

PERCEPÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS ASSOCIADOS AOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Gustavo Leite Gonçalves¹
Gabriel Nogueira de Sousa e Lima²
Sarah de Souza Cruz Mendonça³
Jessica Rafaelly Almeida Lopes⁴
Natália Maria Diniz Pereira Almeida⁵

RESUMO

A água é um bem essencial para a manutenção da vida, em qualquer que seja o ambiente, sabendo disso, para que os consumidores tenham acesso a este recurso é necessário um sistema de abastecimento eficiente, com um produto de qualidade e em quantidade suficiente, porém, para construção, operação e manutenção desse sistema, existem diversos impactos ambientais atrelados, sejam eles benéficos ou adversos. A avaliação desses impactos serve para analisar a conjuntura da obra e avaliar sua viabilidade ambiental, a fim de garantir que o objeto de estudo interfira o mínimo possível no habitat em que esta esteja inserida, com medidas mitigadoras e compensatórias, e possa maximizar os efeitos positivos associados, constatando que a construção de um sistema de abastecimento de água é viável ambientalmente, principalmente, ao se observar a sua grande relevância, falando-se em benefícios sociais, sanitários e econômicos.

Palavras-chave: Estudos ambientais, Abastecimento hídrico, Danos ambientais.

INTRODUÇÃO

O papel essencial da água para a sobrevivência humana e para o desenvolvimento das sociedades é de conhecimento geral na atualidade (HELLER e PÁDUA, 2006). O abastecimento de água de uma cidade deve trazer fundamentalmente benefícios à população residente e isso está intimamente relacionado à preservação da qualidade hídrica. Na região semiárida essa preservação se torna ainda mais imprescindível, dado que suas condições naturais, com temperaturas atmosféricas elevadas, chuvas irregulares no tempo e no espaço e forte insolação anual limitam os recursos hídricos, segundo Goyareb *et. al* (2006).

¹ Mestrando do Curso de Energias Renováveis da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, enggustavoleite@gmail.com;

² Graduando pelo Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal Rural do Semi-árido - UFERSA, gabrielnsl@hotmail.com;

³ Graduanda do Curso Engenharia Ambiental da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, sarahsouzac23@gmail.com;

⁴ Mestranda pelo Curso de Engenharia Ambiental da Universidade Federal do Pernambuco - UFPE, jessicarafaellyalmeida@hotmail.com;

⁵ Graduanda do Curso Engenharia Ambiental e Sanitária da Universidade Federal Rural do Semi-árido - UFERSA, nataliampdiniz@gmail.com;

Os sistemas de abastecimento de água – SAA's são uma série de partes específicas e essenciais que alimentam variados consumidores de água, como residências, indústria, comércio e outros. Estas redes são compostas por diversas fases, que vão desde a captação da água até a rede de distribuição de fato. Segundo Barros *et. al* (1995), pode-se definir os sistemas de abastecimento de água como o “conjunto de obras, equipamentos e serviços destinados ao abastecimento de água potável de uma comunidade para fins de consumo doméstico, serviços públicos, consumo industrial e outros usos”.

De acordo com Barbisan *et. al* (2012), toda intervenção feita pelo homem pode causar impactos ao meio ambiente, meio social e meio econômico, influenciada pelo porte, uso e funcionalidade da obra em questão, dito isto, é de imensurável relevância a análise de impactos atrelados para a definição dos procedimentos escolhidos em cada etapa do processo, sendo de projeto ou construtivo.

Segundo a resolução Conama 001 de janeiro de 1986, o impacto ambiental é definido como:

Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e a qualidade dos recursos ambientais.

Para Sánchez (2008), essas alterações podem ter caráter benéfico ou adverso, uma vez que são causados exclusivamente pela ação humana.

