igualmente cuidadoso. Se a eficácia dessa entidade estiver sujeita à Agência, a relação entre as duas tende a ser difícil, havendo então a necessidade de uma boa política de relacionamento.

Segundo o professor Lesavre, requerer das indústrias a participação na manutenção da agência (princípio poluidor-pagador) seria inicialmente de difícil implantação. Além de dificultar a determinação do potencial poluente, que forneceria subsídios para uma cobrança proporcional a essa produção, seria difícil convencer os industriais a pagarem uma nova taxa.

Porém, a cobrança de uma pequena taxa, independentemente da quantidade de poluição produzida, poderia ser uma boa solução.

Outro assunto discutido durante as reuniões diz respeito à unificação de indústrias para um pré-tratamento coletivo. Isso poderia ser feito desde que as indústrias participantes do tratamento coletivo tenham as mesmas características quanto aos efluentes produzidos. Dessa maneira, seria construída uma estação do tipo condomínio para tratamento de determinados tipos de efluentes, facilitando assim o processo de depuração.

## 4 PROPOSTA TÉCNICA

### 4.1 SELO CURITIBA

Para se conseguir uma melhoria nas condições ambientais do rio Barigüi na região da CIC, é proposta a criação do SELO CURITIBA.

O SELO CURITIBA funcionaria como um aval para as indústrias da CIC, as quais teriam que obedecer determinadas condições ambientais com relação à utilização da água, desde a sua entrada até a sua saída na indústria, para a obtenção desse selo.

As indústrias teriam um tempo determinado para se adaptarem a esse novo sistema e adquirirem o selo, sendo esse tempo proporcional ao porte da indústria (as indústrias de maior porte teriam mais tempo). Para que seja garantida uma continuidade no processo de melhoria ambiental, o SELO CURITIBA deve ter uma renovação constante, feita em espaços de tempo a serem estabelecidos.

Após obtido o SELO CURITIBA, as indústrias teriam alguns benefícios, a serem definidos (por exemplo: redução de IPTU, ICMS, IPI, etc.). A não obtenção do selo no tempo previsto ou a não renovação do selo acarretaria, para a indústria, algum tipo de consequência, financeira ou não. Uma consequência não financeira poderia ser a divulgação do nome da indústria poluidora.

Assim que a indústria obedecer a todas as condições predefinidas e estiver apta a receber o SELO CURITIBA, haveria uma cerimônia especial com o prefeito de Curitiba e, se possível, com o governador do Paraná, para a entrega do selo, com veiculação nos meios de comunicação, mostrando que a indústria está contribuindo para a despoluição do rio Barigüi.

Alguns problemas podem surgir com a criação desse selo. O primeiro deles é a determinação de quais seriam as condições a serem obedecidas para a obtenção do SELO CURITIBA. Essas condições devem ser bem rigorosas e específicas para cada processo produtivo. Também devem ser tomados os devidos cuidados na definição do porte da empresa, que poderia ter como critério um sistema que diferencie, na realidade, a indústria grande, média e pequena. E ainda deve ser despendida a devida atenção na determinação dos benefícios. Problemas de ordem legal e financeira podem surgir, como, por exemplo, a alteração de impostos.

#### 4.2 AGÊNCIA DE ÁGUAS DA CIDADE INDUSTRIAL DE CURITIBA

Para o gerenciamento dessas atividades de melhoria ambiental, propõe-se a criação da Agência de Águas da Cidade Industrial de Curitiba (AGACIC). Sua estrutura seria composta por um Conselho Geral e um Núcleo Operacional.

O Conselho Geral seria formado pelas partes interessadas na recuperação da Cidade Industrial de Curitiba. Entre outras, citam-se: as indústrias atuantes na CIC, a própria CIC como instituição, a Prefeitura Municipal de Curitiba, através da SMSA, IAP, Sanepar (ou outra concessionária encarregada dos efluentes domésticos) e população. A definição das representações que formariam o Conselho Geral seria feita durante o processo de criação da Agência. A participação de cada uma das partes deve ficar definida em uma primeira reunião do Conselho, ficando claro que os representantes do poder público não podem ter uma participação maior que 50%.

As principais funções desse Conselho seriam:

- definir a política a ser aplicada na Agência (objetivos, etapas, prazos, etc.);

- aprovar ou não a aplicação dos recursos da Agência para auxiliar a diminuição da poluição;
- definir prioridades para aplicação de recursos;
- monitorar o funcionamento do Núcleo Operacional.

O Conselho Geral se reuniria com uma periodicidade bimestral ou trimestral, a ser definida pelo próprio Conselho ou extraordinariamente quando algum fato novo assim o exigir. Portanto, através desse Conselho se guiariam as ações da Agência.

O Núcleo Operacional seria formado por uma estrutura reduzida, capaz de aplicar, ou fazer aplicar, as determinações definidas pelo Conselho Geral. Suas principais funções seriam:

- monitorar os níveis de qualidade e quantidade das águas do rio Barigüi, a montante e a jusante da CIC, permitindo avaliar o quanto a CIC influi nas condições desse rio e, também, os resultados das ações de despoluição;
- inventariar os dados das indústrias localizadas na Cidade Industrial. Por exemplo: nome, razão social, endereço, número de funcionários, matéria-prima, tipo de processo industrial, tipo de efluente, vazão do efluente, época de maior produção, local de lançamento dos efluentes, existência de pré-tratamento, tipo de abastecimento de água, consumo de água, entre outros. Isso poderia ser feito através de questionários enviados às indústrias;
- desenvolver junto à população em geral e, especialmente, aos industriais, um trabalho de convencimento e conscientização da importância da recuperação do rio Barigüi;
- fiscalizar as indústrias para a obtenção e posterior manutenção do SELO CURITIBA;
- auxiliar, tecnicamente e financeiramente, as indústrias para a obtenção do SELO CURITIBA;

- assessorar no dimensionamento e implementação dos sistemas diminuidores da poluição;
- monitorar as indústrias no que diz respeito à boa aplicação dos recursos obtidos junto à Agência;
- fiscalizar a Sanepar ou qualquer outra concessionária para que o tratamento dos efluentes domésticos esteja dentro dos limites desejados;
- incentivar o pré-tratamento, a utilização de tecnologias limpas, a melhoria dos processos de produção e a luta contra o desperdício, podendo-se utilizar de convênios com universidades e/ou centros tecnológicos;
- acompanhar o processo de disposição dos lodos e resíduos sólidos, de maneira a prevenir a contaminação do lençol freático e das águas superficiais;
- implementar a cobrança de uma taxa mensal mínima de participação, proporcional ao porte da indústria (a indústria maior paga mais) para o funcionamento da Agência e principalmente para a reaplicação em melhorias das condições ambientais (parte dessa taxa pode ser considerada como um bônus, deixando de ser cobrada assim que a indústria obtiver o SELO CURITIBA).

Como exemplo do quanto uma indústria poderia pagar pela poluição que provoca, veja-se uma fatura sobre a deterioração da qualidade hídrica fornecida pela Agência Seine-Normandie da França: a conta apresentada é de uma indústria de galvanoplastia com 38 funcionários, a qual deverá pagar pela poluição produzida no ano de 1994 a quantia de FF 176.161,00 (aproximadamente US\$ 35.000,00).

Observe-se, a seguir, algumas possibilidades que poderiam ser conseguidas com a criação da Agência:

| SITUAÇÃO   | PAGAMENTO POR<br>MÊS POR INDÚSTRIA<br>EM MÉDIA | NÚMERO DE EMPRESAS<br>CONSIDERADAS<br>APROXIMADAMENTE | ARRECADAÇÃO PARA<br>A AGÊNCIA |              |
|------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------|
|            |                                                |                                                       | Por Mês                       | Por Ano      |
| Situação 1 | 2.000,00                                       | 180 indústrias "poluidoras"                           | 360.000,00                    | 4.320.000,00 |
| Situação 2 | 1.500,00                                       | 180 indústrias "poluidoras"                           | 270.000,00                    | 3.240.000,00 |
| Situação 3 | 1.500,00                                       | 400 indústrias no total                               | 600.000,00                    | 7.200.000,00 |
| Situação 4 | 1.000,00                                       | 400 indústrias no total                               | 400.000,00                    | 4.800.000,00 |

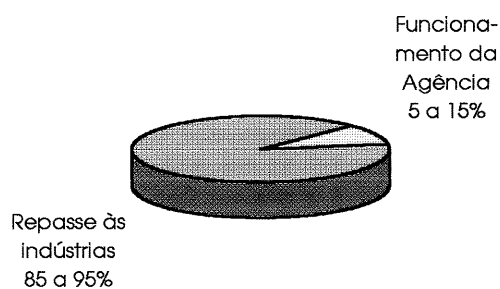
#### 4.2.1 Previsão de orçamento

A seguir, será apresentada a previsão de orçamento do Núcleo Operacional da AGACIC, que seria o organismo responsável pelo funcionamento da Agência do ponto de vista prático. Da parte do Conselho Geral, o orçamento é mínimo, pois os únicos custos seriam aqueles provenientes das reuniões do Conselho, que tendem a ser bem baixos.

