

As políticas e programas de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) no saneamento básico brasileiro

Beatriz Couto Ribeiro ¹

Adriana Bin ²

Milena Pavan Serafim ³

Resumo

A investigação analisa o impacto das Políticas e Programas de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) sobre o processo de desenvolvimento, incorporação e fomento de tecnologia e inovação nas Concessionárias Estaduais de Saneamento Básico (CESBs). Para isso é utilizado como metodologia a análise de políticas públicas. Entre seus resultados verifica-se que: a) as Políticas e Programas de CT&I enfrentam desafios relacionados à apropriação tecnológica por parte das CESBs e b) o próprio arcabouço regulatório do setor pouco estimula ações voltadas a CT&I por parte das concessionárias. Conclui-se que tal cenário perpetua uma cultura empresarial pouco inovadora no setor, frente aos prognósticos desafiadores – escassez de recursos hídricos, contaminação, aumento da capacidade de produção, gestão integrada, entre outras mazelas ambientais e sociais – que poderiam ser melhores combatidos por avanços técnicos e tecnológicos no setor.

Palavras-chave: Análise de Políticas Públicas. Política e Programa de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I). Saneamento Básico.

¹ Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Ciências Aplicadas, Mestrado Interdisciplinar em Ciências Humanas e Sociais Aplicadas. Limeira, SP, Brasil. E-mail: beatrizcotoribeiro@gmail.com.

² Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Ciências Aplicadas, Programa de Pós-Graduação em Administração. Limeira, SP, Brasil. E-mail: adriana.bin@fca.unicamp.br.

³ Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Ciências Aplicadas, Laboratório de Estudos do Setor Público. Limeira, SP, Brasil. E-mail: milena.serafim@fca.unicamp.br.

Introdução

A partir do levantamento das Políticas e Programas de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I), aborda-se o papel de tais fatores no processo de desenvolvimento, incorporação e fomento de tecnologia e inovação pelas Concessionárias Estaduais de Saneamento Básico (CESBs). O saneamento básico constitui-se de um setor onde a existência de regulação é primordial por: a) tratar-se de um monopólio natural; e b) em razão da essencialidade dos serviços produzidos – abastecimento de água e esgotamento sanitário –, onde o acesso e sua universalização são preponderantes por serem fundamentais ao bem-estar, à saúde e reprodução da vida de toda a população.

Atualmente, há uma grande emergência por investimentos e ações que visem enfrentar prognósticos desafiadores neste setor, relacionados à escassez de recursos hídricos, preservação ambiental, qualidade da água e universalização do acesso ao abastecimento de água e esgotamento sanitário no Brasil. Tal panorama maximiza a importância de maior eficiência, por meio do emprego de tecnologia e inovação nas concessionárias, a fim da superação dos desafios impostos pela adversidade de um futuro latente. Tendo visto a importância deste setor, serão analisadas suas Políticas e Programas de Ciência, Tecnologia e Inovação (PCT&I), de forma a apresentar os resultados e desafios dentro do panorama em que se encontram.

Metodologia

A investigação se constrói a partir dos referenciais conceituais-analíticos das abordagens evolucionária e sistêmica, criadas pelas correntes neo-schumpeterianas para interpretar o processo de inovação setorial sob um viés dinâmico. Em linhas gerais, a teoria evolucionária se torna útil para analisar a inovação a partir de sua relação com a mudança econômica, considerando-se as respostas das firmas e dos setores às condições de mercado e concorrência (NELSON; WINTER, 2005). Por outro lado, a teoria sistêmica contribui para explicar como o ambiente externo às empresas – fatores econômicos, dinâmica tecnológica e políticas de ciência, tecnologia e inovação (CT&I) e variáveis institucionais – afeta sua tendência a inovar (KLINE; ROSENBERG, 1986).

Com base nestes referenciais conceituais-analíticos, é construída a análise de políticas públicas empregadas a fim de compreender os processos de estruturação política e arranjos estabelecidos, as ações realizadas pelos atores, as tomadas de decisões e seus impactos no que tange as políticas e programas de CT&I no setor de saneamento básico do país. Desta forma, visa-se refletir seus conteúdos sobre o desenvolvimento tecnológico e promoção de inovações das CESBs.

