

Eixo Temático ET-05-021 - Recursos Hídricos

AMPLIAÇÃO DA PARTICIPAÇÃO DA ENGENHARIA CIVIL EM COMITÊS DE BACIAS HIDROGRÁFICAS

Rafaela Alves Xavier¹, Nelita Gonçalves Faria de Bessa², Gilson Araújo de Freitas³,
Mireia Aparecida Bezerra Pereira⁴

¹Acadêmica do curso de Engenharia Civil, Centro Universitário UnirG-TO, Gurupi-TO, Bolsista de Iniciação Científica de projeto financiado por SEMARH-TO/FERH - Propesq. e-mail: rafaela.alves.xavier@gmail.com. ²D.Sc. Docente do Curso de Engenharia Civil, Centro Universitário UnirG-TO, Gurupi-TO. e-mail: eduambiental@unirg.edu.br. ³D.Sc. Colaborador temporário de projeto, Centro Universitário UnirG-TO, Gurupi-TO. ⁴M.Sc. Docente do Curso de Engenharia Civil, Centro Universitário UnirG-TO, Gurupi-TO.

RESUMO

As características sociais e ambientais de diversas cidades brasileiras, tais como a impermeabilização excessiva do solo e parcela considerável da população ocupando fundos de vales e áreas de inundação, acarretaram problemas crônicos de enchentes nos últimos anos. Tais problemas causaram grandes impactos em áreas urbanas, prejudicando as condições de vida da população e ocasionando prejuízos econômicos. O engenheiro civil como integrante da sociedade civil pode ajudar indiretamente na conservação e preservação dos recursos hídricos da bacia hidrográfica. Entretanto, percebe-se que este profissional tem participação ainda incipiente no âmbito dos comitês de bacias. Neste sentido, objetivou-se neste estudo realizar uma revisão bibliográfica sobre o conhecimento da engenharia civil e suas potenciais contribuições para conservação das águas urbanizadas e na tomada de decisões no âmbito dos comitês de bacias. Trata-se de uma abordagem exploratória sobre o assunto, onde foi realizada consulta em artigos científicos nacionais, monografias, dissertações e teses. Foi percebido que os engenheiros civis podem desempenhar um papel relevante na conservação das águas, em meio à crise dos recursos hídricos mas a sua participação em comitê de bacias hidrográficas ainda é incipiente. O estudo contribuirá para que os engenheiros possam cada vez mais estarem atentos a problemática ambiental urbana, com demanda de métodos mais sustentáveis relacionados a conservação da água, além de ter uma participação mais efetiva em comitês de bacias. Isto porque os estudos mostram que o conhecimento da engenharia civil é extremamente importante no planejamento ambiental e na tomada de decisão dos recursos hídricos, o que sugere a importância de sensibilizá-los quanto a participação efetiva nos comitês de bacias hidrográficas.

Palavras-chave: Recursos hídricos; bacia hidrográfica; engenharia civil.

INTRODUÇÃO

No cenário mundial de eminente escassez dos recursos hídricos, as relações entre os diferentes componentes de uma bacia formam uma paisagem peculiar, marcada por uma dinâmica específica, em que os seus componentes não se limitam aos elementos naturais, mas envolvem também a sociedade, constituindo quesito

fundamental para um desenvolvimento equilibrado e em consonância com a preservação das bacias hidrográficas (ZANELLA et al., 2013).

O Brasil concentra boa parte da água doce do planeta. No entanto, a má distribuição espacial e temporal deste recurso natural representa grande desafio no tocante à formulação de leis que disciplinam o seu uso e o consumo racional (SANTOS et al., 2011; RODRIGUES e AQUINO, 2013). Aliado a isso, bacias hidrográficas localizadas em áreas urbanizadas, associado ao mau uso da água, tem gerado sérios problemas ambientais.