| NÚCLEO OPERACIONAL                                                                                        |                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| ESPECIFICAÇÃO                                                                                             | EM R\$ POR ANO    |
| Recursos Humanos (gerente, 2 técnicos, pessoal de apoio) - salários, encargos, vales: 16.000,00/mês (x12) | 192.000,00        |
| Leasing veículo utilitário (incluída gasolina)                                                            | 15.000,00         |
| Despesas de operação (aluguel, taxas, materiais, etc.)                                                    | 40.000,00         |
| Leasing equipamentos (computadores, eq. medição, etc.)                                                    | 60.000,00         |
| Subtotal                                                                                                  | 307.000,00        |
| Diversos e imprevistos (30% do subtotal)                                                                  | 92.100,00         |
| <b>TOTAL GERAL</b>                                                                                        | <b>399.100,00</b> |

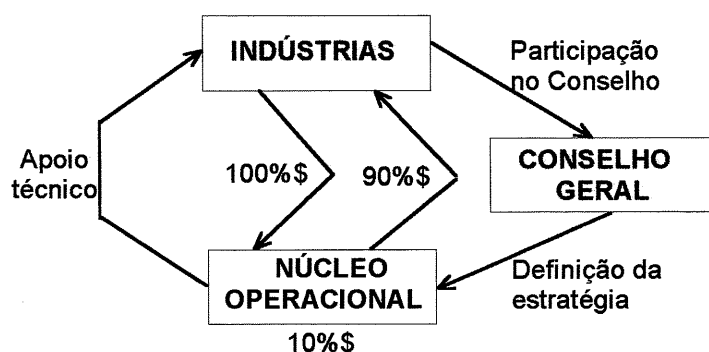
Nos cálculos efetuados anteriormente, a arrecadação anual da Agência poderia variar de R\$ 3.240.000,00 a R\$ 7.200.000,00 e o custo de funcionamento anual da agência seria de aproximadamente R\$ 400.000,00. Portanto, do total arrecadado pela, ela utilizaria para si por volta de 5% a 15%, ficando para aplicação em melhoria das condições ambientais de 85% a 95% do total arrecadado.

### UTILIZAÇÃO DOS RECURSOS



#### 4.2.2 Organograma de funcionamento

Considerando os valores retidos na Agência e por ela aplicados como 10% e 90%, respectivamente, poder-se-ia construir o seguinte organograma:



A maneira pela qual o repasse seria feito é a seguinte: as indústrias submetem o seu projeto (podendo ter o auxílio da Agência na preparação deste) ao Conselho Geral. O Conselho analisa o projeto e o aprova ou não. Uma vez aprovado, as indústrias implantarão o projeto com o auxílio do Núcleo Operacional e/ou de centros de excelência (universidades, outras agências, centros de estudo, etc.).

#### 4.2.3 Vantagens do sistema de gestão

Certamente, a implementação da AGACIC será vantajosa para as indústrias. Os benefícios que seriam oferecidos pela Agência às indústrias são muito maiores do que o custo que essas indústrias terão com a Agência. Quando se fala em benefícios e custos não se está pensando apenas no ganho financeiro (isenções de parte dos impostos), mas também no ganho social, tecnológico e, sobretudo, ambiental.

A produção de bens sem causar degradação ao meio ambiente e, ao mesmo tempo, contribuindo para a recuperação de um rio pode ser utilizada como um ótimo fator de *marketing*. Com a conscientização da população de que a proteção ao meio ambiente é cada vez mais necessária, um produto como o SELO CURITIBA teria condições de se destacar no mercado.

Além disso, a Agência poderá oferecer, aos industriais, auxílios e incentivos para uma produção mais adequada às condições locais, levando em consideração desperdícios, reciclagens e outros fatores que podem fazer com que a produção de um determinado bem tenha um aumento, sem que se aumente o seu custo.

Parece claro que se uma indústria está instalada em um local aprazível, os trabalhadores terão melhor qualidade de vida, resultando em mais motivação e, conseqüentemente, melhoria na produtividade.

Portanto, a AGACIC poderá oferecer aos industriais uma série de alternativas, que não só ajudaria as indústrias na sua produção mas também contribuiria para a recuperação do rio Barigüi.

#### 4.2.4 Medidas para o desenvolvimento da AGACIC

Algumas medidas devem ser tomadas para que a Agência possa ser implantada com sucesso. As mais importantes delas seriam:

- contato com a administração da CIC e da Associação das Empresas da CIC (AECIC) para a apresentação da idéia;
- seminários fechados na CIC, com a participação de todas as indústrias, para expor as necessidades, mostrar vantagens e negociar possíveis modificações;
- encontros individuais com as indústrias;
- seminários abertos com a participação de todos os agentes envolvidos;
- formação do Conselho Geral (participantes e porcentagens de participação).

Dessa forma, pode-se afirmar que a meta definida pode e deve ser cumprida, faltando, para isso, simplesmente disposição e bom senso.

**ANEXO 1 - QUALIDADE DAS ÁGUAS DO RIO BARIGÜI  
RELATÓRIO DO IAP**

## QUALIDADE DAS ÁGUAS DO RIO BARIGÜI

Com as informações fornecidas pelo IAP, apresenta-se a evolução da qualidade das águas do rio Barigüi no território em análise. Para tanto, definiu-se que a Estação de Monitoramento IG-21 (atual AI-60), localizada junto à Avenida Heitor de Alencar Furtado, representaria as condições do rio na **entrada** do compartimento, e a Estação IG-10 (atual AI-10) indicaria as condições de **saída** do sistema.

A seguir expõe-se o embasamento teórico que define o IQA utilizado e a descrição dos parâmetros analisados. O texto e parte dos dados encontram-se no documento elaborado pela antiga Superintendência de Recursos Hídricos e Meio Ambiente – Surehma (atual IAP) em 1987, denominado *Qualidade das águas interiores do Estado do Paraná*. Logo após, constam os gráficos de evolução da qualidade das águas, sendo apresentadas as condições de entrada e saída da sub-bacia em análise, por parâmetro.

## INTRODUÇÃO

A manutenção dos recursos hídricos requer um conhecimento completo dos seus aspectos qualitativos. A compilação das informações necessárias a este propósito resulta numa acumulação de grande qualidade de dados analíticos.

A consistência e a utilização de tais dados nem sempre são fáceis, nem mesmo sintetizá-los de forma que possa servir de mecanismo de informação ao público. Assim sendo, a Surehma adaptou e desenvolveu a

partir de um estudo feito pela National Sanitation Foundation um Índice de Qualidade das Águas (IQA), através do qual pode-se, por meio de um conjunto de parâmetros, atribuir uma nota de zero a 100 à qualidade das águas.

O IQA apresentado neste trabalho é função de um processo multiplicativo que envolve oito parâmetros, descritos a seguir:

**1 Oxigênio dissolvido (OD):** O oxigênio, de uma maneira geral, é indispensável para manter o processo de metabolismo que produz energia para o crescimento e reprodução de todos os seres vivos. A determinação de oxigênio dissolvido na água é um dos testes mais importantes no controle da poluição de rios.

**2 Coliformes fecais (CF):** É o parâmetro bacteriológico mais usado para avaliar as características sanitárias de uma água, uma vez que a sua presença indica contaminação por fezes e serve como indicador da provável existência de microorganismos intestinais patogênicos.

**3 pH (pH):** O valor pH de uma água é uma grandeza que indica o caráter ácido, alcalino ou neutro dessa água. Uma água possui caráter ácido quando há uma predominância do íon  $H^+$  como resultado da dissociação de certos produtos nela dissolvidos, e possui caráter alcalino quando há predominância do íon  $OH^-$ , quando não houver predominância de neutro. Note-se que, neste caso, a água não precisa ser pura. Deve-se ter em mente que o pH não é medida de pureza da água.

**4 Demanda bioquímica de oxigênio (DBO):** A DBO é definida como a quantidade de oxigênio consumido biologicamente, principalmente por bactérias, no processo de estabilização da matéria orgânica decomposta em condições aeróbicas. A DBO é utilizada para avaliar o grau de poluição produzida por matéria orgânica (esgotos domésticos e industriais) em termos de quantidade de oxigênio consumido pelos microorganismos.

**5 Nitrogênio total (NT):** Análises de nitrogênios em suas variadas formas têm sido utilizadas em águas potáveis e poluídas, servindo como base para avaliar suas qualidades sanitárias. Em águas recentemente poluídas, o nitrogênio se apresenta sob a forma de nitrogênio orgânico e amônia. Com o passar do tempo, o nitrogênio orgânico é gradativamente convertido para o nitrogênio amoniacal e posteriormente, em presença de condições aeróbicas, se transformando em nitros e nitratos.