A avaliação ambiental prévia dos efeitos de empreendimentos hídricos é uma parte importante no processo de concepção do sistema, de formulação e seleção de alternativas e de elaboração e detalhamento do projeto. A avaliação da viabilidade ambiental, assim como da viabilidade técnica de um projeto hídrico, assume caráter de forte condicionante das alternativas a serem analisadas, podendo ocorrer, em muitos casos, a predominância dos critérios ambientais em relação aos critérios econômicos. (CESAN, 2013, p. 15)

Neste sentido, o objetivo deste trabalho é analisar os processos relacionados ao sistema de abastecimento de água e os impactos ambientais associados a estes, bem como a proposição de algumas medidas mitigadoras e/ou compensatórias.

METODOLOGIA

“Pode-se definir pesquisa como o processo formal e sistemático de desenvolvimento do método científico. O objetivo fundamental da pesquisa é descobrir respostas para problemas mediante o emprego de procedimentos científicos” (GIL, 2008).

Esse trabalho foi elaborado pelo método de observação que, segundo Gil (2008) apenas observa algo que acontece ou já aconteceu e trata-se de uma pesquisa caracterizada como pesquisa bibliográfica que, ainda segundo Gil (2008), é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos.

Para tanto, realizou-se uma revisão bibliográfica em materiais relacionados ao tema, buscando extrair informações relevantes a fim de proporcionar um arcabouço teórico para subsidiar a elaboração desta obra.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para Yang (2017), o estudo de impactos ambientais constitui uma política significativa em nossas leis e regulamentos nacionais de proteção ambiental. Este se refere a um conjunto de métodos e sistemas abrangentes para analisar, prever e avaliar o impacto ambiental potencial que pode ser incorrido pelo planejamento e construção do projeto, e para levantar soluções e medidas para prevenir ou mitigar o impacto ambiental adverso e acompanhar e monitorar depois.

De acordo com Costa Júnior *et. al* (2013), o prognóstico das condições emergentes, segundo as alternativas contempladas, é realizado em três etapas: Identificação; Previsão; Interpretação da importância dos impactos ambientais relevantes. São caracterizadas todas as atividades impactantes e os fatores ambientais que podem sofrer impactos dessas atividades, os quais podem ser agrupados nos meios físico, biótico e antrópico, variando com as características e a fase do projeto.

Existem mecanismos estruturados para identificar, coletar e organizar os dados de impacto ambiental, permitindo a sua apresentação em formatos visuais que facilitem a interpretação pelas partes interessadas, que podem ser utilizados na avaliação de impactos ambientais. Estes métodos variam com as características do projeto e as condições ambientais. Dentre os principais métodos empregados na Avaliação de Impactos Ambientais estão: *Ad hoc*, *checklists*, matrizes, *overlays*, redes e modelagem (ROCHA, CANTO e PEREIRA, 2005).

Alguns dados são essenciais na elaboração do estudo de impactos ambientais, segundo o Núcleo de Avaliação de Impacto Ambiental (2018), são eles: as informações gerais; a caracterização do empreendimento; a informe da área de influência do empreendimento; a caracterização e diagnóstico ambiental; e a análise de impactos ambientais.

Para Ribeiro e Rooke (2010), a importância da implantação do sistema de abastecimento de água, dentro do contexto do saneamento básico, deve ser considerada tanto nos aspectos sanitários e sociais, como econômicos, envolvendo a melhoria da saúde e das condições de vida, incentivos ao desenvolvimento econômico e diminuição nos gastos com tratamentos de doenças de veiculação hídrica.

Com exceção dos casos das comunidades rurais que se encontram muito afastadas, a melhor saída para o abastecimento de água é a solução coletiva, onde o sistema público de abastecimento de água é composto pela captação nos mananciais; adução; tratamento; reservação e distribuição (RIBEIRO e ROOKE, 2010).

As captações para sistemas adutores de abastecimento de água estarão, na maior parte das vezes, localizadas ao lado de um curso d'água superficial, no próprio curso d'água e em reservatórios, ou, em casos extremos, será realizada em poços profundos, de acordo com a Companhia Espírito Santense de Saneamento (CESAN, 2013).

