

Roberto Verdum / Luis Alberto Basso / Dirce Maria Antunes Suertegaray

Organizadores

Rio Grande do Sul



Paisagens e Territórios em Transformação

Rio Grande do Sul

Paisagens e Territórios em Transformação



UNIVERSIDADE
FEDERAL DO RIO
GRANDE DO SUL

Reitor

Carlos Alexandre Netto

Vice-Reitor e Pró-Reitor
de Coordenação Acadêmica

Rui Vicente Oppermann

EDITORA DA UFRGS

Diretora

Sara Viola Rodrigues

Conselho Editorial

Alexandre Ricardo dos Santos

Carlos Alberto Steil

Lavinia Schüler Faccini

Mara Cristina de Matos Rodrigues

Maria do Rocio Fontoura Teixeira

Rejane Maria Ribeiro Teixeira

Rosa Nívea Pedroso

Sergio Antonio Carlos

Sergio Schneider

Susana Cardoso

Valéria N. Oliveira Monaretto

Sara Viola Rodrigues, presidente

Roberto Verdum / Luis Alberto Basso / Dirce Maria Antunes Suertegaray
Organizadores

Rio Grande do Sul

Paisagens e Territórios em Transformação

Segunda Edição

**UFRGS**
EDITORA

© dos autores
1ª edição: 2004

Direitos reservados desta edição:
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Capa: Carla M. Luzzatto
Revisão: Maria da Glória Almeida dos Santos
Editoração eletrônica: Fernando Piccinini Schmitt
Editoração adicional: Luciane Delani

R585 Rio Grande do Sul: paisagens e territórios em transformação. / organizado por Roberto Verdum, Luis Alberto Basso e Dirce Maria Antunes Suertegaray. – 2. ed. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2012. 360p. : il. ; 16x23cm

Inclui figuras, gráficos, quadros e tabelas.
Inclui referências.

1. Geografia – Rio Grande do Sul. 2. Paisagens – Transformações – Degradações ambientais – Reconstrução. 3. Problemas ambientais – Brasil – Rio Grande do Sul – Ações políticas – Ações técnicas. 4. Paisagem metropolitana – Transformações – Degradação da água – Bacias hidrográficas. 5. Bacia hidrográfica – Rio Ibicuí – Qualidade da água. 6. Sociedades humanas – Integração – Relações dinâmicas – Natureza. 7. Disputas territoriais – Aspectos econômicos – Indutores de renda – Força produtiva. 8. Transformações agrárias – Reforma agrária – Rio Grande do Sul. 9. Paisagens – Imagens – Representações. 10. Disputas territoriais – Território regional – Identidade – Gaúchos. 11. Geografia – Transformações espaciais – Educação formal – Educação informal – Relações – Sociedade gaúcha. I. Verdum, Roberto. II. Basso, Luis Alberto. III. Suertegaray, Dirce Maria Antunes.

CDU 911.375:504(816.5)

CIP-Brasil. Dados Internacionais de Catalogação na Publicação.
(Jaqueline Trombin – Bibliotecária responsável CRB10/979)

ISBN 978-85-386-0165-4

Bacias Hidrográficas do Rio Grande do Sul: implicações ambientais

Luís Alberto Basso

INTRODUÇÃO

A questão dos recursos hídricos, mais especificamente, a falta de água potável, adquiriu nos últimos anos importância planetária, principalmente pelo aceite de um novo paradigma: a água é um recurso que, sim, pode esgotar, principalmente no que se refere ao seu aspecto qualitativo. Alguns dados comprovam a gravidade da problemática: 20% da população mundial não conta com acesso à água potável e 50% sofre com a ausência de esgotamento sanitário; por volta de 2025, duas de cada três pessoas terão problemas com o abastecimento de água; a água poluída afeta a saúde de 1,2 milhão de pessoas anualmente, além de contribuir para a morte de 15 milhões de crianças com menos de 5 anos; a agricultura irrigada é responsável por 70% do consumo de água disponível e boa parte desse consumo é desperdiçada por vazamentos ou evaporação (PNUMA, 1999).

Para agravar o panorama mundial e brasileiro, a demanda de água consuntiva (abastecimento doméstico, produção industrial, irrigação,...) vem crescendo a cada ano, pois esse é um recurso fundamental à vida e para qualquer tipo de atividade socioeconômica, ou seja, não existe progresso social nem econômico sem água! Além disso, sabe-se que a água é um recurso insubstituível, tem distribuição desigual no planeta e apenas 1% está disponível para as atividades humanas.

Luís Alberto Basso é professor doutor no Departamento de Geografia e no PPG em Geografia do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

No Brasil, superpotência hídrica, pois é dono de 12% das águas superficiais do planeta, a situação é, também, preocupante. Quase 90% das águas superficiais brasileiras estão concentradas nos Estados das regiões norte e centro-oeste onde vive apenas 15% da população, enquanto as regiões nordeste, sudeste e sul possuem cerca de 10% do potencial hídrico superficial, porém, detêm 85% da população nacional (Maia Neto, 1997).

Ainda assim, o Rio Grande do Sul pode ser considerado privilegiado com relação à disponibilidade de águas superficiais se comparado às demais Unidades da Federação. Dados de Maia Neto (1997) e Thame (2000) indicam um potencial hídrico superficial de cerca de 20 mil m³/hab/ano, fazendo com que o Estado ocupe o 11º lugar em volume de água superficial disponível no país. A quantidade de água superficial é “muito rica” ou “alta”, dependendo da classificação proposta pelos autores anteriormente citados.

Apesar dessa riqueza hídrica, a situação do território gaúcho é grave em algumas regiões como a metropolitana de Porto Alegre, fronteira oeste e litoral norte. Os problemas são “velhos conhecidos” dos estudiosos e ambientalistas: poluição e má distribuição geográfica das reservas hídricas, escassez, conflitos de uso da água, falta de água tratada e saneamento básico, entre outros.

O território gaúcho está dividido em duas grandes bacias hidrográficas: a do rio Uruguai e a do Atlântico sudeste. Esta última pode ser dividida em outras duas sub-bacias: a do Guaíba (sistema Jacuí-Guaíba) e a litorânea (sistema lagunar). Aqui, adotar-se-á a divisão mais usual para o Estado que é a de três grandes bacias ou regiões hidrográficas: Uruguai, Guaíba e litorânea (Figura 1).

BACIA HIDROGRÁFICA DO URUGUAI

Essa bacia abrange uma área de aproximadamente 178.000 km² do território nacional, dos quais 122.474 km² situam-se no Rio Grande do Sul, o que corresponde a 43,4% do território gaúcho. O rio Uruguai, formado pelos rios Canoas e Pelotas, possui uma vazão média anual de 4.040 m³/s, o que equivale a 23,3l/s/km².