**6 Fósforo total (PT):** Esse elemento como nitrogênio total é utilizado como base para avaliar a qualidade sanitária de uma água. Despejos orgânicos, especialmente esgotos domésticos, e fosfatos inorgânicos do solo podem enriquecer as águas nesse elemento.

**7 Turbidez (TUR):** A turbidez de uma água é causada pela presença de partículas em suspensão. O aspecto desagradável que a turbidez confere à água está associada com possíveis fontes poluidoras e os riscos de saúde ocasionados por ela, visto que a eficiência da desinfecção diminui à medida que aumentam os índices de turbidez. A erosão é a principal causa da elevação dos índices de turbidez.

**8 Sólidos totais (ST):** É definido como toda a matéria remanescente como resíduo após evaporação e secagem sob a temperatura de 103° C e 105° C. O valor máximo desejável de sólidos totais da água potável é de 500mg/l.

Para o cálculo do IQA é utilizada a seguinte fórmula:

$$IQA = \sum q_i \cdot W_i$$

onde:

IQA = índice de qualidade das águas, um número entre 0 e 100;

$q_i$  = qualidade iésimo parâmetro, um número entre 0 e 100, obtido do respectivo "gráfico de qualidade" em função da sua concentração;

$W_i$  = peso correspondente ao iésimo parâmetro, um número entre 0 e 1 ( $\sum W_i = 1$ ).

Com os resultados determinados para cada parâmetro, nos respectivos “gráficos de qualidade” avalia-se os  $q_i$ . Por exemplo, para uma DBO de 1,00 mg/l, obtém-se no respectivo gráfico  $q_4 = 88$ . Eleva-se este valor ao expoente igual ao peso atribuído a DBO, que é 0,125, e tem-se  $88^{0,125} = 1,75$ . Repetida esta operação para os demais parâmetros, efetua-se o seu produto. Como resultado tem-se o valor do IQA.

Os “gráficos de qualidade” e os respectivos pesos estão apresentados no gráfico A.1.5.

## CONSIDERAÇÕES

Em 143 estações de amostragens, distribuídas nas 16 bacias hidrográficas do Estado do Paraná, a qualidade foi plotada, ano a ano, num gráfico a partir de 1982.

Os valores utilizados para o cálculo do IQA foram obtidos da média geométrica do parâmetro coliforme fecal e das médias aritméticas dos demais parâmetros, a partir de diversas campanhas de monitoramento ao longo do ano.

Além do valor do IQA, o gráfico apresenta a qualidade do parâmetro, ou seja, os  $q_i$  com os quais foi calculado o IQA e sua variação máxima e mínima anual.

A qualidade das águas indicada pelo IQA tem o seguinte significado como água bruta:

|          |                     |
|----------|---------------------|
| 80 - 100 | Qualidade ótima     |
| 52 - 79  | Qualidade boa       |
| 37 - 51  | Qualidade aceitável |
| 0 - 36   | Qualidade ruim      |

Como consequência da substituição da Portaria GM 0013 SEMA/MINTER, de 15 de janeiro de 1976, pela Resolução nº 20 do Conama, de 18 de junho de 1986, não se apresentam as classes dos rios, pois os mesmos deverão ser reenquadrados. Entretanto, pode-se afirmar que a classe 4 corresponde aproximadamente à faixa 20 - 36, a classe, à faixa 37 - 51, e a classe 2, à faixa acima de 52.

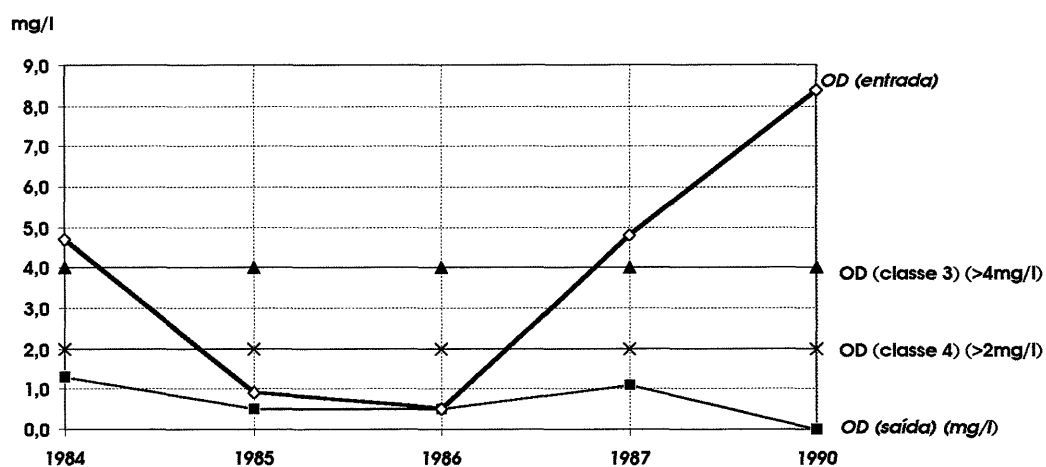
## EVOLUÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DO RIO BARIGÜI NO COMPARTIMENTO CIC - 1984-1990

TABELA A.1.1 - EVOLUÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DO RIO BARIGÜI NO COMPARTIMENTO  
CIC - OXIGÊNIO DISSOLVIDO - 1984-1990

| ANO  | OXIGÊNIO DISSOLVIDO (OD) |              | OD (CLASSE 3)<br>(>4mg/l) | OD (CLASSE 4)<br>(>2mg/l) |
|------|--------------------------|--------------|---------------------------|---------------------------|
|      | Entrada (mg/l)           | Saída (mg/l) |                           |                           |
| 1984 | 4,7                      | 1,3          | 4,0                       | 2,0                       |
| 1985 | 0,9                      | 0,5          | 4,0                       | 2,0                       |
| 1986 | 0,5                      | 0,5          | 4,0                       | 2,0                       |
| 1987 | 4,8                      | 1,1          | 4,0                       | 2,0                       |
| 1990 | 8,4                      | 0,0          | 4,0                       | 2,0                       |

FONTE: Instituto Ambiental do Paraná

GRÁFICO A.1.1 - EVOLUÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DO RIO BARIGÜI NO COMPARTIMENTO CIC -  
OXIGÊNIO DISSOLVIDO - 1984-1990



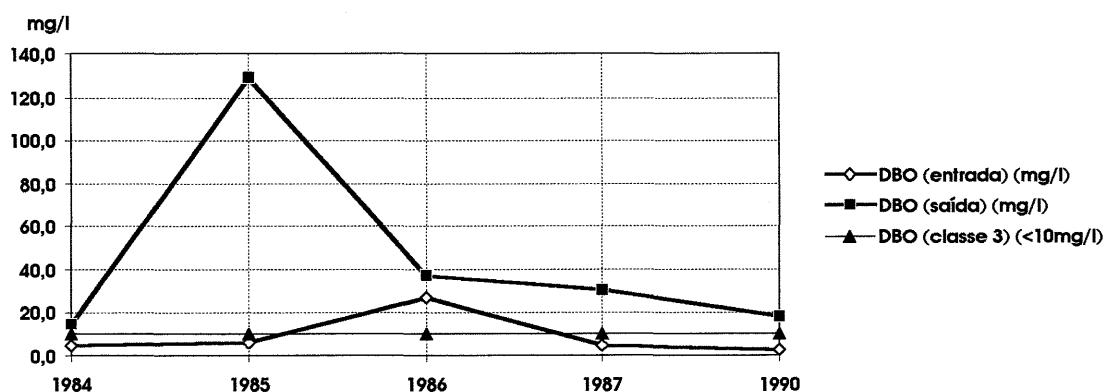
FONTE: Instituto Ambiental do Paraná

TABELA A.1.2 - EVOLUÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DO RIO BARIGÜI NO COMPARTIMENTO CIC - DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO - 1984-1990

| ANO  | DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO (DBO) |              |                    |
|------|--------------------------------------|--------------|--------------------|
|      | Entrada (mg/l)                       | Saída (mg/l) | Classe 3 (<10mg/l) |
| 1984 | 4,5                                  | 15,0         | 10,0               |
| 1985 | 6,0                                  | 129,0        | 10,0               |
| 1986 | 27,0                                 | 37,3         | 10,0               |
| 1987 | 4,5                                  | 30,3         | 10,0               |
| 1990 | 3,0                                  | 18,0         | 10,0               |

FONTE: Instituto Ambiental do Paraná

GRÁFICO A.1.2 - EVOLUÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DO RIO BARIGÜI NO COMPARTIMENTO CIC - DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO - 1984-1990