Ainda de acordo com CESAN, 2013, os impactos ambientais negativos de captação subterrânea estão relacionados às alterações de pequenas áreas para acesso e instalações de equipamentos de sucção, quadros e casa de comando elétrico, bem como a estocagem de tubos, devendo ser escolhidas com o intuito de não afetarem áreas de preservação ambiental ou protegidas legalmente.

No caso de captação em cursos d'água superficiais e reservatórios artificiais é inevitável a travessia da área de preservação permanente definida legalmente pelo Código Florestal e Resolução CONAMA 303/2002, conhecida popularmente como mata ciliar, que margeia todos os cursos d'água, salvos os casos onde seja possível aproveitar a estrutura de uma ponte existente para fixar tubulações e conjuntos de bombeamento, entretanto, autorizados pelo órgão ambiental competente, os serviços públicos de saneamento estão previstos na legislação em que se justifica a supressão dessa vegetação (CESAN, 2013).

Uma vez definido o manancial, é iniciada a operação para o manejo do recurso hídrico, partindo da limpeza da área até a manutenção do sistema. Dessa forma, os impactos ambientais provenientes desses processos podem ser observados na Tabela 1 a seguir.

Tabela 1: Atividades do Sistema de Abastecimento de água e seus aspectos e impactos relacionados.

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO
LIMPEZA DAS ÁREAS	<ul style="list-style-type: none"> • Desmatamento ou supressão vegetal da área; • Nivelamento do solo; • Implantação do canteiro de obras; 	<ul style="list-style-type: none"> • Alteração da paisagem local; • Poluição visual; • Modificação da qualidade do solo; • Interferências em áreas

	<ul style="list-style-type: none"> • Delimitação de áreas; • Abertura e/ou melhoramento de estradas; • Implantação de tubulações; • Geração de resíduos sólidos. 	<ul style="list-style-type: none"> • ambientalmente protegidas; • Afugentamento da fauna; • Perda ou alteração do habitat das espécies; • Poluição de corpos d'água; • Degradação hídrica; • Erosão do solo; • Danos à saúde e bem-estar; • Aumento dos níveis de ruídos, vibrações e fuligens; • Incêndios; • Incômodo a população local; • Geração de entulhos; • Poluição atmosférica; • Proliferação de pragas e vetores de doenças; • Geração de emprego e renda.
PREPARAÇÃO DAS ÁREAS	<ul style="list-style-type: none"> • Realização de cortes, aterros, escavações do solo; • Abertura e/ou melhoramento de estradas de acesso; • Implantação do canteiro de obras; • Serviços de topografia; • Alocação de material terroso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Alteração da paisagem; • Poluição visual; • Interferências em áreas ambientalmente protegidas; • Afugentamento da fauna; • Movimentação de terra; • Degradação do solo; • Erosão do solo; • Degradação e poluição hídrica; • Danos à saúde e bem-estar; • Compactação do solo; • Instabilidade de terrenos e taludes; • Geração de entulhos; • Interferência no patrimônio histórico, arqueológico e cultural; • Inundações (alagamentos); • Danos patrimoniais; • Geração de emprego e renda.
IMPLANTAÇÃO E ALTERAÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> • Obras de implantação, expansão e alteração de sistemas de abastecimento d'água; • Obras para corrigir, ajustar ou otimizar o funcionamento desses sistemas; • Implantação do canteiro de obras; • Obras de instalação e manutenção (instalação e manutenção de SES e SAA); • A disposição inadequada de resíduos e entulhos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Geração de efluentes sanitários; • Interferências em equipamentos urbanos; • Alteração do solo; • Poluição atmosférica; • Estocagem de equipamentos e materiais; • Geração de entulhos e resíduos sólidos; • Danos à saúde e bem-estar; • Aumento dos níveis de ruídos e vibrações; • Poluição e degradação hídrica; • Danos patrimoniais (prejuízos a veículos, residências, etc.); • Perturbação da população local; • Proliferação de pragas e vetores; • Geração de odores fétidos; • Aumento do tráfego de veículos; • Geração de emprego e renda; • Incrementos nas finanças públicas;