De acordo com Justus (1990), esse rio, assim como seus afluentes, caracteriza-se por estar muito encaixado e formar meandros. Os principais afluentes da margem direita são os rios do Peixe, Chapecó e Peperi-Guaçu e, pela margem esquerda, os rios Forquilha, Passo Fundo e da Várzea. A jusante de Porto Lucena, o rio Uruguai amplia seu vale, praticamente sem encaixamento, com feições que denotam significativa acumulação fluvial que aumenta em área em direção ao sul. Outros afluentes de porte do Uruguai são os rios Ijuí, Piratinim e Icamaquã, todos bem encaixados. Vários dos tributários

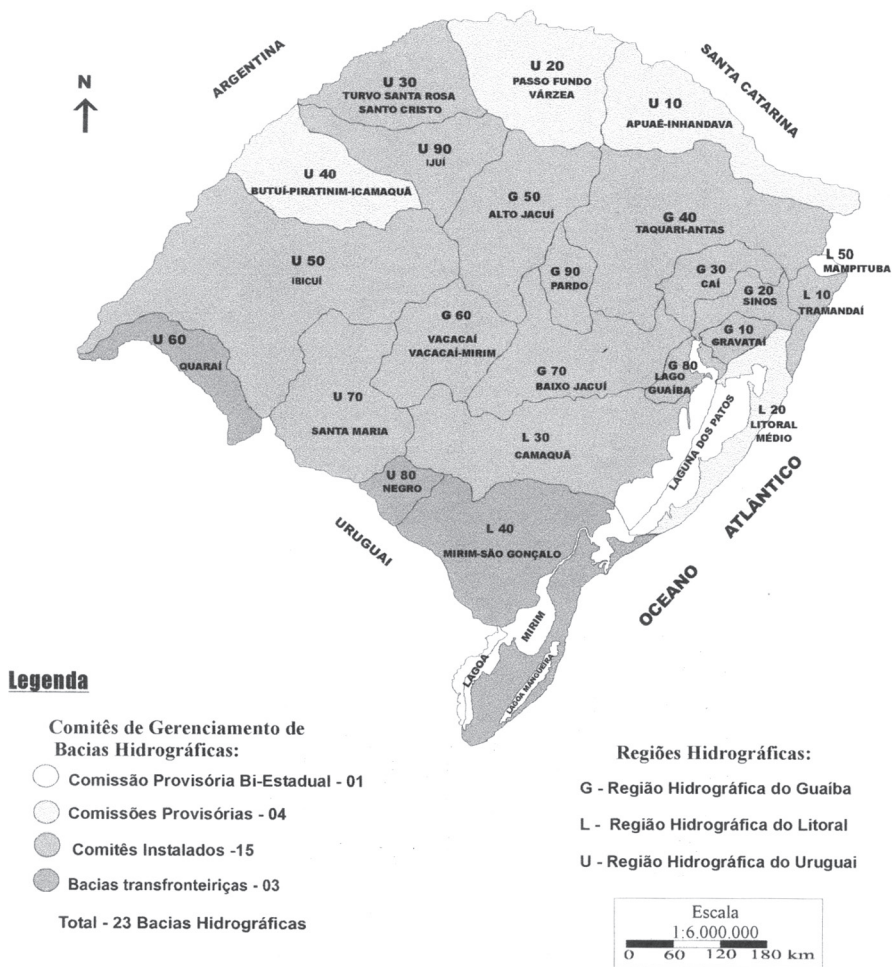


Figura 1. Comitês de Gerenciamento de Bacias Hidrográficas do Estado do Rio Grande do Sul.

Fonte: Secretaria do Meio Ambiente do Rio Grande do Sul – Departamento de Recursos Hídricos.

Modificado por Marcus C. Bartelli, 2002.

do rio Uruguai apresentam amplas e contínuas várzeas, como ocorre nos rios Ibicuí e Quaraí. Essa bacia ainda está composta por outro rio, o Negro, que nasce nas proximidades da cidade de Bagé. Com leito raso, esse rio escoar em direção ao território uruguaio desembocando no rio Tacuarembó, afluente da margem esquerda do rio Uruguai.

Com relação aos principais problemas ambientais da bacia destaca-se a retirada de água para irrigação. Praticamente em todas as áreas de várzeas dos rios Piratinim, Ijuí, Icamaquã (afluentes diretos do Uruguai), Santa Maria, Jaguarí e Ibirapuitã (afluentes do Ibicuí) são derivados grandes volumes de água para irrigação de lavouras de arroz. O problema agrava-se ainda mais no setor sul da bacia, região de Uruguiana e Alegrete, no verão, época em que o cultivo do arroz exige maior demanda hídrica e os cursos d'água estão com vazão baixa. Associada aos arrozais está a questão do uso intensivo de agrotóxicos: é impossível na atual conjuntura, quando a maioria dos orizicultores está preocupada em controlar as ervas daninhas que infestam as áreas de cultivo para obter aumento de produtividade, que não haja uma aplicação indiscriminada de herbicidas. Os mais utilizados são o clomazone, o quinclorac e o propanil. É de se esperar que, tanto as águas superficiais quanto as subterrâneas, estão sendo contaminadas por essas substâncias e pelos fertilizantes, através da própria aplicação ou pelos efluentes da irrigação, afetando a biota e a qualidade das águas.

Outra questão que aflige a área da bacia é a construção de usinas hidrelétricas ao longo do rio Uruguai que se encontra "salpicado" por uma série delas, com destaque para as de Itá e Machadinho. Há a previsão de construção de pequenas centrais hidrelétricas para satisfazer a demanda energética dos municípios da região. É intensa a mobilização da população deslocada pelas obras de construção das usinas que, inclusive, está organizada no Movimento dos Attingidos por Barragens (MAB). Os moradores vêm reivindicando o reassentamento de centenas de famílias de agricultores desde 1997, sendo que, aproximadamente, 2 mil famílias já foram reassentadas. Além de expulsar os habitantes da área de implantação dos reservatórios a construção delas, se não for muito bem planejada, conduz ao assoreamento que reduz a vida útil dos lagos artificiais.

A alteração no uso e na ocupação do solo, decorrente da introdução da monocultura do trigo e, especialmente, da soja na década de 1960, aumentou a erosão em extensas áreas do Planalto Meridional gaúcho. Os solos, desenvolvidos a partir de litologia majoritariamente basáltica, possuem granulometria fina e são tão suscetíveis a processos erosivos quanto àqueles onde predominam as frações mais grosseiras. As camadas compactadas pela mecanização tornam o comportamento desses solos similar ao dos solos rasos, havendo infiltração de água nos primeiros 20-25 cm do perfil dos mesmos.

As partículas das camadas superficiais são as mais intemperizadas e nelas estão adsorvidas a maioria dos nutrientes e resíduos de agroquímicos. A partir da erosão laminar são transportadas dezenas de toneladas de solo por ha/ano em direção aos leitos dos rios, contribuindo para a formação de “línguas de terra”, feição característica do processo de assoreamento. Dados apresentados por Cunha (1998), demonstram que a carga específica produzida em determinados pontos dos rios que drenam a bacia varia de 67t/km²/ano no rio Turvo, em Três Passos (Rio Grande do Sul), até 290t/km²/ano no rio Santo Cristo em Linha Cascata, com valor intermediário no rio Uruguai em Porto Lucena de 108t/km²/ano. A tonalidade das águas desses rios é marrom, efeito do grande volume de terra que transportam em suspensão.

Associado ao problema de índices elevados de turbidez nas águas, está o lançamento de dejetos provenientes das atividades agropecuárias das pequenas propriedades rurais que dominam a estrutura fundiária, principalmente, na região do alto e médio Uruguai. Estudo realizado em 350 comunidades rurais de vários municípios da bacia, como Ijuí, Três de Maio, Santa Rosa, Giruá, Panambi, entre outros, apontou que para um universo de 1.165 amostras de águas coletadas em poços escavados, 89% apresentaram testes de colimetria positivos, o mesmo ocorrendo em 771 análises de águas de vertentes ou fontes onde os coliformes fecais estavam presentes em 91% das amostras (Lunardi e Bao, 1999). Sabendo que um porco e uma vaca eliminam, respectivamente, 3,3 milhões e 230 mil coliformes fecais por grama de fezes e que é comum em épocas de precipitações intensas as águas inundarem as pocilgas e estábulos das propriedades situadas próximas aos cursos fluviais, verifica-se que tais lançamentos quando atingem esses cursos d'água contribuem significativamente para piorar a qualidade das águas da bacia. Cabe lembrar que as águas para uso de recreação primária, como as de Classe 2, conforme a Resolução 20/1986 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) tem como limite 1.000 coliformes fecais por 100 ml.

