



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE CIÊNCIAS APLICADAS



BEATRIZ COUTO RIBEIRO

Tecnologia e Inovação no Saneamento Básico: uma análise das
Companhias Estaduais de Saneamento Básico (CESBs) do Brasil

Technology and Innovation in Basic Sanitation: an analysis of the Sanitation
State Companies of Brazil

Limeira
2018

BEATRIZ COUTO RIBEIRO

Tecnologia e Inovação no Saneamento Básico: uma análise das
Companhias Estaduais de Saneamento Básico (CESBs) do Brasil

Technology and Innovation in Sanitation Systems: an analysis of the State
Basic Sanitation Companies

Dissertação apresentada à
Faculdade de Ciências Aplicadas,
instituto da Universidade Estadual de
Campinas como parte dos requisitos
para a obtenção do título de Mestra
em Ciências Humanas e Sociais
Aplicadas.

*Dissertation presented to the Faculty
of Applied Science, institute of
University of Campinas in partial
fulfillment of the requirements for the
degree of Master, in the area of
Modernity and Public Policy*

Orientadora: Profa. Dra. Adriana Bin

Co-orientadora: Milena Pavan Serafim

Limeira

2018

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca da Faculdade de Ciências Aplicadas

Autora: Beatriz Couto Ribeiro (RA: 093462)

Título: Tecnologia e Inovação no Saneamento Básico: uma análise das Companhias Estaduais de Saneamento Básico (CESBs) do Brasil

Natureza: Dissertação para obtenção do título de mestrado.

Instituição: Faculdade de Ciências Aplicadas da UNICAMP

Data da Defesa: Limeira, 27/02/2018

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Adriana Bin (Orientadora)

Assinatura

Prof. Dr. Fernando Sarti

Assinatura

Prof. Dr. Oswaldo Gonçalves Junior

Assinatura

A ata da defesa com as respectivas assinaturas dos membros encontra-se no processo de vida acadêmica do aluno.

EPÍGRAFE

Mantenha seus pensamentos positivos, por que seus pensamentos tornam-se suas palavras. Mantenha suas palavras positivas, porque suas palavras tornam-se suas atitudes. Mantenha suas atitudes positivas, porque suas atitudes tornam-se seus hábitos. Mantenha seus hábitos positivos, porque seus hábitos tornam-se seus valores. Por fim, mantenha seus valores positivos, porque seus valores tornam-se seu destino.

Mahatma Gandhi

DEDICATÓRIA

*Às minhas queridas avós Antonieta e Carmem, que são para mim
exemplos de mulheres.*

AGRADECIMENTOS

Ao final de muito trabalho, pesquisa, empenho, alegrias e tristezas, nasce a presente dissertação. E quando reflito acerca da minha trajetória até este momento, o sentimento mais profundo que se manifesta é o de gratidão.

Primeiramente a Deus que me guiou ao longo de minha trajetória, deu forças para superar as dificuldades e energia para realizar meus sonhos.

À Universidade Estadual de Campinas, e mais especificamente, à Pró-Reitoria de Pós-Graduação pelo financiamento concedido durante período de realização do mestrado para a execução desta pesquisa.

Ao Programa de Pós-Graduação Interdisciplinar em Ciência Humanas e Sociais Aplicadas (ICHSA) pela oportunidade de realizar o mestrado. Igualmente ao seu corpo docente, coordenação e administração que abriram caminhos para novas reflexões, experiência, debates e deram todo o suporte necessário ao longo destes últimos anos para a produção a contento desta versão final.

Aos meus pais Reynaldo Eduardo Young Ribeiro e Paula Couto, pelo amor, incentivo e apoio absoluto. Em especial ao meu pai que muito auxiliou, amparou e inspirou para a concretização do presente trabalho.

À Isabela Couto Ribeiro que além de irmã é uma grande amiga. Agradeço por me compreender, ouvir, amparar e me tolerar em nossa convivência diária, se fazendo presente em todos os momentos que necessito.