		<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento social e econômico.
<p>OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DE SISTEMAS DO SANEAMENTO</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Lançamento inadequado de resíduos provenientes dos decantadores e da água de lavagem de filtros, em corpos d'água; • Problemas na operação dos sistemas; • Oferta de água para consumo direto e indireto. • Operação e manutenção de sistemas de saneamento; 	<ul style="list-style-type: none"> • Fornecer água potável; • Geração de resíduos; • Degradação e poluição hídrica; • Vazamentos; • Acidentes a empregados e terceiros; • Controle e prevenção de doenças; • Limpeza pública; • Aumento da expectativa de vida e redução da mortalidade infantil;

Fonte: Costa Júnior *et. al* (2013), adaptado.

De acordo com estudos realizados por Landu e Brent (2006) destacaram que um dos impactos mais significativos em um sistema de abastecimento de água é a captação de água do manancial para suprir a demanda da população para suprir suas necessidades básicas, além dos fatores já citados anteriormente.

Outros fatores que devem ser considerados nos sistemas de abastecimento de água são a utilização dos sistemas convencionais defasados que podem provocar impactos ambientais como: vazamentos, inundações, proliferação de doenças de veiculação hídricas, interrupções do abastecimento podem estar associados aos sistemas convencionais utilizados que são defasados, e muitas vezes tornando o abastecimento insuficiente e irregular aos moradores (BEDIAKO *et al.*, 2018).

As medidas de controle ambiental são ações que resultam na redução dos efeitos dos impactos ambientais negativos, elas são importantes ferramentas de gestão ambiental das empresas se empregadas de forma correta, reduzindo assim, vários passivos ambientais decorrentes de atividades impactantes e modificadoras do meio ambiente, segundo Costa Júnior *et. al* (2013).

A partir da identificação de alguns impactos ambientais resultantes do sistema de abastecimento de água, propõe-se a adoção de algumas medidas simples, como a proteção do manancial de abastecimento; mínima supressão vegetal e reflorestamento das áreas modificadas; a implementação de um plano de gerenciamento de resíduos sólidos; o monitoramento da qualidade da água dos reservatórios; minimização da água utilizada para a limpeza das unidades de tratamento; Recuperação da água de lavagem de filtros; Recuperação de coagulantes; Tratamento e disposição final de resíduos gerados em ETA's e sua utilização na construção civil, com base em Wiecheteck e Cordeiro (2002).

De acordo com a CESAN (2013), o fato dos sistemas de saneamento resultarem em benefícios relacionados ao aumento do bem-estar e da qualidade de vida das populações atendidas fez com que, durante muito tempo, eventuais impactos negativos sobre o ambiente natural fossem desconsiderados, entretanto, deve-se evitar a travessia de áreas inalteradas, buscando chegar ao manancial em terrenos já modificados, para minimizar os danos e, após a abertura da frente de serviço e instalação das tubulações, a cobertura vegetal deve ser reposta o mais próximo possível da situação natural.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a avaliação dos impactos ambientais e a execução de políticas de cunho fiscalizador, com apoio da legislação nacional, existe um grande benefício conjugado: a manutenção dos recursos naturais, consequentemente, a produtividade e utilização destes bens perdurando pela longevidade.

Depois de mencionadas as vantagens da avaliação dos impactos ambientais vinculados ao sistema de abastecimento de uma população ou comunidade, faz-se necessário a análise destes impactos em cada parte do processo, para que haja cada vez menos danos ambientais associados e que as influências positivas sejam potencializadas, incitando a preservação desse haver natural, conjugado a medidas mitigadoras e/ou compensatórias dos mesmos.