Outros rios da bacia, como o Santa Maria e o Quaraí, apresentam, também, um quadro preocupante. Porém, a população da primeira bacia junto com o Governo do Estado já começou a mobilizar-se através da implantação do comitê de gerenciamento. Está prevista uma série de medidas estruturais de médio e longo prazos com vistas a florestar as áreas mais críticas da bacia, assim como recompor a mata ciliar ao longo do rio e de seus afluentes. O programa de saneamento básico prevê a implantação de sistemas de coleta, tratamento e destino final dos esgotos domésticos das cidades de Dom Pedrito, Rosário do Sul, Cacequi e Santana do Livramento. No que tange a bacia do Quaraí, o principal problema é a falta de tratamento de esgotos da cidade de mesmo nome. O líquido percolado e o chorume, provenientes do

lixão municipal, atingem uma pequena represa e córregos que deságuam no rio Quaraí. Até 1997, somente 15% da área urbana do município tinha rede de coleta de esgoto, o que provocava reclamações dos moradores da cidade uruguaia de Artigas, devido à poluição do rio.

BACIA HIDROGRÁFICA DO GUAÍBA

Com 85.728 km² (30,5% do território do RS) e composta por 8 sub-bacias (Gravataí, Sinos, Caí, Taquari-Antas, Alto Jacuí, Vacacaí, Pardo-Baixo Jacuí e Lago Guaíba), a bacia do Guaíba é a mais importante, economicamente, do Estado. Nela concentram-se dois terços da população gaúcha que habitam mais de 250 municípios, onde são gerados 90% do PIB do Rio Grande do Sul. É, também, a mais problemática em termos de poluição hídrica, pois todo o parque industrial da região metropolitana de Porto Alegre lança seus efluentes nos seus rios. Não são só as indústrias que poluem. A falta de coleta e tratamento de esgoto doméstico é outro fator agravante da situação.

Mas o passo inicial para restabelecer as condições ambientais e combater a poluição na bacia foi dado através do Pró-Guaíba. O objetivo principal do programa é melhorar o ambiente na área da bacia a partir da atuação do Estado, e dessa forma, favorecer o desenvolvimento sustentável com crescimento econômico, justiça social e equilíbrio ecológico. Esse programa está sendo executado por vários órgãos públicos estaduais e municipais e levará de 15 a 20 anos para atingir suas metas finais. O aporte financeiro provém de recursos do governo estadual e do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID). A primeira etapa já está acontecendo e os módulos posteriores estão sendo planejados e discutidos com a população, através do Plano Diretor de Controle e Administração Ambiental da Bacia. Já foram implementadas as seguintes ações: sistema de coleta e tratamento de esgotos em Cachoeirinha, Gravataí e Porto Alegre; conservação de parques e reservas naturais; monitoramento da qualidade da água, do solo e do ar; controle e manejo de agrotóxicos; reflorestamento; construção de estações de tratamento de resíduos sólidos, além de campanhas de educação ambiental. Também já foram iniciados o Plano Diretor de Resíduos Sólidos para a Região Metropolitana de Porto Alegre, planos diretores de bacias, cadastramento das indústrias poluidoras, treinamento de técnicos e o sistema de informações geográficas da bacia.

SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO VACACAÍ

Possui uma área de cerca de 9.900 km², o que corresponde a 3,5% da área total do Estado. O rio Vacacaí nasce no município de São Gabriel, passa pelo município de Santa Maria até desembocar no rio Jacuí, percorrendo 250 km da nascente até a foz.

A economia da sub-bacia está baseada na agropecuária, destacando-se a cultura do arroz irrigado que ocupa 243,5 mil ha, ou seja, 11,3% da área plantada no Estado. Ali, 97% dos agricultores confirmaram utilizar agrotóxicos. A irrigação do cultivo coincide com a época de menor disponibilidade de água nos cursos hídricos, gerando conflito de uso com o abastecimento urbano. O início do processo de desmatamento remonta a década de 1940, quando as margens dos cursos d'água perderam as suas matas ciliares o que provocou a aceleração dos processos erosivos e induziu ao assoreamento dos rios e arroios. Alguns banhados como o Santa Catarina, localizado entre os municípios de Santa Maria e São Gabriel foram excessivamente drenados para prover de água os arrozais (Gazeta Mercantil, 28/1/1998). Segundo Paiva (apud Gazeta Mercantil, 28/1/1998), os banhados que ocupavam 2,9 mil ha em 1964 foram reduzidos a 334ha em 1987, provocando instabilidade das vazões.

Além desse desequilíbrio ecológico, Pinto (1995) detectou um problema que também aflige outras sub-bacias do Estado: a mineração de materiais aluviais. As principais conclusões do trabalho apontaram para uma descaracterização das margens e do leito do rio Vacacaí causada principalmente pela retirada da mata ciliar que dá passo às lavouras de arroz e a extração – muitas vezes clandestina – de areias e argilas do leito que comprometem a morfologia da planície aluvial. A paisagem ribeirinha da região vem sendo modificada pela expansão do processo minerador, tendo em vista a abundância do recurso a minerar e o amplo mercado que demanda material para a construção civil.

SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO PARDO E DO BAIXO JACUÍ

Ambas as sub-bacias possuem 18.460 km² (6,6% da área do Rio Grande do Sul). A do rio Pardo é densamente povoada, tem alto índice de industrialização e agricultura intensiva. As principais culturas ao longo desse rio de 155 km são o fumo, o arroz, o milho e a soja, com destaque para a primeira, em que 42,5% do tabaco cultivado no Estado está concentrado na área da sub-bacia. Associado ao problema dos agrotóxicos utilizados nas lavouras de fumo, está o lançamento de dejetos nos corpos hídricos, minoritariamente tratados e provenientes dos frigoríficos e das indústrias metal-mecânica, calçadista e têxtil.

Dentre os rios da sub-bacia, um dos mais comprometidos é o Pardinho, afluente da margem esquerda do rio Pardo, que abastece 75% dos habitantes da maior cidade da região, Santa Cruz do Sul. Perez (1991) afirma que as matas nativas há cerca de 150 anos atrás cobriam mais de 90% da superfície da bacia, restando atualmente apenas 12%. O processo de desmatamento e a consequente erosão dos solos iniciaram com a cultura fumageira que necessitava de lenha para a secagem do tabaco. Atualmente, o fumo é secado em estufas e exige uma série de agroquímicos que influenciam negativamente a fertilidade dos solos e a qualidade das águas. Com relação aos nutrientes Wenzel (1997) cita um estudo elaborado em 1996, pela Universidade de Santa Cruz do Sul (Unisc), que detectou valores de fosfatos acima de 0,025 mg/l de P em todos os pontos de coleta e em distintas épocas do ano. Em outras palavras, a eutrofização do rio, fenômeno de proliferação excessiva de vegetação aquática decorrente do lançamento de nutrientes (nitrogênio e fósforo), é um processo evidente e que tende a diminuir os teores de oxigênio dissolvido nas águas se não for controlado. Isso já pode ser constatado nos meses de verão quando são encontrados cardumes de peixes mortos naquelas águas. Além disso, afirma que o rio Pardinho apresenta sinais evidentes de contaminação orgânica. O número de coliformes fecais é alto: cerca de 12 mil org/100 ml (Classe 4 da Resolução 20/86 do Conama), em média, no período de 1952 a 1995. Esses resultados indicam que apenas a navegação e outros usos menos nobres são recomendados para as águas do rio Pardinho.

Como outros rios do Estado, o Jacuí, no seu curso médio, próximo a Cachoeira do Sul, apresenta vazão irregular e recebe os efluentes contaminados de agrotóxicos das lavouras de arroz. Segundo técnicos do Instituto Riograndense do Arroz (IRGA), os agricultores estão sendo incentivados ao cultivo do arroz pré-germinado que reduz o uso de agroquímicos (*Gazeta Mercantil*, 28/1/1998). Porém, o principal impacto ambiental na área provém da extração de carvão nos municípios de Charqueadas, São Jerônimo e Butiá. As empresas mineradoras são numerosas e muitas delas, como a Companhia Rio-grandense de Mineração (CRM), tratam seus resíduos ainda que a adequação do local de recebimento dos rejeitos da atividade extrativa é uma preocupação constante da comunidade e dos ambientalistas. Rohde (1993) alerta que “a lavra contribui para o comprometimento da qualidade das águas superficiais devido à geração de drenagens contaminadas, que afetam diretamente os corpos drenantes, e erosão, que conduz à posterior sedimentação e assoreamento”. O mesmo autor adverte que em minas a céu aberto, a descarga de poluentes ocorre simultaneamente com as precipitações. A água percolada pode ficar retida em pequenas depressões no terreno e logo extravasar, liberando concentrações de águas ácidas para os corpos receptores tanto superficiais quanto subterrâneos.

SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO JACUÍ

O rio Jacuí, cuja nascente localiza-se no município de Passo Fundo, é responsável por 85% das águas que formam o Lago Guaíba. A sub-bacia do Alto Jacuí tem 17.412 km² (6,2% da área do estado), sendo que, aproximadamente, metade de sua área está cultivada principalmente com soja, trigo e milho. Não é por acaso que a região é conhecida como celeiro do Rio Grande do Sul. Assim, a quantidade de agrotóxicos utilizadas nessas lavouras é enorme.

Existe unanimidade entre os especialistas de que o processo de modernização da agricultura gaúcha, iniciado nas décadas de 1950 e 1960 com a introdução da monocultura da soja e do trigo, intensificou o processo de desmatamento na região que, sob condições de clima úmido, facilita a atuação de intensos processos morfogenéticos pluviais. O resultado disso é o binômio erosão-assoreamento que diminui a vida útil dos canais fluviais e, principalmente, dos reservatórios das barragens, prejudicando o abastecimento de água dos municípios da região. Ainda hoje as consequências são visíveis. Um exemplo disso é o que ocorre na barragem de Itaúba localizada entre os municípios de Salto do Jacuí e Pinhal Grande, cuja usina é responsável por 15% de toda a energia consumida no Estado. Ali, foi colocado um sistema de filtragem para impedir que as turbinas da hidrelétrica fiquem obstruídas com restos de animais mortos, garrafas pet, toras de madeira, etc. Antes disso, o acúmulo de material depositado obrigava o desligamento dos geradores e a contratação de mergulhadores para realizar a limpeza durante 30 dias a cada três anos. Nos meses mais chuvosos, cerca de 18 toneladas de lixo ficavam acumuladas. Com a implantação do sistema, os dejetos são levados para usinas de reciclagem e a madeira recolhida serve como lenha (*Zero Hora*, 8/6/2001).

A mentalidade dos agricultores de que “quanto mais triturado melhor” (referência às partículas cada vez mais finas dos solos em função do uso excessivo do arado), começou a ser modificada a partir de programas como o Pró-Guaíba e o Programa Nacional de Microbacias Hidrográficas, onde neste último destaca-se a atuação dos técnicos da Empresa Riograndense de Assistência Técnica e Extensão Rural (Emater) e cujo objetivo central é o de introduzir uma série de medidas e práticas conservacionistas dos solos e das águas. A prática do plantio direto – polêmica sob certos aspectos, pois não consegue eliminar efetivamente a quantidade de agrotóxicos aplicada nos cultivos – está disseminada na região. Também, o plantio em nível, os terraceamentos, a adubação verde e o reflorestamento das margens dos cursos fluviais, são outras das medidas introduzidas que auxiliam no combate à erosão. Com a aplicação dessas práticas agrícolas, agricultores de uma comunidade do município de Marau, conseguiram minimizar os efeitos da erosão e a produção

de soja aumentou de 17 para 40 sacos por hectare. Os efeitos positivos do combate à erosão através dessas técnicas de conservação, podem, também, ser evidenciados na barragem de Ernestina de 5 mil ha, a mais antiga das várias que represam o rio Jacuí. Ali, houve diminuição dos índices de turbidez das águas (*Gazeta Mercantil*, 21/1/1998).

SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO TAQUARI-ANTAS

É a maior sub-bacia hidrográfica da região hidrográfica do Guaíba com 26.928 km², o que representa 9,6% da área do Estado. A população total da sub-bacia é de quase 1,1 milhão de habitantes. O rio das Antas tem suas nascentes nos municípios de Cambará do Sul e Bom Jesus e na confluência com o rio Turvo passa a se denominar Taquari, que desemboca no rio Jacuí, em Triunfo, a 70 km de Porto Alegre.

Na região do Taquari-Antas predomina a agropecuária, mas em torno dos municípios de Caxias do Sul, Bento Gonçalves, Lajeado e Estrela a atividade industrial é bastante desenvolvida, com destaque para o ramo metal-mecânico e vinícola na área dos dois primeiros municípios. Em Caxias do Sul, o principal problema é o aporte de esgotos domésticos e industriais que são lançados no arroio Tega, afluente do rio das Antas. No verão, em torno desse último, famílias convivem com esgotos a céu aberto e em dias de precipitação intensa, as águas do arroio transbordam provocando inundações das moradias. Ambos os cursos d'água apresentam águas de Classe 3 que, de acordo com a Resolução 20/86 do Conama, são impróprias para uma diversidade de usos. Com relação à agricultura são nos cultivos de alho, maçã, batata, tomate e nas uvas onde se despejam a cada ano 2,6 milhões de quilos de agrotóxicos, segundo estudo da Metroplan (apud *Gazeta Mercantil*, 21/1/1998). De acordo com um agrônomo da região, citado na mesma reportagem desse jornal, é nessa região que mais se utilizam agrotóxicos, proporcionalmente, no Estado.

Mais ao sul da sub-bacia, na região de Encantado, Arroio do Meio e Lajeado, o rio Taquari apresenta desmatamento de suas margens, o que provoca com frequência a destruição de estradas, além, é claro, de intensificar os efeitos das enchentes nas áreas ribeirinhas. Nesse setor da bacia, as atividades predominantes são a criação de gado leiteiro, suinocultura, milho e soja. Existe conflito de uso da água entre a indústria alimentícia e os irrigantes de hortifrutigranjeiros. Em um estudo, cujo objetivo era o de caracterizar qualitativamente as águas da bacia do Taquari-Antas, Deus e outros (2000) concluíram que o rio Taquari-Antas e seus afluentes (Humaitá, Carreiro, Guaporé e Forqueta), nos pontos de coletas analisados, apresentaram águas correspondentes

à classe 4 da Resolução 20/86 do Conama, ou seja, as de pior qualidade e impróprias para a maioria dos usos atuais. Segundo esses autores, os parâmetros que mais comprometeram a qualidade das águas foram a turbidez, o fósforo total e os coliformes fecais e totais, além do metal pesado mercúrio.

Bepler (2002) analisando as águas do rio São Marcos, estimou a quantidade de sólidos em suspensão e nitratos exportados pelo rio no rio das Antas. Os valores de sólidos em suspensão variaram de 47,5 toneladas no mês de março a 166,7 toneladas no mês de setembro e os nitratos de 8,0 toneladas no mês de março a 8,3 toneladas no mês de setembro, todos para o ano 2000.

SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO CAÍ

Com aproximadamente 400 mil habitantes (4% da população do Estado), a sub-bacia do Caí ocupa uma área de 5.166 km² (1,8% da área do Estado) onde predomina o cultivo de hortifrutigranjeiros, com destaque para a produção de 5 mil toneladas anuais de morangos, reconhecidamente “famosa” pelo uso abusivo de agroquímicos (cerca de 11kg/ha) usados no combate a fungos e pragas que atacam as plantações.

As queimadas são bastante praticadas pelos agricultores, principalmente na região norte da bacia, próximo ao município de São Francisco de Paula. Os solos ácidos da região, com grande quantidade de alumínio trocável e as cinzas das queimadas contribuem para o aumento da acidez dos cursos d’água que drenam aquelas áreas.