De maneira especial, gostaria de agradecer à minha orientadora Profa. Adriana Bin pela confiança depositada em mim, por sua paciência, apoio e pelos grandes momentos de aprendizado e amadurecimento que me proporcionou durante o mestrado. Assim como à Profa. Milena Pavan Serafim pelos conselhos, atenção e esforços ao longo desta caminhada.

Seria impossível deixar de citar minha gratidão aos membros que compuseram a banca de mestrado, os professores Fernando Sarti e Oswaldo Gonçalves Júnior, que fizeram uma leitura atenta da dissertação desenvolvida, participando e contribuindo para a presente versão final. Além dos professores Bruno Brandão Fischer, Carlos Raul Etulain e Flávia Luciane Consoni de Mello, que foram suplentes.

Não posso deixar de minhas amigas de infância Camila, Carol, Jéssica, Luíza, Nathália e Thaís que vem acompanhando minha trajetória por toda a vida e espero que sempre permaneçam assim. Além das amigas da graduação Carolina, Elisa, Gabriela, Natália, Raisal, Thamires, pelas palavras carinhosas e incentivadoras.

Aos colegas do Mestrado Interdisciplinar de Ciência Humanas e Sociais Aplicadas (ICHSA) da Faculdade de Ciências Aplicadas (FCA) e aqueles do Laboratório de Estudos de Políticas Públicas (LESP), pelas discussões, contribuições e presença cotidiana.

Além deles aos novos colegas dos Jovens Profissionais do Saneamento (JPS) da Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES), sem eles este trabalho não seria possível. Em especial gostaria de agradecer ao André Mendes, Álvaro Diogo Teixeira, Gabriela Bello Gabriela de Paula, Rafael Volquind e Thomas Ficarelli, com os quais aprendi muito e me ajudaram na conformação desta pesquisa.

Às Companhias Estaduais de Saneamento Básico (CESBs) e seus profissionais que responderam ao questionário enviado, agradeço pela disposição em participar desta pesquisa, são elas:

- I. Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN);
- II. Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE);
- III. Companhia de Águas e Esgotos de Rondônia (CAERD);
- IV. Companhia de Águas e Esgotos de Roraima (CAERR);
- V. Saneamento de Goiás (SANEAGO);

- VI. Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP);
- VII. Companhia de Saneamento de Alagoas (CASAL);
- VIII. Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA);
- IX. Companhia de Saneamento de Sergipe (DESO);
- X. Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR);
- XI. Companhia Espírito Santense de Saneamento (CESAN);
- XII. Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN) e;
- XIII. Empresa Baiana de Águas e Saneamento S.A (EMBASA).

Por fim gratidão aqueles que direta e indiretamente ao longo do meu caminho, mesmo em um caráter passageiro, fizeram parte da minha formação humana e intelectual, o meu muito obrigada.

RESUMO

O presente trabalho dedicou-se a compreender como se dá o processo de inovação no saneamento básico brasileiro, que compreende os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Para isto, estudou a dinâmica inovativa deste setor e das Companhias Estaduais de Saneamento Básico (CESBs) brasileiras através da adoção de uma abordagem interdisciplinar que congrega metodologias de Análise de Políticas Públicas e de gestão e economia da tecnologia e inovação. Tais ferramentais foram utilizados de forma a responder a hipótese central, na qual o desenvolvimento e incorporação de tecnologia e inovação nas CESBs depende mais da estratégia e das consequentes iniciativas de gestão de tecnologia e inovação no âmbito destas organizações do que dos fatores externos – Políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação (PCTI), leis de inovação, fundos setoriais e regulações. No percurso para verificação desta hipótese, foram estudados múltiplos aspectos do setor de saneamento básico que vão desde sua trajetória histórica, suas regulações, seu sistema setorial de inovação e a caracterização da gestão da Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I) nas CESBs. Por meio do levantamento e análise dos aspectos citados, a pesquisa consegue concluir que tanto fatores internos, quanto externos são importantes para promover o desenvolvimento e incorporação de tecnologia e inovação nas CESBs, pois fazem parte de um fenômeno sistêmico maior, que é retroalimentado por um ator que se sobrepõe aos demais, que seriam os órgãos normativos da esfera federal. Dito isto, vale considerar que a pesquisa contribui para os estudos de ciência, tecnologia e inovação a partir da análise deste setor *sui generis* e colabora para a melhor compreensão das dinâmicas de ciência, tecnologia e inovação (CT&I) em setores regulados.

