

CAPÍTULO IV – TÓPICOS FINAIS

1.CONCLUSÕES

As 12 regiões hidrográficas (RH) brasileiras, as quais contêm rios enquadrados como federais, foram analisadas com ênfase em aspectos ambientais.

Cada uma dessas RHs apresenta especificidades hídrológicas e de uso consuntivo e não-consuntivo das águas de suas drenagens. Essas águas, devido à exposição natural à focos de poluição, pois têm baixa proteção ambiental, são facilmente impactadas. Assim, foi possível identificar e agrupar em um conjunto, os de impactos ambientais negativos comuns, considerando os efeitos cumulativos e sinérgicos advindos de ações antrópicas, os quais alteram os parâmetros qualitativos e quantitativos.

As bacias Atlântico Sudeste, Atlântico Nordeste Oriental, Atlântico Sul e Paraná apresentam, em ordem decrescente, as maiores densidades populacionais, embora não apresentem as maiores disponibilidades hídricas.

Do ponto de vista quantitativo, as alterações são devidas, principalmente, aos seguintes fatores de natureza antrópica:

- (a) o uso inadequado dos solos, principalmente nas áreas de cabeceira, relacionados também à expansão das fronteiras agrícolas;
- (b) a remoção da cobertura vegetal;
- (c) o assoreamento das drenagens;
- (d) a impermeabilização do solos, principalmente em áreas urbanas;
- (e) a exploração desordenada de volumes significativos, causando inclusive conflitos de uso;
- (f) a falta de gestão integrada dos recursos hídricos, ocorrendo, geralmente, a exploração das águas superficiais em separado das águas subterrâneas, não sendo considerado que essas águas fazem parte do mesmo sistema, o Ciclo das Águas.

Quanto à degradação das características qualitativas, os principais fatores são:

- (a) a falta de saneamento básico, com baixo nível de tratamento dos esgoto

GT-ÁGUAS

domésticos;

(b) os efluentes industriais;

(c) disposição inadequada dos resíduos sólidos;

(d) os insumos utilizados na agricultura.

Além das medidas que já estão em implementação, há necessidade de outras ações legais e técnicas para a proteção dessas águas doces, objetivando a garantir a sustentabilidade de exploração e a continuidade de sua função ecológica.

2. CENÁRIOS PROSPECTIVOS

Apesar de muitas incertezas críticas, como as listadas a seguir, é possível uma avaliação prospectiva das demandas de uso consuntivo e não-consuntivo das águas doces para um horizonte até 2020.

As principais incógnitas para o planejamento da gestão sustentável dos recursos hídricos são:

- o ritmo de crescimento mundial e a crise econômica internacional;
- o modelo e o ritmo da dinâmica da economia nacional;
- o comportamento das principais atividades econômicas do país;
- a composição futura da matriz energética brasileira e a segurança de energia;
- os investimentos em proteção e conservação dos recursos hídricos;
- a evolução tecnológica e a qualificação técnica.

Segundo dados e informações disponíveis em documentos que tratam da qualidade e da disponibilidade dos recursos hídricos no Brasil⁹⁵, como aprovado no texto do Plano Nacional de Recursos Hídricos, tem-se as seguintes avaliações:

(a) Irrigação: deverá ocorrer um aumento, com magnitude grande a moderada, da área irrigada e, conseqüentemente, da demanda de água. Mato Grosso desponta como o estado que deverá apresentar a maior expansão de área plantada.