A cidade de Caxias do Sul também ajuda a contaminar as águas dessa sub-bacia, pois parte do volume de esgotos despejado flui pelo arroio Pinhal que lança suas águas no principal rio da bacia, o Caí, com 264 km de extensão e vazão média de 110 m³/s na foz (*Gazeta Mercantil*, 4/2/1998).

No curso inferior, próximo ao município de Montenegro, a irrigação das lavouras de arroz deriva volumes importantes de água, que junto com o grande complexo industrial que ali está instalado, contribuem para desregularizar as vazões do Caí. Nesse setor está instalado um dos maiores po-

los industriais petroquímicos do país: a Companhia Petroquímica do Sul (Copesul) que capta, a cada hora, 1,5 milhão de litros de água para abastecer as suas indústrias. A água que provê o Polo Petroquímico de Triunfo é tratada pelo Sistema Integrado de Tratamento de Efluentes Líquidos (Sitel) controlado pela Companhia de Saneamento Rio-grandense (Corsan). O Sitel realiza análises de diversos parâmetros físicos, químicos e biológicos nas etapas intermediárias, no efluente final e em toda a área de abrangência do sistema de disposição final (aspersão no solo). Ainda existe o Sistema Centraliza-

do de Controle de Resíduos Sólidos do Polo Petroquímico do Sul (Sicecors), onde os resíduos sólidos são classificados em três categorias para tratamento e disposição final em locais adequados (aterro sanitário ou valos de disposição).

SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO SINOS

É, sem sombra de dúvida, a mais estudada das bacias hidrográficas do Estado, devido à alta contaminação das suas águas provocada principalmente pela grande concentração industrial com destaque para o setor coureiro-calçadista. Nela, foi instalado o primeiro comitê de gerenciamento de bacia hidrográfica no Brasil: o Comitesinos. Possui uma área de 3.596 km² e população total de, aproximadamente, 1,5 milhão de habitantes (dados do censo 2000), concentrados em apenas 1,3% do território gaúcho.

O rio dos Sinos tem suas nascentes no município de Caraá, em altitudes próximas a 700 m, e percorre cerca de 190km até desembocar no Delta do Jacuí a 5 m de altitude, no município de Canoas, com vazão média, na foz, de 84 m³/s. Os principais afluentes da margem direita são o rio Rolante, o da Ilha e o Paranhana, todos com nascentes nos municípios de Canela e São Francisco de Paula, na região serrana do Estado.

No seu curso inferior recebe águas dos arroios Pampa, Luiz Rau, João Correa, Sapucaia, entre outros, todos considerados “esgotos a céu aberto”. No total, são quase 60 arroios que vertem suas águas no leito dos Sinos. As principais formas de utilização da água na bacia são o abastecimento público, o industrial, a irrigação agrícola. Também, os rios e arroios servem como receptores e diluidores dos efluentes domésticos e industriais gerados nas cidades da sub-bacia.

No curso alto e médio do rio dos Sinos, há grande disponibilidade de água devido às precipitações médias, em torno de 2.000 mm. O uso e a ocupação do solo nesse setor da bacia é, predominantemente, agropecuário, com a agricultura de subsistência desenvolvendo-se nas áreas mais íngremes.

Nas áreas de relevo mais ondulado, há o predomínio de pequenas e médias propriedades onde a pecuária leiteira é praticada (Comitesinos, s.d). Em função disso, a poluição caracteriza-se por ser difusa, ou seja, de difícil identificação das fontes contaminantes, ainda que, em função do lançamento dos dejetos orgânicos – da criação de animais e dos esgotos domésticos – predomine a contaminação orgânica.

Outro problema desse setor é a retirada da mata ciliar para exploração agrícola que contribui para a erosão dos solos, cujas partículas são carreadas para o leito dos curso fluviais, assoreando-os e aumentando os efeitos das inun-

dações. Apesar disso, pode-se afirmar que, no geral, a qualidade das águas dos cursos d'água a montante da cidade de Taquara é satisfatória. Dados médios, relativos ao período de 1990-1996, fornecidos pela Rede Integrada de Monitoramento e publicados no Mapa Ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos, apontaram índices de qualidade de água (IQA) de 69 e 66 para as duas estações de controle localizadas à montante de Taquara, o que corresponde a uma qualidade regular, quase boa, e para a estação de Taquara, o valor médio foi de 64, considerado regular (Secretaria Municipal do Meio Ambiente, 1998).

A degradação mais intensa do rio dos Sinos e seus afluentes, inicia-se a partir da cidade de Taquara, ou seja, no seus cursos médio e inferior. A região do baixo Sinos, em épocas de estiagem, sofre com o pouco volume de água que flui pelos cursos d'água. A qualidade da água é precária e a maioria dos pontos de controle enquadram-se na Classe 4 da Resolução 20/86 do Conama, no sentido de que somente a navegação e a harmonia paisagística são usos recomendados. A contaminação provém dos esgotos domésticos, dos efluentes industriais e dos resíduos sólidos domésticos e industriais, decorrentes da alta concentração urbana e industrial do setor (Comitesinos, s.d). É nessa bacia que estão concentrados 45% do resíduo sólido industrial classe 1 que é o mais perigoso, gerado no Estado. Esses resíduos contêm metais pesados e 85% deles originam-se no setor coureiro-calçadista. A indústria petroquímica é responsável por apenas 2,5% dos resíduos sólidos classe 1, mesmo com a presença da Refinaria Alberto Pasqualini na região (*Gazeta Mercantil*, 4/2/1998). Os municípios da bacia produzem cerca de 1.000 toneladas de lixo, onde boa parte é despejada junto às margens dos arroios, rios e áreas de banhados, contribuindo assim para deteriorar ainda mais a qualidade das águas. Um exemplo dessa deterioração é apontado na publicação do Comitesinos, que verificou, próximo a São Leopoldo, que as águas dos Sinos possuíam teores de oxigênio dissolvido (OD) três vezes menos que o desejado, que a concentração de demanda bioquímica de oxigênio (DBO) era de até 20 vezes superior ao desejado e que o número de coliformes fecais era superior a 200 vezes o desejado.

Um exemplo de que os investimentos econômicos na região foram prejudicados, ocorreu quando uma fábrica de bebidas, na década de 1990, não se instalou na região, tendo em vista que a água necessária ao processo produtivo era de má qualidade (*Jornal do Comércio*, 7/5/1999). Seguindo as tendências atuais sobre gerenciamento de recursos hídricos, o Comitesinos prevê a implantação da cobrança pelo uso da água (captação e despejo de dejetos) para breve, para que em 2010 o rio seja balneável. A cobrança é uma maneira de ratear os custos de melhoria da qualidade das águas da bacia e será diferenciada entre os usuários. A indústria que já faz o tratamento de seus resíduos, mas precisa qualificar ainda mais esse tratamento, irá pagar mais que os agricul-

tores. De acordo com a reportagem do *Jornal do Comércio*, o comitê deverá aumentar as tarifas, gradualmente, para que os níveis de contaminação diminuam. A verba arrecadada deverá financiar projetos de tratamento de esgotos e despejos de pequenos agricultores e investidores da sub-bacia.

SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO GRAVATAÍ

Com 2.000 km² de área e uma população de aproximadamente 1 milhão de habitantes, essa sub-bacia tem como rio principal o Gravataí, o mais contaminado rio gaúcho no que tange a esgotos domésticos. O Gravataí possui 19 afluentes e nasce no município de Santo Antônio da Patrulha, mais precisamente, em uma área alagadiça cujo principal banhado é denominado Banhado Grande. Esse manancial teve sua área reduzida em cerca de 30%, com relação à área que possuía na década de 1950, em função dos canais de irrigação construídos para alagar as lavouras de arroz.

