

Introdução

Maria Eugênia Bruck de Moraes

SciELO Books / SciELO Livros / SciELO Libros

MORAES, MEB. Introdução. In: MORAES, MEB., and LORANDI, R., orgs. *Métodos e técnicas de pesquisa em bacias hidrográficas* [online]. Ilhéus, BA: Editus, 2016, pp. 9-14. ISBN 978-85-7455-443-3. Available from SciELO Books <<http://books.scielo.org>>.



All the contents of this work, except where otherwise noted, is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International license](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Todo o conteúdo deste trabalho, exceto quando houver ressalva, é publicado sob a licença [Creative Commons Atribuição 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Todo el contenido de esta obra, excepto donde se indique lo contrario, está bajo licencia de la licencia [Creative Commons Reconocimiento 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

INTRODUÇÃO

Por que estudar bacias hidrográficas?

Maria Eugênia Bruck de Moraes

Os ambientes lânticos e lóticos foram usados até hoje para as mais diversas finalidades, tais como abastecimento de água, geração de energia, irrigação, pesca, navegação, aquicultura, dessedentação de animais, diluição de efluentes, atividades de esporte e lazer, entre outras. Observa-se, porém, que as sociedades atuais têm ampliado ainda mais tal diversidade de uso, gerando um quadro complexo e conflitivo pela excessiva demanda dos recursos hídricos. Lanna (1997), por exemplo, ressalta que, em regiões industrializadas de exploração mineral e com elevada concentração populacional, esses recursos são rapidamente degradados, comprometendo a qualidade da água.

O uso que demanda maior quantidade de água, segundo Esteves (2011), é a irrigação para produção de alimentos (70%), seguida pelos usos industrial (23%) e doméstico (7%).

Conforme estimativa do Ministério do Meio Ambiente, a área irrigável brasileira em 2006 era de 29,6 milhões de hectares (MMA, 2006). Apesar disso, o elevado consumo de água nesse tipo de atividade deve ser também associado ao desperdício e à contaminação de águas superficiais e subterrâneas por agrotóxicos.

Já nos processos industriais, os usos da água variam muito de acordo com as tecnologias adotadas. Muitas vezes, a água resultante dessa atividade contém resíduos tóxicos, como materiais pesados, além de restos de materiais em decomposição na água usada para a fabricação de produtos, lavagem de materiais e equipamentos, em sistemas de refrigeração e na produção de vapor. Finalmente, quanto ao uso doméstico, dados da Agência Nacional de Águas (ANA) mostraram que, aproximadamente, metade dos 5.565 municípios analisados pelo Atlas Brasil deveria investir um total de 22,2 bilhões de reais no setor de abastecimento até 2015, de modo a garantir a oferta

adequada de água (ANA, 2011). O fato, porém, é que a contaminação do sistema público de abastecimento de água por efluentes não tratados compromete, na maioria das vezes, o seu uso, devido ao aumento da incidência de doenças de veiculação hídrica.

O homem é o principal agente modificador dos ciclos de evolução natural. A poluição do meio ambiente é sem dúvida um dos maiores problemas causados pelo descontrole das atividades antrópicas, podendo levar à destruição de todo um sistema. Nesse sentido, a contaminação da água por seu uso ilimitado e desordenado resulta num ciclo vicioso, muitas vezes, difícil de ser revertido. Segundo Brigante et al. (2002), diferentes atividades antrópicas aumentam a concentração de nutrientes nos ecossistemas aquáticos, especialmente de fósforo e nitrogênio, levando ao processo de eutrofização artificial.

Apesar de importante para a produção primária de um rio, o fósforo em alta concentração altera a qualidade da água, comprometendo seu uso. Já o excesso de nutrientes nitrogenados leva ao desequilíbrio dos sistemas ecológicos do rio; sem falar que o nitrogênio pode adquirir formas tóxicas para muitas espécies. A modificação dos ciclos nutritivos de um ecossistema é, em grande parte, consequência da ignorância humana sobre a complexidade das unidades funcionais deste.

Como alertam Tundisi e Matsumara-Tundisi (2008), as tantas interferências ocorridas em corpos d'água produzem alterações drásticas na estrutura e funcionamento dos ecossistemas. Além disso, não se pode desconsiderar o papel essencial da água na manutenção dos ecossistemas e para a sobrevivência da fauna e da flora. Por isso, a degradação dos recursos hídricos pelo afluxo de matéria orgânica ou inorgânica não assimilável e sem atenção aos ciclos renováveis da água causa impactos que excedem seus componentes bióticos e abióticos. Segundo Esteves (2011), além de modificações profundas nas comunidades aquáticas, nas características físicas e químicas da água e no nível de produção do sistema, o processo de eutrofização, seja este artificial ou natural, altera o metabolismo de todo o ecossistema, com uma série de consequências socioeconômicas.