Palavras-chave: Saneamento Básico 1. Regulação 2. Sistema de Inovação 3. Gestão da Inovação 4.

ABSTRACT

The present work was dedicated to understanding how the process of innovation in Brazilian basic sanitation sector takes place. For this, the innovative dynamics in Brazilian basic sanitation was studied as well as the State Basic Sanitation Companies (SBSC) in Brazil. In order to carry out this analysis, we decided for the use of an interdisciplinary methodology that brings together Public Policy Analysis and management and economics of technology and innovation. These tools were used to answer the central hypothesis, that the development and incorporation of technology and innovation in the SBSC depends more on the strategy and the consequent initiatives of technology and innovation management within these organizations than on external factors such as the National Science, Technology and Innovation Policy, innovation laws, sectoral funds and regulations. To answer the hypothesis, many aspects of the basic sanitation sector have been studied as its historical aspects, its regulations, its sectorial innovation system and the characterization of Research, Development, and Innovation (RDI) management in the SBSC. Through the survey and analysis of the mentioned aspects, the research concludes that both internal and external factors are important to promote the development and incorporation of technology and innovation in the CESBs, since they are part of a larger systemic phenomenon, which is influenced by an actor who overlaps the others, the normative government agencies of the federal sphere. This research contributes to the studies of science, technology and innovation from this *sui generis* sector and collaborates to a better understanding of the dynamics of science, technology and innovation in regulated sectors.

Keywords: Basic Sanitation 1. Regulation 2. Innovation System 3. Innovation Management 4.

LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 1. Determinação do nível médio de preços	73
---	-----------

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Sistema de Abastecimento de Água.....	41
Figura 2. Sistema de Tratamento de Esgoto.....	42
Figura 3. Esferas de Regulação exercidas sobre o saneamento básico no Brasil.	71
Figura 4. Tendências tecnológicas para o Setor de Saneamento Básico.	79
Figura 5. Estrutura sistêmica dos atores e redes no setor de saneamento básico brasileiro.....	83
Figura 6. Mapa da configuração atual das CESBs.	109

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Evolução dos investimentos destinados ao CT-HIDRO (2004-2016).	97
Gráfico 2. Distribuição das CESBs que participaram da pesquisa segundo as macrorregiões brasileiras.	112
Gráfico 3. CESBs que realizaram inovação de produto (bem ou serviço) (2014-2016).	114
Gráfico 4. Grau de complexidade da inovação de produto (bem ou serviço) nas CESBs (2014-2016).	115
Gráfico 5. CESBs que realizaram inovação de processo (2014-2016).	116
Gráfico 6. Grau de complexidade da inovação de processo nas CESBs (2014-2016).	117
Gráfico 7. CESBs que implementaram inovações de produto (bem ou serviço) ou processo, segundo o tipo de inovação (2014-2016).	118
Gráfico 8. Áreas nas quais foram realizadas inovações de produto (bem ou serviço) e processos (2014-2016).	119
Gráfico 9. Tipos de inovações organizacionais e de marketing implantadas pelas CESBs (2014-2016).	120
Gráfico 10. Importância atribuída às atividades inovativas pelas CESBs (2014-2016).	122
Gráfico 11. Realização das atividades de P&D (2014-2016).	124
Gráfico 12. CESBs que entre 2014 e 2016 utilizaram alguns programas ou linhas governamentais para financiar ou apoiar as suas atividades inovativas.	126
Gráfico 13. Programas e/ou linhas utilizadas para o financiamento das atividades inovativas (2014-2016).	127
Gráfico 14. Principais dificuldades encontradas pelas empresas para o uso dos programas e/ou linhas governamentais no financiamento ou apoio geral às atividades inovativas.	128
Gráfico 15. CESBs que entre 2014 e 2016 se envolveram em arranjos cooperativos com outra(s) organização(ões) com vistas a desenvolver atividades inovativas.	129