No seu curso superior, o Gravataí recebe os efluentes agropastoris destacando-se os resíduos de agrotóxicos usados nos arrozais e a matéria orgânica proveniente da criação de gado leiteiro. Assim como a maioria dos rios que compõem a bacia do Guaíba, ele também apresenta vazão irregular devido à redução das áreas de banhados, cuja função “esponja” é fundamental para manter o equilíbrio ecológico da área. Em época de estiagem eles disponibilizam água aos rios e dessa forma regularizam as vazões. Em períodos de chuvas intensas armazenam água auxiliando na amortização dos picos de cheias.

A complexidade hidrológica da bacia é ainda mais aguçada no seu setor inferior. Ali, devido à topografia plana e a baixa declividade dos terrenos pelo qual o rio escoar, em determinadas ocasiões, há entrada de água do lago Guaíba invertendo o curso normal do rio, o que pode favorecer, ainda mais, a deterioração da qualidade das águas do Gravataí. No seu curso inferior, entre Canoas e Cachoeirinha, o Gravataí é praticamente um “rio morto”. Análises de águas realizadas em cinco pontos de coleta desse trecho do rio pelo Centro de Ecologia – Ceneco, s.d, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, indicaram que os níveis de oxigênio dissolvido variaram de 1,4 (classe 4) a 2,6 mg/l O₂ (classe 3), o que sinaliza uma baixa capacidade de autodepuração do rio.

Ainda no curso inferior, o rio Gravataí recebe todos os esgotos domésticos e industriais dos municípios de Cachoeirinha e Gravataí, além de receber parte dos esgotos domésticos provenientes da zona norte de Porto Alegre, cujos emissários são uma série de arroios que drenam aquela área da cidade. Em um deles, o Areia, a situação é crítica: atravessa um complexo de vilas onde a criação de suínos está bastante disseminada. Troleis (2003), analisou

a influência dos efluentes do aterro sanitário da zona norte de Porto Alegre sobre a qualidade da água do arroio da Areia. Ele verificou que alguns dos parâmetros de qualidade de águas analisados já vêm comprometidos de áreas localizadas a montante do local do aterro, o que indica que nem toda a contaminação procede apenas daquele local.

Apesar de tantos problemas, a bacia do Gravataí vem sofrendo nos últimos anos intervenções positivas para frear a contaminação do seu principal rio. Nesse sentido, foi concluída a obra mais cara do primeiro módulo do Pró-Guaíba: a estação de tratamento de esgoto (ETE) São João-Navegantes em Porto Alegre que beneficiou cerca de 190 mil habitantes e o sistema Cachoeirinha-Gravataí que construiu quatro estações de bombeamento, 640km de rede coletora de esgoto e ETEs que aliviaram a contaminação e aumentaram de 2 para 50% o tratamento de esgoto nessas duas cidades. A atuação do comitê de gerenciamento, assim como de outras entidades ecológicas, foi decisiva para o início do processo de recuperação das águas da bacia.

O Gravataí foi o primeiro rio a ser enquadrado conforme as normas da Resolução 20/86 do Conama. O enquadramento consiste em estabelecer quais os usos pretendidos para a água do rio, o que significa que a qualidade também deve ser discutida. O canal institucional para essa discussão foi o comitê de gerenciamento e o responsável pelo enquadramento, o órgão ambiental que no caso do Rio Grande do Sul é a Fundação Estadual de Proteção Ambiental, a Fepam. Em alguns pontos do curso superior, o rio Gravataí é balneável (classes 1 e 2) e está previsto no Plano de Gerenciamento da bacia a extensão desse uso para outros trechos do rio para alguns anos (Gazeta Mercantil, 11/02/1998).

SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO LAGO GUAÍBA

Apresenta uma área de 2.323 km² (0,8% do total do Estado) e população de 1,3 milhão de habitantes. O lago Guaíba com área de 496 km² é constituído, majoritariamente, pelas águas do rio Jacuí (84,6%) e o restante é dividido entre o Sinos (7,5%), o Caí (5,2%), o Gravataí (2,7%), além das pequenas contribuições dos arroios situados em ambas as margens. Assim, observa-se que o lago é o grande receptor de toda a poluição gerada nas demais sub-bacias que o formam. A maior fonte de contaminação de suas águas procede da carga orgânica oriunda dos esgotos domésticos da cidade de Porto Alegre: são 2.000 l/s despejados continuamente!

O arroio Dilúvio, que atravessa a cidade, ilustra muito bem o que acontece em outros mananciais do Estado. Diariamente mais de 20 toneladas de detritos são retiradas do seu leito pelos funcionários do Departamento Municipal de

Limpeza Urbana – DMLU. Na sua foz no lago, as águas do Dilúvio apresentam uma concentração média de 1 milhão de coliformes fecais a cada 100 ml.

A situação detalhada da qualidade da água do Guaíba ficou mais evidente, com a publicação, em 1999, de um mapa elaborado a partir de dados do período de 1987-1997, pelo Departamento Municipal de Água e Esgotos – DMAE – de Porto Alegre (Comitê do Lago Guaíba, 2000). O setor esquerdo do lago, que recebe as águas dos arroios que drenam a capital, foi considerado para o parâmetro coliformes fecais, como águas de classe 4, as de pior qualidade, segundo a Resolução 20/86 do Conama. Já em Belém Novo, as águas melhoram bastante em qualidade, alcançando a classe 2 (de 200 a 1000 org/100 ml) e, por fim, próximo a desembocadura na laguna dos Patos, o Guaíba é classe 1 (até 200org/100 ml).

A tendência é de melhoria da qualidade da água, pois está previsto para os próximos anos, o tratamento de 77% do esgoto de Porto Alegre e, aproximadamente, iniciarão as obras incluídas no módulo II do Pró-Guaíba que pretende sanear e despoluir toda a Região Hidrográfica do Guaíba, até 2015, ano previsto para o seu final.

Na margem direita, a carga contaminante orgânica é bem menor, tendo em vista a menor concentração urbana da área. O ponto crítico, lá, é a área próxima à foz do arroio Celupa, no município de Guaíba, com águas classe 3 no que diz respeito aos coliformes fecais. Mais para o sul, a qualidade do lago melhora, sensivelmente. A capacidade de autodepuração do Guaíba é boa, pois as concentrações de oxigênio dissolvido não são comprometedoras da sua qualidade, exceto na área próxima a foz do arroio Dilúvio.

Outros problemas dessa sub-bacia são os despejos industriais, o assoreamento dos arroios, assim como os agrotóxicos aplicados nas lavouras de arroz nos municípios de Tapes, Barra do Ribeiro e Guaíba. A quantidade total de agrotóxicos e fertilizantes consumidos na bacia do lago é algo elevada: 3,4 milhões de litros por ano, segundo dados do Pró-Guaíba.

Por fim, cabe destacar, o alto percentual de áreas protegidas que integram a bacia do lago Guaíba. Da área total da bacia, 14,5% são Unidades de Conservação, onde a mais importante é o Parque Estadual do Delta do Jacuí. Nessa área o principal problema decorre da situação fundiária irregular de várias moradias localizadas dentro da área do Parque (Castello Branco Filho, 1999). A ocupação urbana desordenada nas ilhas do delta agrava-se, ainda mais, quando ocorrem precipitações intensas que inundam várias das habitações ali localizadas. É comum acontecer o represamento das águas do lago quando sopram ventos do sul que dificultam seriamente o fluxo normal das águas do Jacuí acentuando os efeitos negativos das inundações nas ilhas. Mesmo estando situadas em uma região abundante em água (quase 30% da

área do Parque é ocupada por corpos d'água), muitas casas das ilhas são abastecidas por carros-pipa uma vez por semana.

BACIA HIDROGRÁFICA LITORÂNEA

É composta por 5 sub-bacias hidrográficas: Mampituba e Tramandaí que juntas somam 3.348 km², (1,2% da área total do Estado), litoral médio (13.900 km²), Camaquã (26.547 km²) e Mirim-São Gonçalo (29.831 km²). O setor do litoral norte do Rio Grande do Sul tem apenas dois rios que desembocam no oceano: o Mampituba e o Tramandaí.