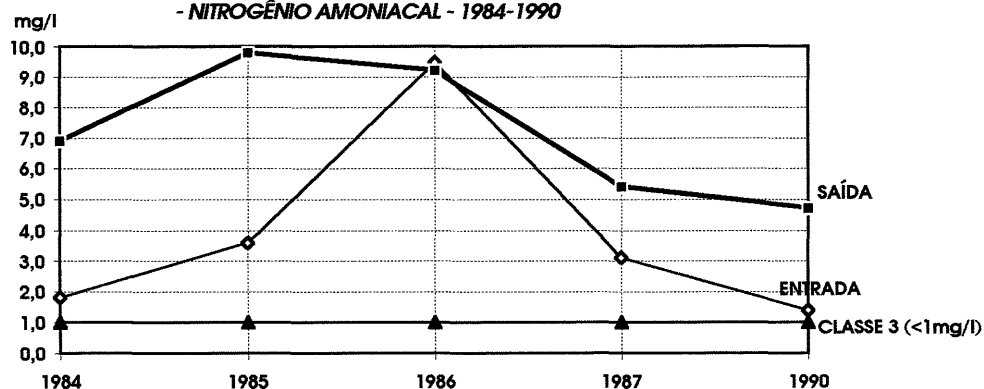
FONTE: Instituto Ambiental do Paraná

TABELA A.1.3 - EVOLUÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DO RIO BARIGÜI NO COMPARTIMENTO CIC - NITROGÊNIO AMONÍACAL - 1984-1990

| ANO  | NITRATO AMONÍACAL |              |                   |
|------|-------------------|--------------|-------------------|
|      | Entrada (mg/l)    | Saída (mg/l) | Classe 3 (<1mg/l) |
| 1984 | 1,8               | 6,9          | 1,0               |
| 1985 | 3,6               | 9,8          | 1,0               |
| 1986 | 9,5               | 9,2          | 1,0               |
| 1987 | 3,1               | 5,4          | 1,0               |
| 1990 | 1,4               | 4,7          | 1,0               |

FONTE: Instituto Ambiental do Paraná

GRÁFICO A.1.3 - EVOLUÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DO RIO BARIGÜI NO COMPARTIMENTO CIC - NITROGÊNIO AMONÍACAL - 1984-1990



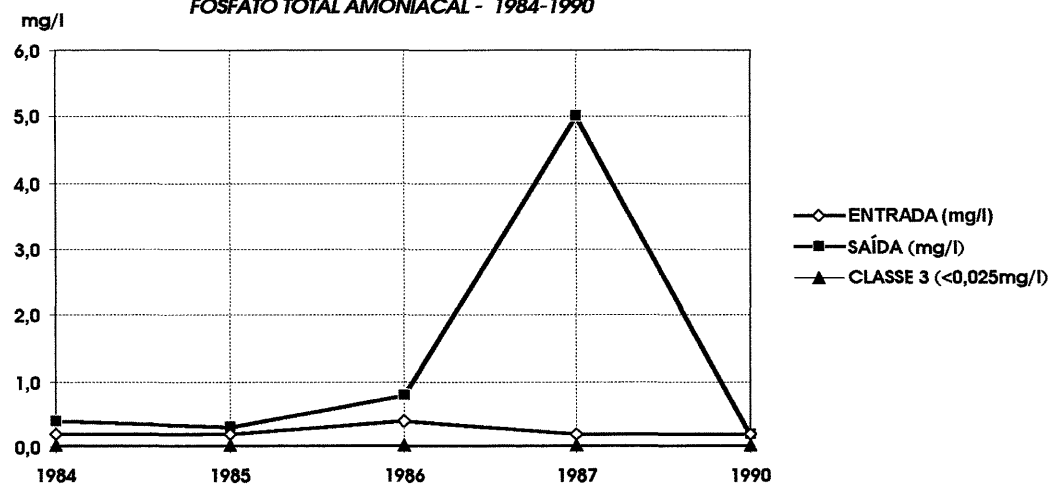
FONTE: Instituto Ambiental do Paraná

TABELA A.1.4 - EVOLUÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DO RIO BARIGÜI NO COMPARTIMENTO CIC - FOSFATO TOTAL AMONIAL - 1984-1990

| ANO  | FOSFATO TOTAL AMONIAL |              |                       |
|------|-----------------------|--------------|-----------------------|
|      | Entrada (mg/l)        | Saída (mg/l) | Classe 3 (<0,025mg/l) |
| 1984 | 0,2                   | 0,4          | 0,025                 |
| 1985 | 0,2                   | 0,3          | 0,025                 |
| 1986 | 0,4                   | 0,8          | 0,025                 |
| 1987 | 0,2                   | 5,0          | 0,025                 |
| 1990 | 0,2                   | 0,2          | 0,025                 |

FONTE: Instituto Ambiental do Paraná

GRÁFICO A.1.4 - EVOLUÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DO RIO BARIGÜI NO COMPARTIMENTO CIC - FOSFATO TOTAL AMONIAL - 1984-1990



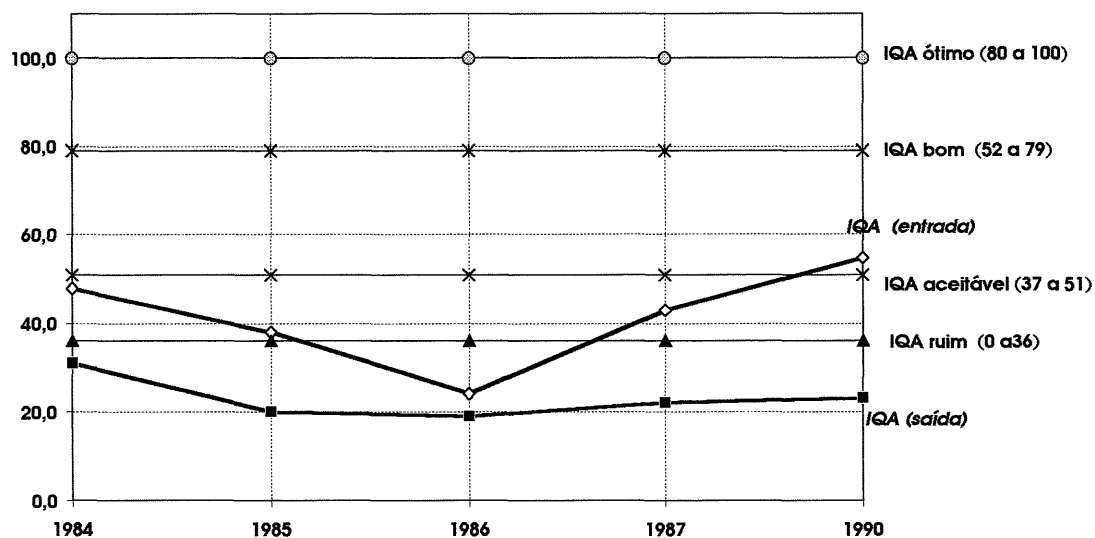
FONTE: Instituto Ambiental do Paraná

TABELA A.1.5 - EVOLUÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DO RIO BARIGÜI NO COMPARTIMENTO CIC - ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA - 1984-1990

| ANO  | IQA     |       | IQA RUIM<br>(0 A 36) | IQA ACEITÁVEL<br>(37 A 51) | IQA BOM<br>(52 A 79) | IQA ÓTIMO<br>(80 A 100) |
|------|---------|-------|----------------------|----------------------------|----------------------|-------------------------|
|      | Entrada | Saída |                      |                            |                      |                         |
| 1984 | 48,0    | 31,0  | 36,0                 | 51,0                       | 79,0                 | 100,0                   |
| 1985 | 38,0    | 20,0  | 36,0                 | 51,0                       | 79,0                 | 100,0                   |
| 1986 | 24,0    | 19,0  | 36,0                 | 51,0                       | 79,0                 | 100,0                   |
| 1987 | 43,0    | 22,0  | 36,0                 | 51,0                       | 79,0                 | 100,0                   |
| 1990 | 55,0    | 23,0  | 36,0                 | 51,0                       | 79,0                 | 100,0                   |

FONTE: Instituto Ambiental do Paraná

GRÁFICO A.1.5 - EVOLUÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DO RIO BARIGÜI NO COMPARTIMENTO CIC - ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA - 1984-1990