Atualmente, a gestão de recursos hídricos no Brasil tem se baseado na aplicação dos instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), promulgada em 1997 pela Lei Federal 9.433 (BRASIL. Lei 9.433/1997, alterada pela Lei 9.984/2000). Entretanto, o país enfrenta

dificuldades com a consolidação dos aspectos institucionais do gerenciamento, o controle da exploração desses recursos nas metrópoles e da poluição difusa sobre os recursos hídricos, bem como a conservação ambiental.

Com a promulgação da PNRH, a bacia hidrográfica passa a ser considerada a unidade territorial ideal para o gerenciamento da água, levando à implementação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SNGRH). Com isso, reconhece-se a opção do governo brasileiro pelo uso de entidades sistêmicas de gestão.

A aplicação do conceito de bacia hidrográfica como unidade de estudo e de gerenciamento dos recursos hídricos tem origem na constatação dos pesquisadores de que os ecossistemas aquáticos são essencialmente abertos, trocam matéria e energia entre si e com os ecossistemas terrestres adjacentes. Em se tratando de sistemas lóticos (interligados), como as redes de drenagem, tais trocas são determinadas pelas características fisiográficas da bacia (ROCHA; PIRES; SANTOS, 2000).

Ao longo do tempo, muitos conceitos de bacia hidrográfica foram propostos por diferentes autores. O conceito de bacia hidrográfica é relativamente simples, mas pode-se defini-lo em quase qualquer escala, visto que uma bacia pode variar de tamanho desde a área de drenagem de um rio de primeira ordem até bacias com rios de 12ª ordem ou mais, como os rios Amazonas e Mississipi. Com a exceção das bacias sem drenagem externa e daquelas que drenam diretamente para o oceano, todas as bacias estão inseridas em outras maiores.

É reconhecido que a bacia hidrográfica deve ser entendida como um sistema interligado, sendo que a subdivisão de grandes bacias em bacias menores (sub-bacias) facilita o diagnóstico e o monitoramento ambiental, visto que isto permite a correlação das análises da qualidade da água com a dinâmica do uso e ocupação do solo, assim como a delimitação de áreas críticas e a identificação de processos impactantes.

O conceito de bacia hidrográfica tem sido expandido na medida em que o seu uso cresce nas pesquisas científicas e nos programas governamentais de ordenamento territorial. Rocha, Pires e Santos (2000), Pires, Santos e Del Prette (2002) e Souza e Tundisi (2004) ressaltam que do ponto de vista do planejamento ambiental, o conceito de bacia tem sido cada vez mais utilizado com uma abrangência além dos aspectos hidrológicos, envolvendo o conhecimento da sua estrutura biofísica, a evolução do uso do solo e suas implicações ambientais.

Como já destacava Margalef (1983), a qualidade das águas superficiais funciona como indicativo da dinâmica de uma bacia hidrográfica. Mas, além da massa de água, o conhecimento das atividades desenvolvidas na bacia também é imprescindível para os estudos sobre as características e alterações na qualidade da água e para a prevenção de problemas de poluição que possam vir a comprometer o aproveitamento múltiplo da mesma.

Outra informação importante diz respeito ao monitoramento da cobertura vegetal, posto que a presença da mesma contribui para o ajustamento das variáveis internas dos ecossistemas aquáticos e a manutenção do equilíbrio do regime hidrológico da bacia hidrográfica.

Callisto e Gonçalves (2005) enfatizam que a preservação da mata ciliar está associada à manutenção de várias funções e serviços ecológicos. Em se tratando de ambientes aquáticos, a mata ciliar funciona como zona tampão, atuando como filtro contra poluentes, e fonte de troca de matéria, energia e organismos.

A sustentabilidade de um ecossistema ou de um conjunto de ecossistemas (como ocorre em uma bacia hidrográfica) depende de uma adequada exploração e gestão dos recursos naturais; assim, Lorandi e Cançado (2002) enfatizam que o gerenciamento de uma bacia está diretamente relacionado ao planejamento adequado do uso dos seus recursos, integrado às atividades antrópicas que ali ocorrem.