Essa área do Estado sofreu modificações expressivas nas últimas décadas devido ao incremento do turismo e do número de residentes fixos. De acordo com o último censo demográfico, é a região do Estado que teve o maior aumento populacional. As maiores cidades que têm 30-40 mil habitantes, em época de veraneio, passam a ter uma população flutuante de cerca de 1 milhão de habitantes. Tendo em vista a precariedade da infraestrutura sanitária desses municípios – a maioria é desprovida de sistema de coleta e tratamento de esgotos –, a poluição das águas das lagunas, dos cursos fluviais, dos aquíferos e do oceano está aumentando, principalmente durante a temporada de verão, quando a população dos municípios da orla aumenta significativamente.

Exemplo disso é o que ocorria até 1997 com a lagoa do Marcelino que recebia os esgotos não tratados da cidade de Osório. Estudo efetuado por Bruschi Jr. e outros (1998) indicou que a lagoa estava seriamente comprometida qualitativamente pois o IQA variou de 40 (ruim) a 58 (regular) e o número de coliformes fecais ultrapassou sempre o limite de balneabilidade que é de 1.000 org/100 ml.

Outros problemas comuns são: a poluição das águas pelos efluentes de esgotos domésticos, a disposição em locais inadequados dos resíduos sólidos, a poluição das águas subterrâneas – decorrente da má construção e falta de manutenção das fossas sépticas –, o rebaixamento do lençol freático, pela abertura indiscriminada de poços artesianos, e a retirada das dunas para expansão de loteamentos imobiliários e obras civis e aproveitamento da areia para as indústrias de fabricação de vidro, o que contribui de certa forma para aumentar a erosão das praias.

A sub-bacia do litoral médio abrange, praticamente, toda a restinga situada entre o oceano e a laguna dos Patos, além de áreas dos municípios de Viamão, Palmares do Sul e Osório. Por ser pouco povoada, não apresenta problemas ambientais significativos. Porém alguns conflitos pelo uso da água são conhecidos nos municípios de Viamão, Capivari e Palmares do Sul. Pe-

droso e Coelho (2000) analisando uma comunidade de orizicultores no distrito de Águas Claras, em Viamão, identificaram a prática da chamada “venda de água”, bem comum na região, que consiste na cobrança de uma taxa pela canalização do recurso efetuada pelos arroteiros que possuem terras coladas às margens da laguna dos Patos e que cobram pela canalização da água daqueles orizicultores que têm as suas terras afastadas da laguna.

Já a faixa de restinga, área ecologicamente bastante frágil, é ocupada por um complexo de lagunas e banhados com destaque para o Parque Nacional da lagoa do Peixe, reduto de descanso e nidificação de aves migratórias. No município de São José do Norte, mais precisamente no distrito de Bojuru, um importante empreendimento prevê a extração de três minérios em uma faixa de 10 km de areias, com destaque para a ilmenita que depois de passar por processos químicos dará origem ao pigmento de titânio, útil para a indústria de tintas. Para a extração dos minerais será preciso a construção de uma piscina de 150 m por 200 m e 4 m de profundidade onde uma draga separará os minerais das areias. É óbvio que uma série de impactos resultarão desse tipo de atividade. Mesmo assim, a licença ambiental de instalação foi concedida pelo órgão ambiental estadual, mas por recomendação do Ministério Público, a licença foi repassada ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, o Ibama (*Gazeta Mercantil*, 11/6/2001).

Na bacia do rio Camaquã, próximo a desembocadura desse rio na laguna dos Patos, os problemas hídricos decorrem fundamentalmente da poluição gerada pela aplicação de agroquímicos nos arrozais. Nas áreas mais a montante, é a atividade mineradora que causa os maiores impactos. Laybauer (1998) detectou, a partir de análises das águas superficiais receptoras dos efluentes das minas de Camaquã, aumentos significativos nas concentrações de metais, principalmente para o cobre, o ferro, o alumínio e o zinco, assim como para os sólidos em suspensão e o pH.

A laguna dos Patos e a lagoa Mirim estão localizadas no setor leste-sul do Estado. A primeira tem superfície aproximada de 10.150 km², profundidade média de 5 m, estendendo-se por 250 km de Porto Alegre a Rio Grande e com largura média de 40 km. Sua ligação com o oceano se dá através do Canal da Barra de Rio Grande e as variações do nível das marés são baixas, limitando a entrada de água do mar até a região de Pelotas. Porém, quando predominam os ventos do quadrante sul-sudeste, a zona salobra pode atingir áreas situadas mais ao norte.

Já a lagoa Mirim é binacional, pois parte de suas águas estão em território uruguaio. Essa lagoa comunica-se com a laguna dos Patos pelo Canal de São Gonçalo, cuja profundidade média é de 6 m. Ao contrário da laguna dos Patos, a navegação comercial na lagoa Mirim é reduzida, o que de certa forma

restringe os riscos de contaminação decorrentes de acidentes com embarcações com cargas poluentes. No referido canal, próximo a cidade de Pelotas, foi construída uma barragem que evita a intrusão de água salina proveniente do oceano, o que facilita o desenvolvimento da atividade orizícola na área. Perto dali, na área estuarina do município de Rio Grande, em certas ocasiões, a entrada de água salgada promove a diluição e dispersão dos poluentes favorecendo a qualidade das águas na zona do Porto Novo e Super Porto da cidade. Por outro lado, a enseada Saco da Mangueira funciona como corpo receptor, tanto da principal fonte de esgotos domésticos lançados “in natura” da cidade de Rio Grande, como dos efluentes das indústrias de fertilizantes localizadas no seu entorno. Não é por acaso que ali foram registradas altas concentrações de amônia, fosfato e baixos teores de oxigênio dissolvido, resultados esses que sinalizam a possível eutrofização dessa enseada estuarina (Baumgarten e Niencheski, 1998 apud Bemvenuti e Rosa Filho, 2000).

Ribeiro (1999), da Comissão Provisória do Comitê São Gonçalo-Mirim, explica que as águas das lagoas Mirim e Mangueira sustentam as principais atividades econômicas dos municípios da região: orizicultura, pesca e pecuária. Segundo ele, a lagoa Mangueira ainda não está comprometida com poluentes de origem doméstica e industrial, mas sim, com agrotóxicos. Já a lagoa Mirim, que banha a cidade de Santa Vitória do Palmar tem problemas oriundos dos despejos de esgotos domésticos.

A orizicultura é a atividade que mais está associada a problemas relacionados com a água no extremo sul do Estado. Em municípios como Santa Vitória do Palmar, Arroio Grande e São Lourenço do Sul acontece a “venda de água”, problema semelhante aos dos municípios da bacia do litoral Médio. A situação intensifica, ainda mais, os conflitos de uso da água na região, tendo em vista que o sistema de irrigação predominante ali, e também em todo o Estado, é o de gravidade ou inundação, o menos eficiente (em média 40-45% de eficiência de irrigação).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar de ter uma ótima disponibilidade hídrica superficial e até mesmo subterrânea, já que grande parte do território está sobre o aquífero Guaraní, um dos maiores do mundo, os recursos hídricos do Rio Grande do Sul apresentam problemas de poluição bem conhecidos pelos especialistas, um pouco menos pela população leiga. A perda da qualidade das águas está associada ao fato de que a água é um recurso natural renovável. Assim, não haveria motivos para preocupações com tal recurso, tendo em vista o fun-

cionamento constante do ciclo hidrológico. Porém, sabe-se que o aumento da demanda de água pela população e a ausência de maiores cuidados com o recurso podem originar escassez e comprometer a sua qualidade.

Aliado a isso, a falta de planejamento e de gerenciamento, em especial, a ausência de políticas contínuas para o setor de saneamento, contribui para que, ainda hoje, século XXI, mais da metade dos brasileiros, cerca de 90 milhões de habitantes, não tenha coleta nem tratamento de esgoto e 25% beba água sem as devidas condições sanitárias.