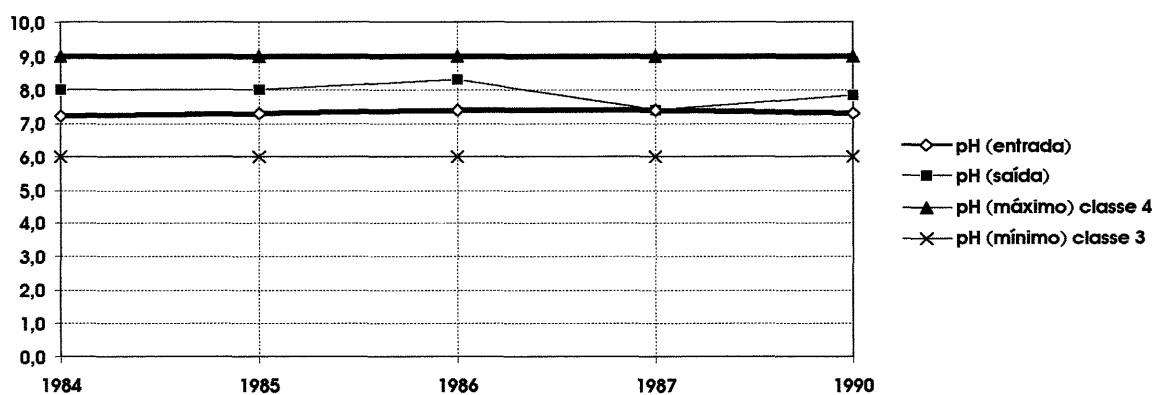
FONTE: Instituto Ambiental do Paraná

TABELA A.1.6 - EVOLUÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DO RIO BARIGÜI NO COMPARTIMENTO  
CIC - pH - 1984-1990

| ANO  | pH      |       | pH (MÁXIMO)<br>classe 4 | pH (MÍNIMO)<br>classe 3 |
|------|---------|-------|-------------------------|-------------------------|
|      | Entrada | Saída |                         |                         |
| 1984 | 7,2     | 8,0   | 9,0                     | 6,0                     |
| 1985 | 7,3     | 8,0   | 9,0                     | 6,0                     |
| 1986 | 7,4     | 8,3   | 9,0                     | 6,0                     |
| 1987 | 7,4     | 7,4   | 9,0                     | 6,0                     |
| 1990 | 7,3     | 7,8   | 9,0                     | 6,0                     |

FONTE: Instituto Ambiental do Paraná

GRÁFICO A.1.6 - EVOLUÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DO RIO BARIGÜI NO COMPARTIMENTO CIC - pH -  
1984-1990



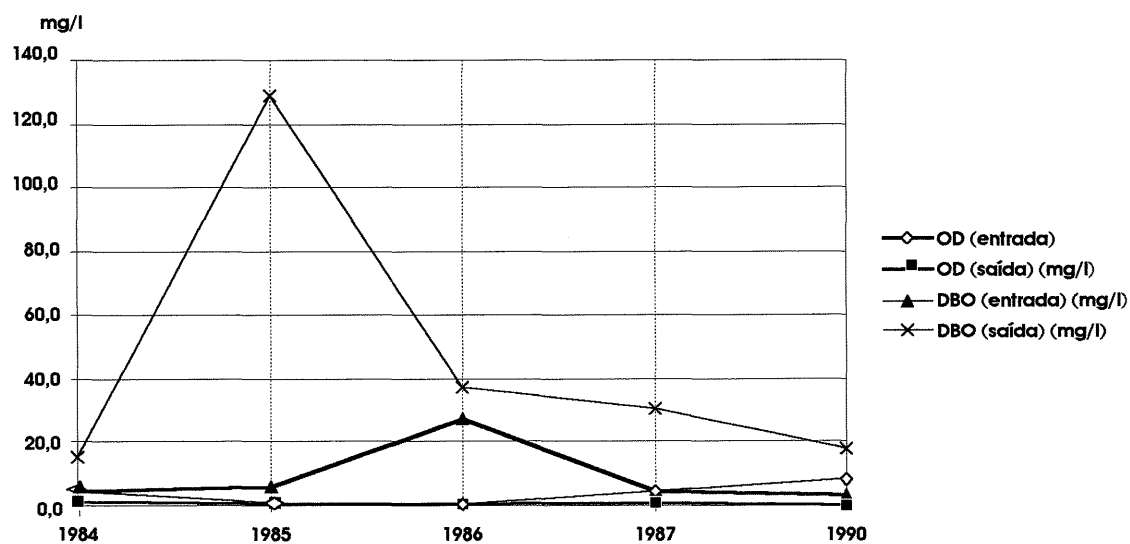
FONTE: Instituto Ambiental do Paraná

TABELA A.1.7 - EVOLUÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DO RIO BARIGÜI NO COMPARTIMENTO CIC - OXIGÊNIO DISSOLVIDO E DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO - 1984-1990

| ANO  | OXIGÊNIO DISSOLVIDO (OD) - mg/l |       | DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO (DBO) - mg/l |       |
|------|---------------------------------|-------|---------------------------------------------|-------|
|      | Entrada                         | Saída | Entrada(                                    | Saída |
| 1984 | 4,7                             | 1,3   | 4,5                                         | 15,0  |
| 1985 | 0,9                             | 0,5   | 6,0                                         | 129,0 |
| 1986 | 0,5                             | 0,5   | 27,0                                        | 37,3  |
| 1987 | 4,8                             | 1,1   | 4,5                                         | 30,3  |
| 1990 | 8,4                             | 0,0   | 3,0                                         | 18,0  |

FONTE: Instituto Ambiental do Paraná

GRÁFICO A.1.7- EVOLUÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DO RIO BARIGÜI NO COMPARTIMENTO CIC - OXIGÊNIO DISSOLVIDO E DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO - 1984-1990



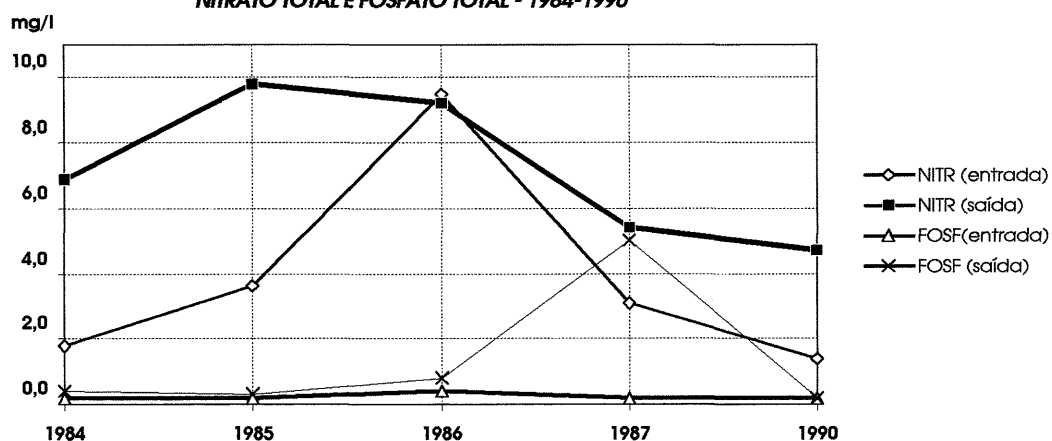
FONTE: Instituto Ambiental do Paraná

TABELA A.1.8 - EVOLUÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DO RIO BARIGÜI NO COMPARTIMENTO  
CIC - NITRATO TOTAL E FOSFATO TOTAL- 1984-1990

| ANO  | NITRATO TOTAL (mg/l) |       | FOSFATO TOTAL (mg/l) |       |
|------|----------------------|-------|----------------------|-------|
|      | Entrada              | Saída | Entrada              | Saída |
| 1984 | 1,8                  | 6,9   | 0,2                  | 0,4   |
| 1985 | 3,6                  | 9,8   | 0,2                  | 0,3   |
| 1986 | 9,5                  | 9,2   | 0,4                  | 0,8   |
| 1987 | 3,1                  | 5,4   | 0,2                  | 5,0   |
| 1990 | 1,4                  | 4,7   | 0,2                  | 0,2   |

FONTE: Instituto Ambiental do Paraná

GRÁFICO A.1.8 - EVOLUÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DO RIO BARIGÜI NO COMPARTIMENTO CIC -  
NITRATO TOTAL E FOSFATO TOTAL - 1984-1990



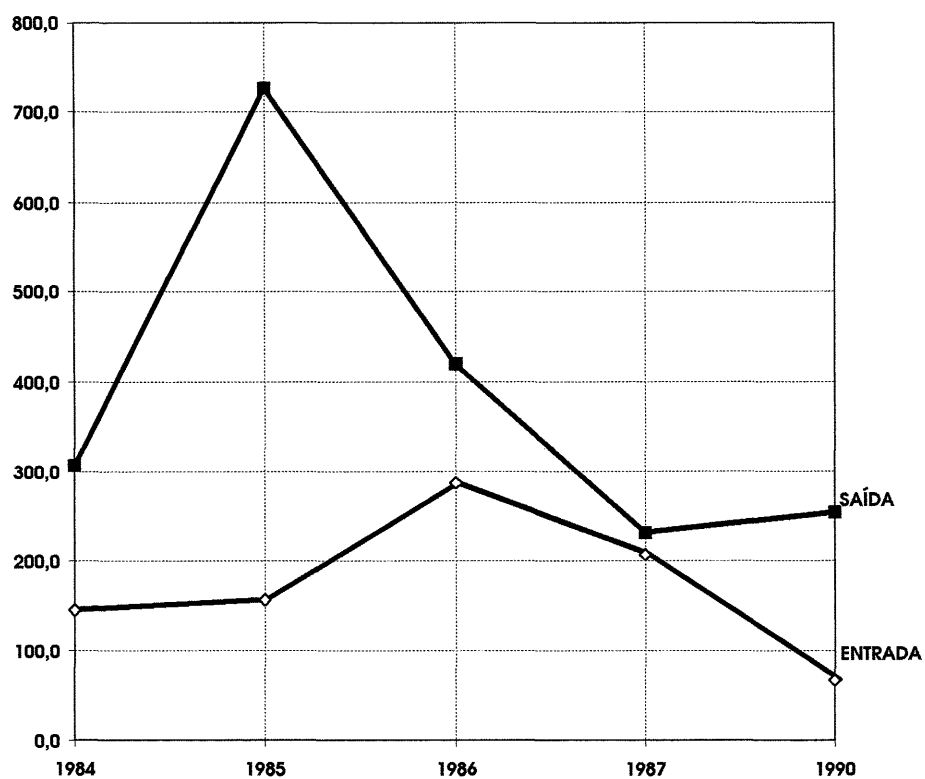
FONTE: Instituto Ambiental do Paraná

TABELA A.1.9 - EVOLUÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DO RIO BARIGÜI  
NO COMPARTIMENTO CIC - SÓLIDOS TOTAIS - 1984-1990