(b) Geração de energia elétrica: devido a eventuais limitações ao

⁹⁵ Geo Brasil – Recursos Hídricos – Componente da serie de relatórios sobre o estado e perspectivas do meio ambiente no Brasil. Brasília: MMA; ANA; Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, 2007. 264p.:il-

GT-ÁGUAS

aproveitamento do potencial hidrelétrico, especialmente por problemas ambientais, a matriz energética sofrera alterações. Será dada ênfase à energia nuclear e outras fontes alternativas, com reflexos no panorama hídrico nacional. As Bacias Hidrográficas que mais sentirão o reflexo dessas decisões estruturantes serão a Amazônica e a Tocantins-Araguaia;

(c) Navegação: o incremento na extensão das hidrovias será pequeno, podendo ocorrer conflitos de uso entre o aproveitamento hidrelétrico e a navegação fluvial;

(d) Diluição de esgotos (domésticos e industriais): para o saneamento ambiental haverá grande demanda e de aporte de recursos para o tratamento de esgotos. As melhorias mais significativas ocorrerão nas regiões que apresentam maiores impactos na qualidade das águas e onde existam as melhores condições de implementação dos instrumentos de gestão dos recursos hídricos. Essa ação será fortalecida pelo PRODES - Programa de Despoluição de Bacias Hidrográficas;

CAPITULO V - SUGESTÕES

1.PROPOSTAS DE DIRETRIZES DE ATUAÇÃO PARA A PROTEÇÃO DOS RIOS BRASILEIROS

Gerais:

Devido ao aumento da demanda hídrica para múltiplos usos, apesar da atuação de órgãos federais e estaduais, há uma tendência de incremento desordenado do aproveitamento dos recursos hídricos superficiais.

Para a continuidade do aproveitamento destes recursos hídricos de forma sustentável, faz-se necessário o estabelecimento de estratégias técnicas e legais, tais como:

- Identificação e o mapeamento das áreas potencialmente críticas quanto aos riscos de contaminação/poluição;
- Adoção de mecanismos legais e institucionais de mitigação por intermédio, por exemplo, de compensação financeira que seria aplicada, prioritariamente, para monitoramento ambiental, tratamento de esgotos e disposição final de resíduos sólidos e de efluentes;
- Criação ou implementação dos Comitês de Bacia Hidrográfica, quando couber;
- Implantação de gestão integrada das águas superficiais e subterrâneas, quando tecnicamente possível e economicamente viável, para o processo de planejamento, gerenciamento e gestão dos recursos hídricos;
- Estabelecimento de restrições ou de redução/minimização à algumas atividades antrópicas altamente impactantes, muito embora essas restrições às atividades poluidoras possam ter o efeito de limitar as alternativas econômicas, eventualmente causando impacto econômico na área;
- Implantação e/ou incremento dos sistemas de saneamento urbanos;
- Disposição planejada de resíduos sólidos (lixões e aterros sanitários) e de efluentes industriais e domésticos;
- Aperfeiçoamento, complementação ou aplicação de Políticas Públicas para a proteção das águas doces superficiais;

GT-ÁGUAS

- Ordenação da ocupação e do uso do solo, com proteção das áreas de cabeceira;
- Compatibilização do crescimento econômico e urbano com a proteção e o gerenciamento desse bem natural;
- Programas e projetos de educação ambiental para sua proteção e conservação dos padrões de qualidade dos recursos hídricos;
- Programa de formação de pessoal técnico e administrativo;
- Ação conjunta e concatenada de órgãos federais, estaduais e municipais que tratem das águas;
- Incentivo à pesquisa pura e aplicada nos centros especializados.

2 PASSOS PARA ATUAÇÃO

Para uma atuação em estados e municípios sobre a gestão dos recursos hídricos superficiais, propõe-se os seguintes passos:

- (a) Solicitar informações sobre a disponibilidade, usos, conflitos de uso e impactos ambientais sobre as águas superficiais à ANA, CPRM, Comitê de Bacia Hidrográfica, órgãos ambientais e outros com atividade de gestão dos recursos hídricos nos estados e Distrito Federal, assim como Universidades e ONGs
- (b) Demandar dados e informações à empresa de saneamento estadual ou municipal sobre o aproveitamento dos recursos hídricos, para abastecimento público. A participação das águas superficiais nesse caso deve ser definida como total ou parcial, para que fique caracterizada se ocorre gestão integrada de recursos hídricos;
- (c) Identificar, por informações de fontes tecnicamente confiáveis, a ocorrência de degradação da qualidade físico-química e bacteriológica das águas;
- (d) Procurar informações sobre as potenciais fontes pontuais ou difusas de poluição, tais como: efluentes industriais e domésticos, tratamento de esgotos, lixões ou outros depósitos de resíduos sólidos, atividades agropecuárias e de mineração/garimpo;
- (e) Caso haja centros de pesquisa, escolas técnicas ou universidade/faculdades na área, solicitar contribuições técnicas e científicas;