Para determiná-lo, a pesquisa utilizou como instrumentos a revisão bibliográfica, a pesquisa documental e os dados secundários do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI). A revisão bibliográfica se concentrou na análise da cadeia inovativa do setor de saneamento básico; para isto, investigou-se a produção do conhecimento e tecnologia, os principais atores, as redes e instituições do setor. Já a pesquisa documental se concentrou em dados secundários, como as Leis 11.455/2007, 12.862/2013 e 13.329/2016, o Fundo Setorial CT-Hidro, o Programa de Pesquisas em Saneamento Básico (Prosab) e o Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água (PNCDA). Ao final, foi realizado um levantamento das patentes⁴ da CESBs.

A partir destes dados, realizou-se a análise das políticas públicas de CT&I no setor do saneamento básico que se voltaram às etapas de: a) conteúdo da política pública, que se concentraram em descrever e explicar a gênese e o desenvolvimento das políticas de CT&I no saneamento básico; e b) avaliação dos resultados, voltada à diagnosticar se os programas cumpriram seus objetivos (HAM; HILL, 1993). Vale ressaltar que para realizar esta análise foi tomado como objeto de pesquisa as CESBs.

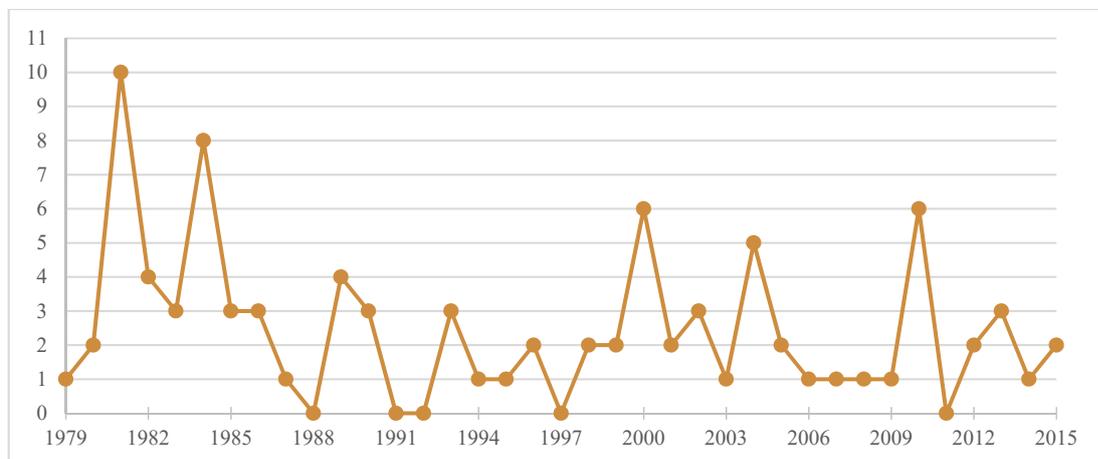
Resultados

Ao longo da história do saneamento básico, houve um lento avanço tanto na criação de suas políticas públicas, quanto em termos de consolidação de um aparato legal e regulatório no setor que definisse sua organização institucional. Apenas próximo aos anos 1990, iniciou-se uma inédita ênfase aos incentivos direcionados à ciência, tecnologia e inovação (CT&I) que pretendiam superar a desarticulação entre as políticas de CT&I e as demais políticas (SILVA; FURTADO, 2017).

Entretanto, apesar deste movimento de incentivos direcionados à CT&I, que reverberam no setor de saneamento básico, como indicado na Figura 1, apresenta-se uma diminuição do número de patentes realizadas pelas CESBs ao longo do tempo. Sugere-se, portanto, que as políticas de CT&I no setor de saneamento básico não estão permitindo a apropriação de conhecimento, tecnologia e apropriação pelas CESBs. Para compreender este fenômeno, a seguir serão apresentadas as Políticas e Programas de CT&I do setor de saneamento básico.

⁴ As patentes constituem um indicador usual de apropriação tecnológica, apesar de suas limitações apontadas pela literatura (ALBUQUERQUE, 2003).

Figura 1 – Número de Patentes por ano inscritas pelas Companhias Estaduais de Saneamento Básico (CESBs)



Fonte: Elaboração com dados do Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI).

O Programa de Pesquisas em Saneamento Básico (Prosab) foi a primeira iniciativa, nesta direção de desenvolvimento de CT&I, no saneamento básico. O Prosab foi criado em 1983 e, até o ano de 2012, foi patrocinado pela Agência Brasileira de Inovação (FINEP), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), além do apoio da Caixa Econômica Federal (CEF). O programa buscava estabelecer uma relação entre as empresas de saneamento, os institutos de pesquisa e as universidades para suprir demandas relacionadas aos serviços sanitários no Brasil.