| ANO  | SÓLIDOS TOTAIS (mg/l) |       |
|------|-----------------------|-------|
|      | Entrada               | Saída |
| 1984 | 145,0                 | 307,0 |
| 1985 | 156,0                 | 727,0 |
| 1986 | 287,0                 | 418,0 |
| 1987 | 207,0                 | 232,0 |
| 1990 | 66,0                  | 254,0 |

FONTE: Instituto Ambiental do Paraná

GRÁFICO A.1.9 - EVOLUÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DO RIO BARIGÜI NO COMPARTIMENTO  
CIC - SÓLIDOS TOTAIS - 1984-1990



FONTE: Instituto Ambiental do Paraná

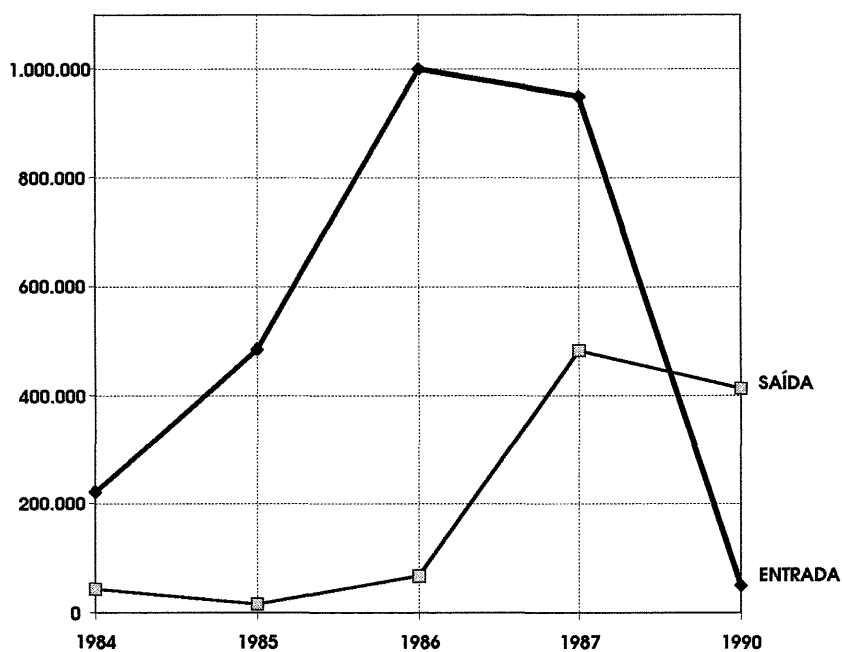
TABELA A.1.10 - EVOLUÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DO RIO BARIGÜI NO COMPARTIMENTO CIC - COLIFORMES FECAIS - 1984-1990

| ANO  | COLIFORMES FECAIS (NMP/100ml) |         |
|------|-------------------------------|---------|
|      | Entrada                       | Saída   |
| 1984 | 221 359                       | 42 686  |
| 1985 | 486 000                       | 16 401  |
| 1986 | 999 999                       | 66 567  |
| 1987 | 948 683                       | 482 028 |
| 1990 | 50 000                        | 412 310 |

FONTE: Instituto Ambiental do Paraná

GRÁFICO A.1.10 - EVOLUÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DO RIO BARIGÜI NO COMPARTIMENTO CIC - COLIFORMES FECAIS - 1984-1990

NMP/100ml



FONTE: Instituto Ambiental do Paraná

**ANEXO 2 - RESULTADOS PRELIMINARES DA CLASSIFICAÇÃO DE  
TRECHOS DE RIOS DO ESTADO DO PARANÁ**

TABELA A.2.1 - RESULTADOS PRELIMINARES DA CLASSIFICAÇÃO DE TRECHOS DE RIOS DO ESTADO DO PARANÁ, ATRAVÉS DA ANÁLISE COMBINADA DE PARÂMETROS BIOLÓGICOS (MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS) E PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS - MAIO 1988 - JUN 1989