Em áreas urbanizadas as condições hidrológicas da maioria dos sistemas fluviais são alterados, resultando na degradação da qualidade hídrica, através do processo de eutrofização, perda de habitats físicos para biota aquática e aumento da concentração relativa das espécies tolerantes aos agentes antropogênicos (DAVIS et al., 2003; BENHARDT & PALMER, 2007). Esta problemática aumenta a complexidade na gestão dos recursos hídricos no país (SILVA e CIRILO, 2011), que nessa busca por mudanças envolvendo tal gestão encontra quase sempre um caminho tortuoso, tanto na conceituação como na prática (BONTEMPO et al., 2012).

Portanto, aperfeiçoar os diversos usos da água entre as instituições setoriais, a sociedade civil e o meio ambiente, determinando os potenciais de uso, é fator fundamental para garantir a conservação dos recursos hídricos. Tal perspectiva, somente poderá ser alcançada através da implantação de um planejamento que vise o desenvolvimento sustentável correto e que poderá garantir a proteção e a qualidade dos recursos hídricos (MALHEIROS et al., 2013).

Para assegurar a qualidade da água compatível a esses usos, devem ser implementadas ações estratégicas de preservação na bacia hidrográfica, por sua vez, essas ações são selecionadas considerando os aspectos econômicos, técnicos, sociais e ambientais. O presente estudo visa principalmente, fortalecer as discussões teóricas sobre a questão da água, no estudo socioambiental, inserindo neste contexto, a problemática ambiental urbana e, por outro lado, destacando a importância da participação de associações de classe da engenharia civil em organizações de controle social, dentre tais os comitês de bacias hidrográficas.

Os comitês de bacias hidrográficas resultam da implementação da política pública de recursos hídricos no Brasil, sendo de caráter consultivo, deliberativo e indutor de políticas que interessam a sociedade. Eles surgem com papel de grande importância no gerenciamento destas bacias, pois, além de auxiliar os usuários na resolução de problemas ocorridos dentro da bacia, acompanham a execução da política estadual dos recursos hídricos na sua área de atuação, além de: aprovar o plano de gerência dos recursos hídricos da bacia; divulgar e debater os programas, serviços e as obras a serem realizados; aprovar juntamente com o órgão de gerenciamento, os planos de operação dos sistemas hídricos de bacias; deliberar sobre a colocação global das águas da bacia; estimular a proteção e a preservação dos recursos hídricos e ambientais da bacia com vistas aos usos múltiplos atuais e futuros (ABERS & JORGE, 2005).

No entanto, a degradação e exploração dos recursos hídricos no meio urbano tem sido tema de grandes discussões em comitês de bacias no tocante a preservação ambiental. Isso se deve a má utilização deste recurso devido ao aumento da população, a falta de política de conservação e a falta de uma cultura de preservação nas áreas urbanas. As ações nessas áreas devem ser identificadas, analisadas e priorizadas de acordo com a aprovação do Comitê de Bacia Hidrográfica. A participação da sociedade, poder público, usuários junto aos comitês de bacia hidrográfica é também de extrema

importância para o gerenciamento destas águas, pois os mesmos estão ligados diretamente ao uso deste recurso (ALBUQUERQUE & SOUSA, 2016).

O desenvolvimento e a conservação dos recursos hídricos dependem de profissionais qualificados tanto para a execução de vários tipos de atividades, como para a tomada de decisões. No tocante a preservação de uma bacia hidrográfica e minimizações do quadro de degradação dos recursos hídricos são definidas ações que o engenheiro civil pode atuar na busca da gestão integrada dos recursos hídricos. Além disso, como profissional, deve desenvolver ações estruturais (obras de drenagem pluvial das áreas urbanizadas e controle de processos erosivos, ações de tratamento de esgotos), ações inerentes ao processo de gestão, ações preventivas (minimizar a degradação ambiental) e ações corretivas (levar em conta a necessidade de aplicação de métodos de tratamento para controlar e reduzir a poluição gerada). O engenheiro civil como integrante da sociedade civil pode ajudar indiretamente na conservação e preservação dos recursos hídricos da bacia hidrográfica. Um dos quesitos é a área de saneamento básico que influem diretamente na poluição ambiental. Entretanto, percebe-se que este profissional tem participação ainda incipiente no âmbito dos comitês de bacias, por exemplo.