GT-ÁGUAS

(f) Sugerir que os Planos Diretores Municipais considerem a proteção e o uso sustentável dos recursos hídricos, quando couber;

(i) Caso haja necessidade de análise dos dados ou outras providências técnicas, o Procurador da República no Município poderá solicitar apoio técnico à 4ª CCR/PGR.

CAPITULO VI – ACERVO BIBLIOGRÁFICO

1 BIBLIOGRAFIA

A EVOLUÇÃO da gestão dos recursos hídricos no Brasil. Brasília: ANA, 2002. 32p.: il.

APROVEITAMENTO do potencial hidráulico para a geração de energia elétrica. Brasília: ANA, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9896**: poluição das águas. Brasília, 1987.

_____. **NBR 10004**: resíduos sólidos - classificação. Rio de Janeiro, 2004.

_____. **NBR 10005**: lixiviação de resíduos sólidos - procedimento. Rio de Janeiro, 2004.

_____. **NBR 10006**: solubilização de resíduos sólidos - procedimento. Rio de Janeiro, 2004.

_____. **NBR 10007**: amostragem de resíduos - procedimento. Brasília, 2004.

ATLAS digital das águas de Minas: uma ferramenta para o planejamento e gestão dos recursos hídricos. Belo Horizonte: RURALMINAS; UFV, 2006.

ATLAS Nordeste: abastecimento urbano de água: alternativa de oferta de água para as sedes municipais da Região Nordeste do Brasil e do Norte de Minas Gerais. Brasília: ANA; SPR, 2006. 154p.:il.

AVALIAÇÃO das águas do Brasil. Brasília: MMA/SRH, 2002. (Documento Técnico).

BARROS, J. G. C. **Gestão integrada dos recursos hídricos**: implementação do uso das águas subterrâneas. Brasília: MMA/SRH/OEA, 2000. 171 p.

BARTH, F. T. Aspectos institucionais do gerenciamento de recursos hídricos. In: REBOUÇAS, A. da C.; BRAGA, B.; Rebouças, J. G. (Org.). **Águas doces no Brasil**: capital ecológico, uso e conservação. 2. Ed. rev. e ampl. São Paulo: Escrituras, 1999.

_____. et al. **Modelos para gerenciamento de recursos hídricos**. São Paulo: Nobel, 1991. v. 1. (Coleção ABRH).

GT-ÁGUAS

BRAZILIAN water resources management strategies. Brasília: Banco Mundial, 2000.

CABRAL, B. **Direito administrativo**: tema: Água. Brasília: Senado Federal, 1997. 670 p. (Caderno Legislativo; 1)

CAMANHO, A.; BARROS, J. G. C. **Agenda da Água do Distrito Federal**. Brasília: PGR/4ª CCR, 2002. 40 p.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução Conama nº 357/2005, de 17/03/2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água superficiais e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. In: **Resoluções do Conama**: 1984 – 2008. 2. ed. Brasília: MMA/Conama, 2008.

DISPONIBILIDADES e demandas de recursos hídricos no Brasil. Brasília: ANA, 2005. 134 p. (Cadernos de Recursos Hídricos).

DOMINGUES et al. (Org.). **A gestão dos recursos hídricos e a mineração**. Brasília: ANA/IGAM, 2006. 334p.: il.

FALKENMARK, M.; WIDSTRAND, C. Population and water resource: a delicate balance. **Bulletin** : Washington, v. 47, n. 3, p. 1-36. 1992.