| INDICADOR                         | NÃO OU POUCO COMPROMETIDO |      |      |      |      | MODERADAMENTE COMPROMETIDO |      |      |      |      |      |      |      |      | COMPROMETIDO |      |      |                   |      |      | FORTEMENTE COMPROMETIDO |                   |      |      |
|-----------------------------------|---------------------------|------|------|------|------|----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------------|------|------|-------------------|------|------|-------------------------|-------------------|------|------|
|                                   | 1                         | 2    | 3    | 4    | 5    | 6                          | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15           | 16   | 17   | 18 <sup>(1)</sup> | 19   | 20   | 21                      | 22 <sup>(2)</sup> | 23   | 24   |
| <i>Atopsyche</i> sp.              | 3                         | 2    | 1    | -    | -    | -                          | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -            | -    | -    | -                 | -    | -    | -                       | -                 | -    | -    |
| <i>Dugesia</i> sp.                | 3                         | -    | 2    | -    | -    | -                          | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -            | -    | -    | -                 | -    | -    | -                       | -                 | -    | -    |
| <i>Baetodes</i> sp.               | 2                         | 3    | 2    | -    | -    | -                          | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -            | -    | -    | -                 | -    | -    | -                       | -                 | -    | -    |
| <i>Macrobrachium</i> sp.          | 1                         | 1    | 2    | -    | -    | 5                          | 5    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -            | -    | -    | -                 | -    | -    | -                       | -                 | -    | -    |
| <i>Helicopsyche</i> sp.           | 2                         | 1    | 3    | 3    | 3    | -                          | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -            | -    | -    | -                 | -    | -    | -                       | -                 | -    | -    |
| <i>Corydalus</i> sp.              | 2                         | 3    | 2    | -    | -    | -                          | -    | 1    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -            | -    | -    | -                 | 1    | -    | -                       | -                 | -    | -    |
| <i>Acroneuria</i> sp.             | 2                         | -    | 3    | 3    | 1    | 1                          | 1    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -            | -    | -    | -                 | -    | -    | -                       | -                 | -    | -    |
| <i>Anacronuria</i> sp.            | 4                         | 2    | 4    | 4    | 2    | 1                          | 2    | -    | 1    | -    | -    | -    | -    | -    | -            | 2    | -    | -                 | -    | -    | -                       | -                 | -    | -    |
| <i>Psephenus</i> sp.              | 1                         | 2    | 5    | 2    | 3    | -                          | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -            | -    | -    | -                 | 1    | -    | -                       | -                 | -    | -    |
| <i>Thraulodes</i> sp.             | 1                         | -    | 2    | 4    | 1    | -                          | 1    | 1    | 1    | -    | -    | -    | -    | 2    | -            | 2    | -    | -                 | -    | -    | -                       | -                 | -    | -    |
| <i>Baetis</i> sp.                 | 6                         | -    | 3    | 2    | 3    | 1                          | 2    | 3    | 3    | 2    | 2    | 3    | 3    | 2    | 1            | 2    | 2    | 2                 | 3    | -    | -                       | -                 | -    | -    |
| <i>Diplodon</i> sp.               | -                         | -    | -    | 6    | -    | 2                          | 1    | -    | -    | 3    | 1    | 2    | -    | -    | 2            | -    | 2    | 1                 | -    | 1    | -                       | -                 | -    | -    |
| <i>Caenis</i> sp.                 | -                         | -    | -    | -    | 1    | 1                          | 1    | 2    | 3    | 1    | -    | 3    | 2    | 3    | 2            | 2    | 1    | -                 | 1    | -    | -                       | -                 | -    | -    |
| <i>Gundlachia</i> sp.             | -                         | -    | -    | -    | -    | -                          | -    | 1    | -    | -    | -    | -    | 1    | -    | -            | -    | -    | -                 | 1    | 1    | -                       | -                 | -    | -    |
| <i>Gryopterygidae</i>             | -                         | -    | 5    | 2    | -    | -                          | -    | 2    | 4    | 4    | -    | -    | -    | 1    | -            | 5    | 2    | -                 | 1    | 3    | -                       | -                 | -    | -    |
| <i>Hyaella</i> sp.                | -                         | -    | -    | 1    | -    | -                          | -    | 1    | 1    | -    | -    | -    | 1    | 6    | 3            | 5    | 1    | 2                 | 1    | 2    | 4                       | -                 | -    | -    |
| <i>Hirudinea</i>                  | -                         | -    | -    | -    | -    | -                          | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | 1            | -    | -    | -                 | 1    | 1    | 5                       | 1                 | 3    | -    |
| <i>Oligochaeta</i>                | -                         | -    | -    | -    | -    | -                          | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | 3            | 2    | 2    | 2                 | 6    | 5    | 4                       | 6                 | 5    | 2    |
| <i>Stenophysa</i> sp.             | -                         | -    | -    | -    | -    | -                          | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -            | -    | 1    | -                 | 5    | -    | -                       | 5                 | 2    | 1    |
| <i>Chironomus thummi</i>          | -                         | -    | -    | -    | -    | -                          | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -            | 1    | 1    | 2                 | 2    | 3    | 7                       | 6                 | 6    | 7    |
| <i>Sphaerotilus natans</i>        | -                         | -    | -    | -    | -    | -                          | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -            | -    | -    | -                 | -    | -    | 1                       | 6                 | 5    | 7    |
| O2 min (O2 mg.l <sup>-1</sup> )   | 10,1                      | 10,5 | 9,4  | 7,2  | 8,0  | 8,5                        | 9,0  | 7,5  | 7,3  | 6,6  | 9,1  | 7,9  | 7,6  | 8,7  | 8,0          | 5,1  | 9,1  | 8,2               | 8,3  | 6,4  | 6,2                     | 5,9               | 1,4  | 0,4  |
| DBO max (O2 mg.l <sup>-1</sup> )  | 1                         | 2    | 3    | 4    | 3    | 3                          | 2    | 2    | 2    | 1    | 3    | 1    | 5    | 5    | 1            | 7    | 1    | 1                 | 3    | 3    | 14                      | 8                 | 7    | 82   |
| DQO max (O2 mg.l <sup>-1</sup> )  | 2                         | 6    | 6    | 12   | 7    | 11                         | 6    | 9    | 14   | 12   | 8    | 4    | 16   | 7    | 4            | 16   | 7    | 3                 | 10   | 12   | 69                      | 15                | 19   | 109  |
| NH4 max (N mg. l <sup>-1</sup> )  | 0,05                      | 0,01 | 0,32 | 0,27 | 0,05 | 0,02                       | 0,02 | 0,06 | 0,20 | 0,15 | 0,10 | 0,80 | 0,06 | 0,01 | 0,29         | 0,24 | -    | 0,04              | 0,65 | 0,52 | 8,50                    | 1,70              | 2,70 | 10,6 |
| Ptot max (P mg. l <sup>-1</sup> ) | 0,03                      | 0,02 | 0,02 | 0,06 | 0,01 | 0,02                       | 0,03 | 0,17 | 0,07 | 0,06 | 0,06 | 0,50 | 0,50 | 0,06 | 0,04         | 0,15 | 0,02 | 0,02              | 0,11 | 0,08 | 0,68                    | 0,40              | 0,30 | 0,34 |
| Cond max (µS. cm <sup>-1</sup> )  | 27                        | 28   | 18   | 29   | 28   | 20                         | 31   | 80   | 124  | 45   | 35   | 99   | 74   | 260  | 244          | 146  | 192  | 265               | 168  | 192  | 323                     | 287               | 288  | 370  |
| Redução <sup>(3)</sup>            | 1                         | 1    | 1    | 1    | 1    | 1                          | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 2    | 1    | 1            | 1    | 1    | 2                 | 2    | 2    | 2                       | 2                 | 2    | 2    |
| Turbidez <sup>(4)</sup>           | 1                         | 1    | 1    | 1    | 2    | 1                          | 2    | 2    | 3    | 3    | 4    | 2    | 3    | 3    | 3            | 4    | 3    | 2                 | 4    | 4    | 4                       | 4                 | 4    | 4    |

continua

TABELA A.2.1 - RESULTADOS PRELIMINARES DA CLASSIFICAÇÃO DE TRECHOS DE RIOS DO ESTADO DO PARANÁ, ATRAVÉS DA ANÁLISE COMBINADA DE PARÂMETROS BIOLÓGICOS (MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS) E PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS - MAIO 1988 - JUN 1989

| INDICADOR                         |                           |   |   |   |   |                            |   |   |   |    |    |    |    |              |    |    |    |                   |    |    | conclusão               |                   |    |    |
|-----------------------------------|---------------------------|---|---|---|---|----------------------------|---|---|---|----|----|----|----|--------------|----|----|----|-------------------|----|----|-------------------------|-------------------|----|----|
|                                   | NÃO OU POUCO COMPROMETIDO |   |   |   |   | MODERADAMENTE COMPROMETIDO |   |   |   |    |    |    |    | COMPROMETIDO |    |    |    |                   |    |    | FORTEMENTE COMPROMETIDO |                   |    |    |
|                                   | 1                         | 2 | 3 | 4 | 5 | 6                          | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14           | 15 | 16 | 17 | 18 <sup>(1)</sup> | 19 | 20 | 21                      | 22 <sup>(2)</sup> | 23 | 24 |
| Lodo <sup>(5)</sup>               | 1                         | 1 | 1 | 1 | 2 | 1                          | 2 | 1 | 1 | 1  | 1  | 2  | 2  | 2            | 3  | 2  | 2  | 1                 | 2  | 2  | 2                       | 2                 | 3  | 3  |
| Número amostragens <sup>(6)</sup> | 3                         | 3 | 7 | 4 | 8 | 4                          | 2 | 7 | 7 | 7  | 6  | 3  | 3  | 3            | 6  | 3  | 7  | 2                 | 1  | 7  | 8                       | 1                 | 2  | 7  |

FONTE: Instituto Ambiental do Paraná

NOTA: Os números que figuram no cabeçalho referem-se aos rios, descritos a seguir por ordem numérica: 1 - Morato; 2- Açungui; 3 - Taquari (8); 4 - Campestre; 5 - Taquari (7); 6 - Do Meio; 7 - Capivari-Mirim; 8 - Verde (20); 9 - Verde (21); 10 - Itaquí "a"; 11 - Currallinho; 12 - Tanguá; 13 - Campinaíva; 14 - Passaúna (51); 15 - Passaúna (28); 16 - Passaúna (23); 17 - Passaúna (22); 18 - Barigüi (30); 19 - Palmital; 20 - Itaquí "b"; 21 - Belém (16); 22 - Barigüi (31); 23 - Belém (17); 24 - Belém (18).

(1) Rio Barigüi - entrada no compartimento CIC.

(2) Rio Barigüi - saída do compartimento CIC.

(3) Convenção utilizada para redução: 1 (com redução); 2 (sem redução).

(4) Convenção utilizada para lodo: 1 raro (<25%); 2 subordinado (entre 25% e 50%); 3 predominante.

(5) Convenção utilizada para turbidez: 1 - sem; 2 - pouca; 3 - média; 4 - forte.

(6) Convenção utilizada para número de amostragens: 1 - raro; 2 - poucos exemplares; 3 - pequena quantidade; 4 - quantidade média; 5 - grande quantidade; 6 - abundante; 7 - predominante.

### **ANEXO 3 - SITUAÇÃO ATUAL DAS INDÚSTRIAS NA CIDADE INDUSTRIAL DE CURITIBA**

## SITUAÇÃO ATUAL DAS INDÚSTRIAS NA CIDADE INDUSTRIAL DE CURITIBA

TABELA A.3.1 - INDÚSTRIAS EMISSORAS DE EFLUENTES E INDÚSTRIAS SECAS, CONSUMO DE ÁGUA E PRODUÇÃO DE EFLUENTES INDUSTRIAIS E DOMÉSTICOS POR MICROBACIA, NA CIC - 1995

| MICROBACIA | INDÚSTRIAS |           | CONSUMO DE ÁGUA         |                         |
|------------|------------|-----------|-------------------------|-------------------------|
|            | Secas      | Efluentes | >100m <sup>3</sup> /mês | <100m <sup>3</sup> /mês |
| 01         | 29         | 24        | 9                       | 44                      |
| 02         | 118        | 23        | 1                       | 140                     |
| 03         | 12         | 5         | 0                       | 17                      |
| 04         | 50         | 24        | 13                      | 61                      |
| 05         | 4          | 1         | 2                       | 3                       |
| 06         | 26         | 33        | 19                      | 40                      |
| 07         | 4          | 4         | 2                       | 6                       |
| 08         | 1          | 1         | 0                       | 2                       |
| 09         | 17         | 8         | 3                       | 22                      |
| TOTAL      | 261        | 123       | 49                      | 335                     |