Nesse sentido, objetivou-se com neste estudo realizar uma revisão bibliográfica sobre o conhecimento da engenharia civil e suas potenciais contribuições para conservação das águas urbanizadas e na tomada de decisões no âmbito dos comitês de bacias.

METODOLOGIA

Este estudo constitui-se de uma revisão de literatura a partir de consultas realizadas em materiais especializados sobre o assunto, como artigos científicos, monografias, livros, dissertações e teses. Os materiais foram pesquisados nas seguintes bases de dados: google acadêmico, scielo, periódicos/capes e em revistas da área de afinidade.

A busca nos bancos de dados foi realizada utilizando terminologias em português, sendo que as palavras-chave utilizadas na busca foram: bacias hidrográficas, comitê de bacias hidrográficas, recursos hídricos, conhecimento da engenharia civil, urbanização de bacias hidrográficas.

A análise dos acervos encontrados ocorreu de forma exploratória a partir da seleção de textos que atendessem ao objetivo pretendido, visando a contextualização dos conhecimentos e fundamentação teórico-conceitual necessários para possibilitar inferências a cerca da importância do conhecimento da engenharia civil para a gestão de bacias hidrográficas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A água é o bem mais precioso dos nossos recursos ambientais, mas é constantemente esquecida. Todos usam, desperdiçam, poluem, sem pensar no futuro. Nos últimos anos a preocupação com a disponibilidade de água no mundo vem aumentando. Já se pensou que este recurso natural nunca se esgotaria, mas devido a distribuição geográfica desigual, ao crescimento desordenado da população, ao mau uso dos recursos existentes e a poluição de rios e lagos, a água potável está cada vez mais escassa (ANDRE et al., 2015) e com a necessidade cada vez maior de preservação, recuperação e utilização de forma adequada dos recursos hídricos, tem sido indicadas

diversas formas de estudá-las, procurando a interação dos recursos hídricos com os demais elementos do meio ambiente.

A política nacional de meio ambiente instituiu a bacia hidrográfica como unidade territorial de planejamento dentre seus objetivos destacam-se: a manutenção da quantidade e da qualidade dos diversos usos ao longo do tempo, o uso racional e integrado dos recursos hídricos visando a sustentabilidade e a prevenção de eventos hidrológicos críticos tanto de origem natural quanto devido a interferências antrópicas (CORREA, 2008).

Nessa perspectiva, nota-se que os engenheiros civis podem desempenhar um papel relevante na conservação das águas, em meio à crise dos recursos hídricos, no entanto, a sua participação em comitês de bacias ainda é bastante incipiente. Isso pode estar ocorrendo devido ao pouco envolvimento do CREA na questão dos recursos hídricos. O profissional deve buscar, no entanto, um conjunto de ações destinadas a regular o uso, o controle e a proteção dos recursos hídricos, em conformidade com a legislação e normas pertinentes. Além disso, ele é capaz de integrar projetos e atividades com o objetivo de promover a recuperação e a preservação da qualidade dos recursos das bacias hidrográficas, bem como a preservação de nascentes, mananciais e cursos d'água em áreas urbanas. Sendo assim, percebe-se que a área da construção civil pode se utilizar de diversos meios para contribuir na preservação da água, através de um planejamento de ações de forma racional, influenciando assim na conservação das bacias hidrográficas.

O planejamento de uma maneira geral, serve para acelerar o ritmo de desenvolvimento da coletividade, modificando a sociedade. Consta de uma formulação sistemática e devidamente integrada que expressa uma série de propósitos a serem realizados dentro de um determinado prazo, levando em consideração as limitações impostas pelos recursos disponíveis, bem como as metas prioritárias definidas (ZIBORDI, 2005). O planejamento não segue um modelo único e deve se adaptar às necessidades locais e aos recursos disponíveis.