Com relação ao Rio Grande do Sul, a situação do saneamento básico é bem melhor do que a média brasileira, mas segundo dados de pesquisa recente, realizada pela Associação Gaúcha de Empresas de Obras e Saneamento (Ageos), apenas 15% dos gaúchos contam com serviços de coleta e/ou tratamento de esgotos. O mesmo estudo mostrou que os moradores de mais de 150 municípios gaúchos são abastecidos com águas sujeitas a contaminações devido a precariedade da infraestrutura. Assim, a média da população gaúcha que bebe água de qualidade é de 62%.

Apesar desses números nada positivos, o enfrentamento dos problemas e a busca por soluções para a recuperação ambiental das bacias hidrográficas vêm ganhando força com a instituição do Sistema Estadual de Recursos Hídricos. A lei gaúcha 10.350 de 1994 disponibiliza uma série de instrumentos, destacando-se os Comitês de Gerenciamento das Bacias Hidrográficas, em que a participação dos usuários, população da bacia e órgãos públicos é imprescindível para o planejamento e decisão dos objetivos de qualidade das águas a serem alcançados. Outro aspecto importante são os investimentos realizados, nos últimos anos, em obras de ampliação da rede de abastecimento de água e de coleta de esgotos, construção de estações de tratamento de água e de esgoto, bem como implantação de vários programas como o Pró-Guaíba e o Programa Mar de Dentro que visam, respectivamente, melhorar a qualidade das águas das bacias do Guaíba e da lagoa Mirim.

REFERÊNCIAS

BEMVENUTI, C. E.; ROSA Fo, J. S. *Estrutura e dinâmica das associações de macroinvertebrados bentônicos dos ambientes estuarinos do Rio Grande do Sul: um estudo de caso Rio Grande*; FURG, Departamento de Oceanografia, 2000. s.p.

BEPPLER, K. *Uso do solo e qualidade das águas superficiais da bacia hidrográfica do rio São Marcos*. Porto Alegre: Programa de Pós-Graduação em Geografia, UFRGS, 2002 (Dissertação de mestrado).

BRUSCHI Jr., W.; SALOMONI, S. E.; FERMINO, F. S.; PEDROZO, C. S.; SCHWARZBOLD, A.; PERET, A. C. *Aplicação de um índice de qualidade de águas para lagoas costeiras, RS, afetadas por despejos urbanos*. Porto Alegre: Biociências, v. 6, n. 1, p. 55-66, 1998.

CASTELLO BRANCO Fo, C. *Ocupação irregular e degradação ambiental no Parque Estadual do Delta do Jacuí*. Porto Alegre: Departamento de Geografia, Instituto de Geociências, UFRGS. jul. 1999, 82 p. (Monografia de graduação).

CENECO CENTRO DE ECOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. *Avaliação da qualidade da água do rio Gravataí no trecho de Canoas a Cachoeirinha, RS*. Porto Alegre: Escola Técnica e Centro de Ecologia. Curso Pós-Técnico de Controle e Monitoramento Ambiental. s.d. s.p.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO LAGO GUAÍBA. *Caderno de Informações*. Porto Alegre: DMAE, 2000. 12 p.

COMITESINOS. *Enquadramento das águas da bacia hidrográfica do rio dos Sinos*. s.d., s.p.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. *Resolução n. 20* de 18 de junho de 1986.

CUNHA, S. B. Bacias Hidrográficas. In: CUNHA, S. B.; GUERRA, A. T. (Org.). *Geomorfologia do Brasil*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998, p. 229-271.

DEUS, A. B. S.; RIBEIRO, M. L.; LUCA, S. J. Índices de qualidade da água aplicados à bacia do Taquari-Antas: Qual deles é o mais apropriado? In: *Anais 20º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental*, 2000, p. 2381-2387.

GAZETA MERCANTIL DO RIO GRANDE DO SUL. Porto Alegre, 11 de junho de 2001. p. 4-5.

_____. Porto Alegre, 21 de janeiro de 1998, n. 124. 8 p. (Suplemento especial Guaíba).

_____. Porto Alegre, 28 de janeiro de 1998, n. 129. 8 p. (Suplemento especial Guaíba).

_____. Porto Alegre, 04 de fevereiro de 1998, n. 134. 8p (Suplemento especial Guaíba).

_____. Porto Alegre, 11 de fevereiro de 1998, n. 139. 8 p. (Suplemento especial Guaíba)

JORNAL DO COMÉRCIO. Porto Alegre, 7 de maio de 1999. p. 12

JUSTUS, J. O. Hidrografia. In: IBGE. *Geografia do Brasil*. Região Sul. Rio de Janeiro: IBGE, 1990, p. 189-218.

LAYBAUER, L. Incremento de metais pesados na drenagem receptora de efluentes de mineração – Minas do Camaquã, Sul do Brasil. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, 3 (3): jul-set, 1998.

LUNARDI, J. J.; BAO, G. Contaminação ambiental e alimentar. In: SINDIÁGUA-RS. *Saneamento ambiental e saúde pública - um direito de todos*. Caderno de Memória, 1999, p. 16-17.

MAIA NETO, R. F. Água para o desenvolvimento sustentável. *A Água em Revista*, v. 5, n. 9, p. 21-32, 1997.

PEDROSO, G. D.; COELHO, V. P. Água, um recurso público? Particularidades de uma região orizícola no sul do Brasil. In: *Anais X Congresso Mundial de Sociologia Rural*. Rio de Janeiro, 30 jul-05 ago. 2000, 13 p.(meio digital).

- PEREZ, M. C. G. *Erosión y prácticas agrícolas en la cuenca del río Pardinho, RS, Brasil*. Departamento de Geografía y Ordenación del Território, Universidad de Zaragoza, 1991. (Tesis Doctoral).
- PINTO, M. L. C. *Caracterização dos impactos ambientais da extração de areia e argila na sub-bacia do rio Vacacat, "O Grande", RS*. Curso de Pós-Graduação em Geografia, UFSC, Florianópolis, 1995. (Dissertação de mestrado).
- PNUMA. Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. *Informativo do Comitê Brasileiro*, Rio de Janeiro: Instituto Brasil PNUMA, n. 50, out-nov 1999, p. 5.
- RIBEIRO, C. As Águas e o Desenvolvimento. In: Hypolito, C. (Org.) *Seminário as Águas e o Desenvolvimento*. Câmara de Vereadores de Pelotas, 25-26 jun 1999, p. 32-33.
- ROHDE, G. M. Impactos ambientais da mineração de carvão a céu Aberto. In: MEDEIROS, R. M. V.; SUERTEGARAY, D. M. A.; DAUDT, H. M. L. (Org.). *EIA-RIMA: Estudo de Impacto Ambiental*. Porto Alegre: Metrópole, 1993, p. 26-41.
- SECRETARIA MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE. SÃO LEOPOLDO. *Mapa ambiental da bacia hidrográfica do rio dos Sinos*. São Leopoldo: Prefeitura Municipal, 1998.
- THAME, A. C. M. Fundamentos e Antecedentes. In: THAME, A. C. M. (Org.). *A cobrança pelo uso da água*. São Paulo: Iqual, 2000, p. 11-16.
- TROLEIS, A. *A influência do Aterro Ssanitário da Zona Norte e da Vila Dique sobre a qualidade das águas do arroio da Areia e do rio Gravataí, Porto Alegre/RS*. Porto Alegre: Programa de Pós-Graduação em Geografia, UFRGS, 2003 (Dissertação de mestrado)
- WENZEL, J. A. *A sustentabilidade qualitativa e quantitativa do abastecimento de água da zona urbana de Santa Cruz do Sul*. Programa de Mestrado em Desenvolvimento Regional, Unisc, 1997 (Dissertação de mestrado), 242 p.
- ZERO HORA. *Limpeza em barragem causa economia*. Porto Alegre, 8 de junho de 2001.