FONTE: Companhia de Desenvolvimento de Curitiba - CIC

TABELA A.3.2 - CONSUMO DE ÁGUA DA SANEPAR POR MICROBACIA, NA CIC - 1995

| MICROBACIA | GRANDES CONSUMIDORES (>100m <sup>3</sup> /mês) |               |                | PEQUENOS CONSUMIDORES(<100m <sup>3</sup> /mês) |               |
|------------|------------------------------------------------|---------------|----------------|------------------------------------------------|---------------|
|            | Núm. de Indústrias                             | Consumo Total | Ind. com Poços | Núm. de Indústrias                             | Consumo Total |
| 01         | 9                                              | 10 230        | 0              | 44                                             | 3 520         |
| 02         | 1                                              | 349           | 0              | 140                                            | 11 200        |
| 03         | 0                                              | 0             | 0              | 17                                             | 1 360         |
| 04         | 13                                             | 35 619        | 4              | 61                                             | 4 880         |
| 05         | 2                                              | 4 029         | 0              | 3                                              | 240           |
| 06         | 19                                             | 60 806        | 4              | 40                                             | 3 200         |
| 07         | 2                                              | 7 531         | 1              | 6                                              | 480           |
| 08         | 0                                              | 0             | 0              | 2                                              | 160           |
| 09         | 3                                              | 419           | 2              | 22                                             | 1 760         |
| TOTAL      | 49                                             | 118 983       | 11             | 335                                            | 26 800        |

FONTE: Companhia de Desenvolvimento de Curitiba - CIC

TABELA A.3.3 - HABITANTES E FUNCIONÁRIOS INDUSTRIAIS DA CIC, POR MICROBACIA - 1995

| MICROBACIA | NÚM. DE HABITANTES (IBGE 1991) | NÚM. DE FUNCIONÁRIOS POR INDÚSTRIA | NÚM. ESTIMADO DE HABITANTES | POPULAÇÃO COM REDE DE ESGOTO |
|------------|--------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| 01         | 34 970                         | 5 122                              | 325 508                     | 25 879                       |
| 02         | 70 253                         | 9 739                              | 234 522                     | 16 481                       |
| 03         | 71 342                         | 1 805                              | 335 865                     | 0                            |
| 04         | 34 307                         | 8 130                              | 224 309                     | 1 899                        |
| 05         | 5 288                          | 1 342                              | 8 830                       | 0                            |
| 06         | 1 005                          | 10 747                             | 0                           | 0                            |
| 07         | 4 569                          | 1 714                              | 2 516                       | 0                            |
| 08         | 5 669                          | 82                                 | 356                         | 0                            |
| 09         | 1 044                          | 1 924                              | 0                           | 0                            |
| TOTAL      | 228 447                        | 40 605                             | 1 131 906                   | 44 259                       |

FONTE: Companhia de Desenvolvimento de Curitiba - CIC

TABELA A.3.4 - SITUAÇÃO ATUAL DAS INDÚSTRIAS DA CIC - 1995

| MICROBACIA | INDÚSTRIAS       |         |            |                |             |
|------------|------------------|---------|------------|----------------|-------------|
|            | Em Funcionamento |         | Em Projeto | Em Implantação | Paralisadas |
|            | Pequenas         | Grandes |            |                |             |
| 01         | 44               | 09      | 32         | 12             | 3           |
| 02         | 140              | 1       | 24         | 20             | 15          |
| 03         | 17               | 0       | 2          | 1              | 0           |
| 04         | 61               | 13      | 30         | 16             | 3           |
| 05         | 3                | 2       | 3          | 1              | 0           |
| 06         | 40               | 19      | 6          | 2              | 5           |
| 07         | 6                | 2       | 3          | 2              | 2           |
| 08         | 2                | 0       | 2          | 0              | 2           |
| 09         | 22               | 3       | 16         | 4              | 3           |
| Subtotal   | 335              | 49      | 118        | 58             | 33          |
| TOTAL      |                  |         |            |                | 593         |

FONTE: Companhia de Desenvolvimento de Curitiba - CIC

**ANEXO 4 - SÍNTESE DAS PROPOSTAS DO PLANO DE MANEJO  
DA BACIA DO RIO BARIGÜI NO MUNICÍPIO DE CURITIBA**

## **SÍNTESE DAS PROPOSTAS PRESENTES NO PLANO DE MANEJO DA BACIA DO RIO BARIGÜI NO MUNICÍPIO DE CURITIBA**

- Definir forma de gestão dos recursos hídricos e de depuração dos efluentes industriais da CIC.
- Proceder ao Programa de Despoluição Hídrica nas áreas atendidas por estações de tratamento de efluentes RALF.
- Acompanhar e agilizar, quando possível, a implantação da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) Santa Quitéria (neste momento a ETE encontra-se em processo licitatório pela Sanepar, com recursos do Prosam).
- Estudar formas de apressar a implantação das ETEs Fazendinha e CIC. Neste sentido, o terceiro aditivo ao Convênio PMC/GTU contempla um estudo de viabilidade de participação privada em empreendimento público enfocando essas ETEs.
- Gestionar a agilização da implantação dos parques Barigüi Sul e Mueller, cujos projetos estão prontos.
- Captar recursos e implantar sistemas simplificados de coleta e tratamento de esgotos nas áreas habitacionais em regularização ou regularizadas pela Cohab.
- Desenvolver programa de saneamento nos cursos d'água e fundos de vale da região, compreendendo limpeza e desassoreamento, estabilização das margens, identificação de pontos de despejos e paisagismo.
- Promover programa de educação ambiental e sanitária para as populações ribeirinhas e em áreas com presença de casos de leptospirose, hepatite viral, diarreias, e com grande acúmulo de lixo e resíduos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 ANDRADE, José Paulo e Silva, Tarcísio de Souza. Conscientização ambiental na indústria e relações com a comunidade. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE GERENCIAMENTO AMBIENTAL NA INDÚSTRIA (1992: São Paulo). **Anais...** São Paulo : Signus, 1993. p. 99-105.
- 2 CAVALCANTI, José Eduardo. Opções da indústria no tratamento de efluentes. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE GERENCIAMENTO AMBIENTAL NA INDÚSTRIA (1992: São Paulo). **Anais ...** São Paulo : Signus, 1993. p. 87-92.
- 3 CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 20 de 18 de junho de 1986. Dispõe sobre a classificação das águas no território brasileiro. **Coletânea de Legislação Ambiental, Federal e Estadual.** Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e do Meio Ambiente, Curitiba, 1990. p. 321-337.
- 4 CURITIBA. Prefeitura Municipal. **Cadastro das indústrias implantadas, em implantação ou em projeto.** Curitiba : PMC, CIC, 1995.
- 5 CURITIBA. Prefeitura Municipal. **Estudo do impacto das ações de saneamento, segundo condições de vida e saúde em Curitiba.** Curitiba : PMC/SMS/SMSA/IPPUC, 1994. v.2.
- 6 EL AGUA y el desarrollo urbano sostenible : el abastecimiento de agua potable y el saneamiento en los centros urbanos. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL SOBRE EL AGUA Y EL MEDIO AMBIENTE. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL : PERSPECTIVA DEL SIGLO XXI. (1992: Dublin). **Anais...** Irlanda : UNESCO, 1992. p. 29-35.
- 7 INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ. Índice de qualidade das águas. IG21 - Seminário, Rio Barigüi. Curitiba : IAP, 1995 (relatório).
- 8 INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ. Índice de qualidade das águas. IG10 - Ponte da Caximba, Rio Barigüi. Curitiba : IAP, 1995 (relatório).
- 9 PARANÁ. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e do Meio Ambiente. Superintendência dos Recursos Hídricos e Meio Ambiente **Qualidade das águas interiores do Estado do Paraná.** Curitiba, 1987.
- 10 PARANÁ. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e do meio Ambiente. Superintendência de Recursos Hídricos e Meio Ambiente. **Coletânea de Legislação Ambiental, Federal e Estadual.** Portaria nº 004, de 23 de agosto de 1985. Dispõe sobre o uso e a derivação de águas de domínio do Estado do Paraná. Curitiba, 1990. p. 510-513.

- 11 PARANÁ. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e do Meio Ambiente. Superintendência de Recursos Hídricos e Meio Ambiente. Portaria nº 20, de 12 de maio de 1992. Dispõe sobre o reenquadramento da qualidade da água do Rio Iguaçu. Curitiba, 1990.
- 12 PARANÁ. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e do Meio Ambiente. **Coletânea de Legislação Ambiental, Federal e Estadual.** Resolução nº 20, de 18 de junho de 1986, do CONAMA. Dispõe sobre a classificação das águas no território brasileiro, Curitiba, 1990. p. 321-337.
- 13 TONIOLO, Viviane; Loyola, R. G.N. **Lauda da qualidade das águas do Rio Barigüi.** Curitiba : Secretaria de Estado do Meio Ambiente. Instituto Ambiental do Paraná, 1995.