FLORES, J. O. M. A crescente escassez de água no mundo. **Conjuntura Econômica**, FGV, Rio de Janeiro, n. 3, p.32-35. 2000.

GEO Brasil. Brasília: MMA; ANA, 2007. 264p.

GERENCIAMENTO de recursos hídricos. Brasília: MMA/SRH, 1998. 292p.

BRASIL: gestão dos problemas da poluição. Brasília: Banco Mundial, 1998. v.1

ÍNDICE de abastecimento público. São Paulo: CETESB, 2003.

INTRODUÇÃO ao gerenciamento dos recursos hídricos. Brasília: ANA; ANEEL, 2001. 328 p.

LANNA, A. E. Aspectos conceituais da gestão das águas. In: **Introdução à gestão dos recursos hídricos: aspectos conceituais da gestão das águas**. Brasília: MMA/SRH, 1997. Cap. 1. (Programa Nacional de Capacitação em Recursos Hídricos).

MAPA de ações de gestão por bacia hidrográfica. Brasília: ANA, 2006.

GT-ÁGUAS

MAIA NETO, R. F. Água para o desenvolvimento sustentável. In: **Água em Revista**, Rio de Janeiro, Ano 5, n. 9, p. 21-31. 1997.

MOSS, G.; MOSS, M. **Brasil das águas**: revelando o azul do verde e amarelo. São Paulo: Supernova, 2005. 159p.

PANORAMA da qualidade das águas superficiais no Brasil. Brasília: ANA, 2005. (Estudo Técnico. Cadernos de Recursos Hídricos).

PANORAMA do enquadramento dos corpos d'água. Estudo Técnico. Cadernos de Recursos Hídricos. Brasília, ANA, 2005.

PLANO Nacional de Recursos Hídricos: documento básico de referência. Brasília: MMA, 2005.

_____. Brasília: MMA/SRH, 2006, 4v:il.

PESQUISA nacional de saneamento básico. Brasília: MCidades, 2003.

PLANO decenal de expansão do setor elétrico 2003 a 2012. Brasília: MME, 2002.

PLANO Nacional de Recursos Hídricos. Panorama e estado dos recursos hídricos no Brasil. Brasília: MMA/SRH, 2006. 4v.

POLÍTICA Nacional de Recursos Hídricos: Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997. Brasília: MMA/SRH, 1997. 35 p.

PROJETO Águas de Minas: qualidade das águas superficiais. Belo Horizonte: IGAM, 2004.

REBOUÇAS, A. C. Panorama da água doce no Brasil. In: **Rio + 5**, Rio de Janeiro, 1997. Anais ... Rio de Janeiro: 1997. p. 5-25.

_____ et al (Org.). **Águas doces no Brasil**: capital ecológico, uso e conservação. 3. ed. São Paulo: Escrituras, 2006. 746p.

RECURSOS hídricos: conjunto de normas legais. 3. ed. Brasília: MMA/SRH, 2004. 243p.

SCHOBENHAUS, C. et al. (Coord.). **Geologia do Brasil**. Brasília: DNPM, 1984. 501 p. il. (Texto explicativo do Mapa Geológico do Brasil, escala de 1:2.500.000.)

GT-ÁGUAS

SETTI, A. **A necessidade do uso sustentável dos recursos hídricos.** Brasília: Ibama, 1996. 344 p. il.

SHIKLOMANOV, I. A. **World water resources:** a new appraisal and assessment for the 21st century. Paris: Unesco, 1998.

SENSO demográfico 2000. Rio de Janeiro: FIBGE, 2006. 156p.

SISTEMA Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS: Programa de Modernização do Setor Saneamento. Brasília: MCIDADES, 2004.

TEIXEIRA, W. et al (Org). Decifrando a Terra. São Paulo: Oficina de Textos, 2000, 558p.

TUCCI, C. E. M. Recursos hídricos e meio ambiente. **Água em Revista**, Belo Horizonte, n. 6, p. 9-15. 1997 (Revista Técnica e Informativa da CPRM).