Em virtude da grande importância de um sistema de abastecimento de água para qualquer comunidade, tendo em vista de que a água é um bem indispensável para o homem, uma vez que são várias, as atividades que demandam deste recurso, e da baixa magnitude dos impactos ambientais provenientes de uma obra como esta, cuja área diretamente afetada é relativamente pequena, conclui-se que a construção de um sistema de abastecimento de água é viável ambientalmente, principalmente, ao se observar a sua grande relevância, falando-se em benefícios sociais, sanitários e econômicos.

REFERÊNCIAS

- BARBISAN, A. O. *et al.* **Impactos ambientais causados pela construção civil**, 2012. Unoesc & Ciência - ACSA, 2(2), 173-180.
- BARROS, R. T. V. *et al.* **Saneamento**. Belo Horizonte: Escola de Engenharia da UFMG, 1995. 221 p. (Manual de saneamento e proteção ambiental para os municípios – volume 2).
- BEDIAKO, I. A. *et al.* Urban water supply systems improvement through water technology adoption. **Technology in Society**, v. 55, p. 70-77, 2018.

BRASIL. **Resolução CONAMA Nº 001 de 23 de janeiro de 1986.** Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental.

CESAN - Companhia Espírito Santense De Saneamento- (Espírito Santo). **Manual Ambiental de Diretrizes e Recomendações Para Concepção e Projeto de Sistemas de Abastecimento de Água de Esgotamento Sanitário.** 2013. Disponível em: <<http://www.cesan.com.br/wp-content/uploads/2013/10/10-Anexo-6-RAAS-Manual-de-Diretrizes-Concepcao-Projetos-Agua-e-Esgoto.pdf>>. Acesso em: 27 ago. 2019.

COSTA JÚNIOR, M. A. F. da *et al.* **Manual de Impactos Ambientais do Saneamento.** 2013. Disponível em: <http://adcon.rn.gov.br/ACERVO/caern/DOC/DOC000000000017895.PDF>. Acesso em: 25 ago. 2019.

CPRH - Companhia Pernambucana do Meio Ambiente. **Termo de Referência Para Elaboração de Estudo de Impacto Ambiental – EIA, Relatório de Impacto Ambiental – RIMA Relacionado a Implantação de Sistemas de Abastecimento D’água.** Disponível em: <http://www.cprh.pe.gov.br/downloads/tr-abastecimento-agua.pdf>. Acesso em: 29 ago. 2019.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 6. ed. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2008.

GOYAREB, A. *et al.* Saneamento básico e impactos ambientais na bacia hidrográfica do Rio Curu – Estado do Ceará – NE do Brasil. Scripta Nova. **Revista electrónica de geografía y ciencias sociales**, vol. 10, nº 208, 2006.

HELLER, L.; PÁDUA, V. L. de (Org.). **Abastecimento de água para consumo humano.** Belo Horizonte: Editora UFMG, 2006.

LANDU, L. BRENT, A. Environmental life cycle assessment of water supply in South Africa: the Rosslyn industrial area as a case study. **Water SA**, v. 32, n. 2, p. 249-256, 2006.

RIBEIRO, J. W.; ROOKE, J. M. S. **Saneamento Básico e Sua Relação Com o Meio Ambiente e a Saúde Pública.** 2010. 36 f. Monografia (Especialização) - Curso de Especialização em Análise Ambiental, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2010.

ROCHA, E. C.; CANTO, J. L. do; PEREIRA, P. C. Avaliação de Impactos Ambientais nos Países do Mercosul. **Ambiente & Sociedade**, Campinas-SP, v. 3, n. 2, p.147-160, jul. 2005.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de impacto ambiental: Conceitos e métodos.** SP: Oficina de Textos, 2008

WIECHETECK, G. K.; CORDEIRO, J. S. **Gestão Ambiental de Sistemas de Tratamento de Água.** 2002. Disponível em: <http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/mexico26/viii-060.pdf>. Acesso em: 27 ago. 2019.

YANG, J. **Environmental Management in Mega Construction Projects.** Cingapura: Springer Cingapura, p. 329, 2017.