Segundo Furtado *et al.* (2008), em pesquisa de avaliação de impacto do Prosab, constatou-se que este impactou positivamente a adoção e difusão de tecnologias por meio da divulgação de resultados científicos. Nota-se também o aumento da interação entre usuários-pesquisadores, capacitação de usuários e definição de padrões técnicos de referência de produtos e processos. Entretanto, o programa não conseguiu superar barreiras relacionadas à transferência de tecnologia às concessionárias de saneamento.

Houve também, no ano de 1997, o Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água (PNCDA), que definiu e implementou ações e instrumentos (tecnológicos, normativos, econômicos e institucionais) para economia dos volumes de água demandados para consumo. Entretanto, como no caso do Prosab, o programa não teve ampla adesão das concessionárias de saneamento, que rejeitavam o trabalho desenvolvido pelas instituições de pesquisa (MORAIS; SICSÚ, 2002).

Posteriormente, constituiu-se o CT-Hidro, fundo setorial criado pela Lei 9.993/2000, que tem recursos oriundos de 4% do montante arrecadado por meio da geração de energia hidrelétrica. Este fundo setorial volta-se, principalmente, para o

fomento de tecnologias, usos, estruturas e inovação para os recursos hídricos⁵, não atuando no escopo principal das concessionárias de saneamento básico. Paralelamente, no que diz respeito ao arcabouço legal e regulatório, apesar dos avanços das recentes Leis 11.445/2007, 12.862/2013 e 13.329/2016, elas trazem em seu bojo diversas limitações e vieses.

A Lei 11.445/2007, conhecida como Lei Nacional do Saneamento Básico (LNSB), estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico brasileiro e define os instrumentos e regras para o planejamento, fiscalização, prestação e regulação dos serviços. Além disso, fomenta o desenvolvimento científico e tecnológico, a adoção de tecnologias apropriadas e a difusão dos conhecimentos gerados. No momento de sua criação, apesar de ressaltar e importância desses aspectos, a LNSB não vinculou tais ações a nenhum tipo de obrigações legais e tampouco determinou incentivos financeiros. Vale ressaltar que a Lei 11.445/2007 prescreve que a regulação deve:

(...) definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos com a modicidade tarifária, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade (BRASIL, 2007).

A Lei 12.862/2013 complementa a Lei 11.445/2007, mas se volta a caracterizar os esforços que poderiam ser realizados para maior eficiência, como: (i) medidas de fomento à moderação do consumo de água; (ii) estímulo ao desenvolvimento e aperfeiçoamento de equipamentos e métodos economizadores de água; e (iii) adoção de equipamentos sanitários que contribuam para a redução do consumo. Vale notar também que ela determina incentivos financeiros em caso de implementação. Por último, a Lei 13.329/2016, que instituiu o Regime Especial de Incentivos para o Desenvolvimento do Saneamento Básico (REISB), propõe uma nova linha no que diz respeito aos estímulos em direção de investimentos por parte das concessionárias em tecnologia e inovação neste setor.

Isto se dá, pois ela prevê um volume de investimentos por meio da concessão de créditos tributários até o ano de 2026 para ações que visem: (i) metas de universalização do abastecimento de água para consumo humano e da coleta e tratamento de esgoto; (ii) preservação de áreas de mananciais e de unidades de

⁵ Os escopos prioritários do CT-Hidro são os seguintes: Sustentabilidade hídrica de regiões semi-áridas; Água e o gerenciamento urbano integrado; Gerenciamento dos impactos da variabilidade climática sobre sistemas hídricos e sociedade; Uso e conservação do solo e de sistemas hídricos; Usos integrados dos sistemas hídricos e conservação ambiental; Prevenção e controle de eventos extremos; Qualidade da água dos sistemas hídricos; Gerenciamento de bacias hidrográficas; Uso sustentável dos recursos hídricos costeiros; Comportamento dos sistemas hídricos; Desenvolvimento de produtos e processos; Capacitação de recursos humanos; e Infra-estrutura de apoio à pesquisa e ao desenvolvimento tecnológico (BRASIL, 2002).

conservação necessárias à proteção das condições naturais e de produção de água; (iii) redução de perdas de água e ampliação da eficiência dos sistemas de abastecimento de água para consumo humano e dos sistemas de coleta e tratamento de esgoto; e (iv) inovação tecnológica.