TUCCI, C. E. M. **Apreciação do Plano Nacional de Recursos Hídricos e visão prospectiva dos programas e ações.** Brasília: ANA, 2001. 53 p.

VAN DER LEEDEN, F. Water resources of the World. Washington: Water Information Center, 1995.

_____.; TROISE, F. L.; TODD, D. K. The water encyclopedia. Chelsea: Lewis Pub., 1990. 808 p.

VASCONCELOS, M. A. O. (org.). **Estado das águas no Brasil.** Brasília: ANEEL/OMM/SRH, 1999. 336 p.

2 SÍTIOS CONSULTADOS

- A ESCASSEZ de água no mundo. Disponível em: <<http://www.economiabr.net/colunas/wandscheer/agua.html>> . Consultado em: 11 fev. 2008.
- Agência Nacional de Águas (ANA). Disponível em: <<http://www.ana.gov.br>>. Consultado em: 14 março. 2008.
- Agência Nacional de Águas (ANA),. Hidroweb – Sistema de informações hidrológicas. Disponível em: <<http://www.hidroeb.ana.gov.br>>. Consultado em: 16 jan. 2008.
- ÁGUA: bem mais precioso do milênio. Disponível em:

GT-ÁGUAS

<<http://www.cjf.gov.br/revista/numero12/artigo1.pdf>>. Consultado em: 24 jan. 2008.

- ÁGUA no Planeta. Disponível em:
<<http://www.uniagua.org.br/website/default.asp?tp=3&pag=aguaplaneta.htm>> Consultado em: 12 outubro. 2007.
- ÁGUA em falta para latino-americanos e caribenhos. Disponível em:
<<http://www.ecoagencia.com.br/index.php?option=content&task=view&id=572&Itemid=2>>. Consultado em: 14 maio. 2008.
- ÁGUA: Esgotabilidade, responsabilidade e sustentabilidade. Disponível em:
<<http://www.agronline.com.br/artigos/artigo.php?id=216>>. Consultado em: 17 jan. 2008.
- RESUMO geral dos novos empreendimentos de geração. Brasília, 2004. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br>>. Consultado em: 25 abr. 2008.
- BRANDIMARTE, A. L. **Crise da água: modismo, futurologia ou uma questão atual?** Disponível em
<http://www.miniweb.com.br/geografia/artigos/hidrografia/crise_agua.html>. Consultado em: 22 fev. 2008.
- CARVALHO, R. S. **Água, um bem que precisa ser cuidado.** Disponível em: <<http://www.cnrh-srh.gov.br/artigos/main.htm>>. Consultado em: 20 out. 2008.
- CASTRO, R. C.G. **O jeito científico de usar a água.** Disponível em:
<http://www.usp.br/jorusp/arquivo/1999/jusp479/manchet/rep_res/especial.html>. Consultado em: 16 set. 2008.
- CICLO Hidrológico. Disponível em:
<<http://www.meioambiente.pro.br/agua/guia/ociclo.htm>>. Consultado em: 12 nov. 2007.
- Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH). Disponível em:
<<http://cnrh-srh.gov.br>>. Consultado em: 16 jan. 2008.
- DIAGNÓSTICO da outorga de direito de uso de Recursos Hídricos - Diretrizes e Prioridades (Cadernos de Recursos hídricos). Disponível em:
<http://www.ana.gov.br/pnrh_novo/Apresentacoes/APOutorga.pdf>. Consultado em: 12 ago. 2008.
- DOLLING, O. R. **Sistemas de apoyo a la gestión integral de cuencas hidrográficas.** Disponível em:

GT-ÁGUAS

<<http://unesco.org.uy/phi/libros/Tesistodo.pdf>>. Consultado em: 03 set. 2008.