Diante da literatura estudada, o engenheiro civil como profissional e preocupado com o meio ambiente, pode utilizar de seus conhecimentos técnicos para minimizar a poluição ambiental. De acordo com ROSA (2010), na área urbana a construção civil está como um dos principais potenciais que mais utilizam água na compactação do solo, lavagem de agregados e produção de concreto. As vantagens da adoção deste tipo de ideia é controlar o volume de água drenada das coberturas e o aproveitamento da água pluvial, permitindo o seu uso em fins não potáveis, diminuição do consumo de água potável e diminuição do volume a tratar pelas estações de tratamento de água públicas, isto de forma sustentável e viável (SILVA & SANTANA, 2014).

Essas ações podem ser realizadas e decididas junto ao comitê de bacias, pois o engenheiro civil com seus conhecimentos técnicos tem um papel relevante no processo que permeia a condução da política e gestão. Os usuários da água (está inserido neste contexto os engenheiros), fundamentalmente, tem de se organizar e participar ativamente dos comitês, defender seus interesses, e monitorar a aplicação dos recursos arrecadados e sobre a concessão justa das outorgas dos direitos de uso. O processo se baseia no envolvimento dos diferentes atores sociais em complexos processos de negociações e resolução de conflitos a fórmula proposta é uma gestão pública colegiada dos recursos hídricos, com negociação sociotécnica, através de Comitês de Bacias Hidrográficas (GUIVANT & JACOBI, 2003).

CONCLUSÕES

Essa revisão aponta para a importância da ampliação da atuação do engenheiro civil, também, por meio do CREA, no âmbito dos debates e campos decisórios que envolvem recursos hídricos e bacias hidrográficas. Isto porque essa atuação neste contexto parece, ainda, ser incipiente. Podem ser relevantes as contribuições, pois, o Engenheiro civil tem várias vertentes que podem ser aportadas para essa temática envolvendo a conservação das águas e a consequente contribuição com a evitação ou mesmo minimização de impactos ambientais no âmbito de bacias hidrográficas, o que inclui foco também nas problemáticas urbanas.

Sugere-se que os engenheiros civis possam cada vez mais estarem atentos a problemática ambiental urbana, com demanda de métodos mais sustentáveis relacionados a conservação da água, além de ter uma participação mais efetiva em comitês de bacias. Isto porque os estudos mostram que o conhecimento da engenharia civil é extremamente importante no planejamento ambiental e na tomada de decisão dos recursos hídricos, o que sugere a importância de sensibilizá-los quanto a participação efetiva nos comitês de bacias hidrográficas.

AGRADECIMENTOS

À Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado do Tocantins (SEMARH) que por meio do Fundo Estadual de Recursos Hídricos proveu apoio financeiro ao projeto Bacias Hidrográficas dos Rios Antônio e Santa Tereza, Tocantins: criação de comitê de bacias e revitalização de bacias hidrográficas urbanizadas de Gurupi-TO e ao Centro Universitário UnirG por viabilizar neste âmbito a bolsa de Iniciação Científica de Rafaela Xavier, graduanda de Engenharia Civil/UnirG.

REFERÊNCIAS

ABERS, R.; JORGE, K. D. Descentralização da Gestão da Água: Por que os comitês de bacia estão sendo criados?. **Revista Ambiente & Sociedade**, v. 8, n. 2, p. 1-27, 2005.

ALBUQUERQUE, E.L.S.; SOUZA, M.J.N. Condições ambientais e socioeconômicas nas bacias hidrográficas costeiras do setor leste metropolitano de Fortaleza, estado do Ceará. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 9, n. 1, p. 110-124, 2016.

ANDRÉ, D. S.; MACEDO, D.; ESTENDER, A. C. conservação e uso racional da água: novos hábitos para evitar a escassez dos recursos hídricos e para a continuidade do bem finito. In. XII SEGET, Simpósio de Excelência em Gestão de Tecnologia, 2015, Resende-Rio Grande do Sul. Acesso em: 10 out. 2016.