Considerações finais

Ao analisar as Políticas e Programa de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) do saneamento básico brasileiro, observam-se dois principais gargalos para sua efetividade. O primeiro está relacionado ao delineamento dos programas de CT&I e o segundo relacionado às políticas de CT&I, regidas pelo arcabouço regulatório do setor que, em teoria, promove o fomento e desenvolvimento de tecnologia e inovação no saneamento básico, mas que, na prática, o inibe.

No que tange aos Programas de Ciência, Tecnologia e Inovação, verifica-se que seu desenho limitado e voltado, principalmente, às instituições de pesquisa não prevê uma interação com o agente final do progresso técnico, as concessionárias de saneamento. Tal fato prejudica, na prática, a apropriação tecnológica pelas concessionárias, em razão da falta de aparatos institucionais e de alinhamento entre a demanda e oferta tecnológica no setor destas instituições.

Quanto às políticas de CT&I e ao arcabouço regulatório, identifica-se que, apesar de preverem o incentivo a medidas que aumentem eficiência e eficácia através de investimentos tecnológicos às concessionárias, também preveem, por outro lado, que os ganhos obtidos por meio destas atividades deverão ser incorporados pela sociedade. Portanto, questionam-se os reais estímulos que a organização tem em fomentar e desenvolver tecnologias e inovações que estão atrelados a investimentos, incertezas e longos tempos de gestação (KLINE; ROSENBERG, 1986) frente a uma barreira para a apropriação dos resultados financeiros deste investimento.

Concluindo, o que se verifica é que, embora haja políticas e programas voltados à ciência, tecnologia e inovação no setor de saneamento básico:

- Faltam estruturas institucionais que permitam a apropriação tecnológica pelas concessionárias de saneamento básico;
- Há um descompasso entre as instituições de pesquisa e concessionárias de saneamento quanto à oferta e demanda tecnológica;
- Existem barreiras no aparato regulatório do setor: as regulações pressupunham fomento à ciência, tecnologia e inovação, porém, na prática, prejudicam a apropriação social de ganhos, além do fato de que, antes da Lei 13.329, não haviam incentivos financeiros propriamente ditos.

Desta forma, tal cenário perpetua uma cultura empresarial pouco inovadora, que não estimula o protagonismo para a implementação de soluções tecnológicas e inovativas. Se estas ações fossem mais bem trabalhadas, poderiam garantir vantagens competitivas para o enfrentamento de prognósticos desafiadores no setor, tais como escassez de recursos hídricos, contaminação, aumento da capacidade de produção e gestão integrada, entre outras mazelas ambientais e sociais.

Referências bibliográficas

- ALBUQUERQUE, E. M. Patentes e Atividades Inovativas: Uma avaliação preliminar do caso brasileiro. *In*: VIOTTI, E. B.; MACEDO, M. M. (Eds.). **Indicadores de ciência, tecnologia e inovação no Brasil**. Campinas: Editora da Unicamp, 2003.
- BRASIL. Lei n. 11.445, de 05 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis n^{os} 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília: Poder Executivo, 08 jan. 2007.
- BRASIL. Ministério de Ciência e Tecnologia. **Diretrizes estratégicas para o Fundo de Recursos Hídricos de Desenvolvimento Científico e Tecnológico**. Brasília: Ministério de Ciência e Tecnologia, 2002.
- FURTADO, A. T. *et al.* Avaliação de resultados e impactos da pesquisa e desenvolvimento: avanços e desafios metodológicos a partir de estudo de caso. **Gestão e Produção**, v. 15, n. 2, p. 381-392, 2008.
- HAM, C.; HILL, M. **The policy process in the modern capitalist state**. 2. ed. Londres: Harvester Wheatsheaf, 1993.
- KLINE, S. J.; ROSENBERG, N. An overview of innovation. *In*: LANDAU, R.; ROSENBERG, N. (Eds.). **The positive sum strategy. Harnessing technology for economic growth**. Washington: National Academy Press, 1986.
- MORAIS, D. C.; SICSÚ, A. B. Inovação e Gerenciamento para redução de Perdas em sistemas de abastecimento de água. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 22., 2002, Curitiba. **Anais [...]** Rio de Janeiro: ABEPRO, 2002.
- NELSON, R. R.; WINTER, S. G. **Uma Teoria Evolucionária da Mudança Econômica**. Campinas: Editora UNICAMP, 2005.
- SILVA, D. R. M.; FURTADO, A. T. Modelos teóricos e interesses de mensuração no surgimento da pesquisa de inovação brasileira (Pintec). **Revista Brasileira de Inovação**, v. 16, n. 1, p. 97-128, 2017.