- FISCALIZAÇÃO dos usos de Recursos Hídricos - Diagnóstico, critérios e diretrizes.(Cadernos de Recursos Hídricos). Disponível em: http://www.ana.gov.br/pnrh_novo/Tela_Apresentacao.htm. Consultado em: 15 out. 2008.
- HIRANO, C. O. **Programa de saneamento básico e cidadania**. Disponível em: 12 abr. 2008.
- < <http://www.cepis.ops-oms.org/bvsadiaa/p/material/plan.pdf>>. Consultado em: 20 mai. 2008.
- INTRODUÇÃO ao gerenciamento de recursos hídricos. 3. ed. Brasília: Anell; ANA, 2002. 327 p. Disponível em: http://www.ana.gov.br/AcoesAdministrativas/CDOC/CatalogoPublicacoes_2002.asp. Consultado em: 17 jan. 2008.
- MEGACIDADES são o grande desafio de gestão da água. Disponível em <http://www.estadao.com.br/ext/ciencia/agua/acordosde2000_2.htm>. Consultado em: 05 jan. 2009.
- METAIS tóxicos: poluição à mesa. Disponível em: <<http://www.beijaflor.online.pt/19/metais.htm>>. Consultado em: 14 nov. 2008.
- NETTO, O. de M. C. **Desafios na gestão de recursos hídricos**. Disponível em: <<http://www.ana.gov.br/>>. Consultado em: 04 ago. 2008.
- NORONHA, L. C. **Avaliação dos sistemas de gestão das águas**: relatório final. Disponível em: <http://www.ana.gov.br/guarani/gestao/gest_cbasico.htm>. Consultado em: 16 jan. 2008.
- PANORAMA do enquadramento dos corpos d'água. Disponível em: <http://www.ana.gov.br/pnrh_novo/Tela_Apresentacao.htm> Consultado em: 09 set. 2008.
- POLUIÇÃO causada por descargas de efluentes urbanos. Disponível em: <<http://www.polmar.com/poluicao/descargasurbanos.htm>> Consultado em: 05 jan. 2009.
- POLUIÇÃO da água. Disponível em: <http://educar.sc.usp.br/biologia/textos/m_a_txt5.html> Consultado em:

GT-ÁGUAS

17 jan. 2008.

- POMPEU, C. T. Marco jurídico que rege a gestão das águas no Brasil. Disponível em: http://www.ana.gov.br/guarani/gestao/gest_cbasico.htm. Consultado em: 14 out. 2008.
- PRINCIPAIS tendências e perspectivas da participação do setor privado nos serviços de água e saneamento: uma discussão dos resultados do projeto. Disponível em: http://users.ox.ac.uk/~prinwass/PDFs/OW04Summarv_pt.pdf. Consultado em: 17 jan. 2008.
- PRIVATIZAÇÃO da água é preocupação no Fórum de Cotia . Disponível em: <http://ibps.com.br/index.asp?idnoticia=1191> Consultado em: 21 jan. 2008.
- SILENZI, C. G. S. **La utilización del agua como generadora de conflictos armados.** Disponível em: <http://www.coladic.org/publicaciones.php> Consultado em: 14 ago. 2008.
- SISTEMA estadual de gerenciamento de recursos hídricos. Disponível em: http://www.ambiente.sp.gov.br/aquifero/semi_sistema.htm Consultado em: 17 jan. 2008.
- TRANI, E. **Sistema estadual de gerenciamento de recursos hídricos.** Disponível em: http://www.ambiente.sp.gov.br/aquifero/seminario_estrategia.htm Consultado em: 11 abr. 2008.
- TUCCI, Carlos. E.M. ; HESPANHOL, I. **Gestão da Água no Brasil.** Disponível em: http://www.unesco.org.br/publicacoes/livros/gestaoagua/mostra_documento Consultado em: 20 mai. 2008.
- _____. **A gestão da água no Brasil:** uma primeira avaliação da situação atual e das perspectivas para 2025. Disponível em: <http://www.unb.br/ft/enc/recursoshidricos/gestaguabr.htm> Consultado em: 20 mai. 2008.