BERNHARDT, E. S.; PALMER, M. A. Restoring streams in an urbanizing world. **Freshwater Biology**, v. 52, n. 4, p. 738-751, 2007.

BONTEMPO, V. L.; OLIVIER, C.; MOREIRA, C. W. S.; OLIVEIRA, G. Gestão de águas urbanas em Belo Horizonte: avanços e retrocessos. **REGA - Revista de Gestão de Água da América Latina**, v. 9, n. 1, p. 5-16, 2012.

CORRÊA, M. A. et.al. **Indicadores de sustentabilidade para gestão de recursos hídricos no âmbito da bacia hidrográfica do Tietê-Jacaré-SP**, São Paulo:

Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, 2008. Disponível em: <http://hygeia.fsp.usp.br/siades/documentos/Publicacoes/artigo_12f.pdf>. Acesso em: 02 set. 2016.

DAVIS, N.M., WEAVER, V., PARKS, K. & LYDY, M.J. An assessment of water quality, physical habitat, and biological integrity of an urban stream in Wichita, Kansas, prior to restoration improvements (phase I). **Archives of Environmental Contamination and Toxicology**, v. 44, n. 3, p. 351-359, 2003.

GUIVANT, J.; JACOBI, P. “Da hidrotécnica à hidro - política”: novos rumos para a Regulação e gestão dos riscos ambientais no Brasil. **Cadernos de Pesquisa Interdisciplinar em Ciências Humanas**, nº 43, 2003.

MALHEIROS, T. F.; PROTA, M. G.; RINCÓN, M.A.P. Participação comunitária e implementação dos instrumentos de gestão da água em bacias hidrográficas. **Ambi-Água**, v. 8, n 1, p. 98-118, 2013. <http://dx.doi.org/10.4136/ambi-agua.970>

RODRIGUES, M. V. S.; AQUINO, M. D. de. Estrutura legal da gestão das águas no Estado do Rio Grande do Norte. **REGA - Revista de Gestão de Água da América Latina**, v. 10, n. 1, p. 17-28, 2013.

SANTOS, A. A.; GOMES, R. L.; REGO, N. A. C. Avaliação da aplicação de cobrança pelo uso da água na bacia hidrográfica do rio Cachoeira, sul da Bahia. **REGA – Revista de Gestão de Água da América Latina**, v. 8, n. 2, p. 5-18, 2011.

ROSA, A. H.; RUCHAUD, G. G.; SCOFANO, V. Águas Pluviais. Florianópolis, 2010. Disponível em <http://www.arq.ufsc.br/-arq5661/trabalhos_2010-2/aguas_pluviais.pdf>. Acesso em: 30 out. 2016.

SILVA, M. A.; SANTANA, C. G. Reuso de água: possibilidades de redução do desperdício nas atividades domésticas. **Revista do CEDS**, nº 1, 2014. Disponível em: <<http://www.undb.edu.br/ceds/revistadoceds>>. Acesso em: 20 out. 2016.

SILVA, S. R.; CIRILO, J. A. O planejamento de recursos hídricos na bacia. **REGA - Revista de Gestão de Água da América Latina**, v. 8, n. 1, p. 47-64, 2011.

ZANELLA, M. E.; OLIMPIO, J. L. S.; COSTA, M. C. L.; DANTAS, E.W.C. Vulnerabilidade socioambiental do Baixo Curso da Bacia Hidrográfica do Rio Cocó, Fortaleza-CE. **Revista Sociedade e Natureza**, v. 2, p. 317-332, 2013.

ZIBORDI, M. S.; CARDOSO, J. L. Análise tecnológica para gestão da agropecuária na bacia hidrográfica do Rio Mogi-Guaçu. In. XLIII, Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia rural, 2005, Ribeirão Preto. Acesso em: 3 out. 2016.