Diante da necessidade de integração de tantas variáveis, o uso de produtos oriundos do sensoriamento remoto e a aplicação de técnicas de geoprocessamento a partir da utilização de um Sistema de Informação Geográfica (SIG) tornam-se cada vez mais essenciais. Becker (2002), ao discutir a aplicação do SIG nos estudos de ecologia e manejo de bacias, enfatiza ainda a possibilidade de se trabalhar com escalas espaciais e temporais mais abrangentes, bem como a integração de múltiplas escalas; necessária, muitas vezes, para a compreensão de processos ecológicos e antrópicos que ocorrem em escalas diferentes. Deste modo, no próximo capítulo serão discutidas diferentes possibilidades de uso das ferramentas de geotecnologia nas pesquisas realizadas em bacias hidrográficas.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil**: informe 2011. Brasília: Agência Nacional de Águas, 2011.

BRASIL. **Lei 9.433, de 8 de janeiro de 1997**. Dispõe sobre a Política Nacional de Recursos Hídricos. Disponível em: <<http://www.sigrh.sp.gov.br/sigrh/basecon/Irh2000/indice1f.htm>>. Acesso em: 15 jun. 2015.

BRASIL. **Lei 9.984, de 17 de julho de 2000**. Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas (ANA), entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19984.htm>. Acesso em: 22 mar. 2015.

BECKER, F. G. Aplicações de sistemas de informação geográfica em ecologia e manejo de bacias hidrográficas. In: SCHIAVETTI, A.; CAMARGO, A. F. M. (Eds.) **Conceitos de bacias hidrográficas**: teorias e aplicações. Ilhéus, BA: Editus, 2002. p. 91-123.

BRIGANTE, J. et al. **Avaliação ambiental do rio Moji-Guaçu**: resultados de uma pesquisa com abordagem ecossistêmica. São Carlos, SP: Rima, 2002.

CALLISTO, M.; GONÇALVES, J. F. J. Bioindicadores bentônicos. Impactos ambientais em ecossistemas aquáticos continentais. In: ROLAND, F.; CESAR, D.; MARINHO, M. (Orgs.) **Lições de limnologia**. São Carlos, SP: Rima, 2005. p. 371-379.

ESTEVES, F. A. **Fundamentos de limnologia**. 3. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2011.

LANNA, A. E. L. Gestão dos recursos hídricos. In: TUCCI, C. E. M. (Org.) **Hidrologia**: ciência e aplicação. 2. ed. Porto Alegre: ABRH, 1997.

LORANDI, R.; CANÇADO, C. J. Parâmetros físicos para gerenciamento de bacias hidrográficas. In: SCHIAVETTI, A.; CAMARGO, A. F. M. (Eds.) **Conceitos de bacias hidrográficas**: teorias e aplicações. Ilhéus, BA: Editus, 2002. p. 37-65.

MARGALEF, R. **Limnologia**. Barcelona: Omega, 1983.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Caderno setorial de recursos hídricos: agropecuária**. Brasília, DF: SRH/MMA, 2006.

PIRES, J. S.; SANTOS, J. E. dos; DEL PRETTE, M. E. A utilização do conceito de bacia hidrográfica para a conservação dos recursos naturais. In: SCHIAVETTI, A.; CAMARGO, A. F. M. (Eds.) **Conceitos de bacias hidrográficas: teorias e aplicações**. Ilhéus, BA: Editus, 2002. p. 17-35.

ROCHA, O.; PIRES, J. S. R.; SANTOS, J. E. A bacia hidrográfica como unidade de estudo e planejamento. In: ESPÍNDOLA, E. L. G.; SILVA, J. S. V.; MARINELLI, C. E.; ABDON, M. M. (Orgs.) **A bacia hidrográfica do rio Monjolinho**. São Carlos, SP: Rima, 2000. p. 1-16.

SOUZA, A. D. G. de; TUNDISI, J. G. Integração entre a gestão ambiental e a gestão de recursos hídricos. Estudo de caso: bacia hidrográfica do Rio Jaboatão, PE. In: SANTOS, J. E.; CAVALHEIRO, F.; PIRES, J. S. R.; OLIVEIRA, C. H.; PIRES, A. M. Z. C. R. (Orgs.) **Faces da polisssemia da paisagem: ecologia, planejamento e percepção**. São Carlos, SP: Rima, 2004. p. 151-176.

TUNDISI, J. G.; MATSUMURA-TUNDISI, T. **Limnologia**. São Carlos, SP: Oficinas de Texto, 2008.