Gráfico 16. Importância atribuída aos parceiros para a implementação de inovações de produto e/ou processo (2014-2016).	130
Gráfico 17. Localização dos parceiros das relações de cooperação, pelas empresas que implementaram inovações de produto ou processo (2014-2016).	131
Gráfico 18. Objeto principal das relações de cooperação, pelas empresas que implementaram inovações de produto ou processo (2014-2016).....	132
Gráfico 19. Levantamento de patentes das CESBs ao longo do tempo (1979-2016).	135
Gráfico 20. Importância dos impactos das inovações de produto (bem ou serviço) e de processo implantadas entre 2014 e 2016 pela a empresa.	138
Gráfico 21. Existência de área formal nas CESBs dedicada à gestão da inovação.	142
Gráfico 22. Nível de centralização das atividades de gestão da inovação nas CESBs.	142
Gráfico 23. Pessoal próprio dedicado à gestão da inovação.	143
Gráfico 24. Nível de formação e experiência no tema do pessoal próprio dedicado à gestão da inovação.	143
Gráfico 25. A estrutura organizacional para a gestão da inovação da empresa suporta as atividades inovativas desenvolvidas na empresa (2014-2016).	145
Gráfico 26. Existência de sistema formal nas CESBs dedicado à gestão da inovação.	146
Gráfico 27. Existência de um plano formal de inovação para orientar as atividades inovativas da empresa.	146
Gráfico 28. Seleção e alinhamento dos projetos de inovação da empresa ao plano formal de inovação.	147
Gráfico 29. Nível de integração entre os processos de gestão da inovação na empresa.	147
Gráfico 30. Grau de desenvolvimento dos processos de gestão da inovação.	148
Gráfico 31. Frequência em que ocorrem os processos de gestão da inovação.	149

Gráfico 32. Existência de ferramentas definidas para o processo de gestão da inovação.....	150
Gráfico 33. Principais barreiras identificadas pelas empresas para estruturar suas atividades de gestão da inovação.	156

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Ano de criação das Companhias Estaduais de Saneamento Básico (CESBs) no Brasil.....	58
Quadro 2. Distribuição dos prestadores de serviços participantes do SNIS em 2015, segundo abrangência e natureza jurídica.....	64
Quadro 3. Alocação organizacional dos colaboradores que responderam ao questionário da pesquisa.....	112
Quadro 4. Levantamento de patentes das CESBs.	134
Quadro 5. Seções e Subseções, segundo a classificação do Intellectual Property Organization (IPC) nas quais foram produzidas mais patentes pelas CESBs (1979-2015).....	136
Quadro 6. Número de pessoas, do quadro da empresa, ocupadas com a gestão da inovação em 2016, segundo o nível de qualificação e o tempo de dedicação a estas atividades.	144

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Saneamento sob a classificação da CNAE 2.0/2010.....	43
Tabela 2. Atores e redes que atuam no setor de saneamento básico brasileiro.....	85
Tabela 3. Análise das Regulações, Programas e Políticas de Saneamento Básico, segundo categorização de Blind (BLIND, 2012a).....	103
Tabela 4. Tabela comparativa entre as CESBs em termos de municípios e população atendida, funcionários e investimento realizado pelo prestador de serviço (SNIS, 2015).....	110
Tabela 5. Introdução de inovação de produto (bem ou serviço) por ano e por CESBs.....	114
Tabela 6. Introdução de inovação de processo por ano e por CESBs....	116
Tabela 7. Nível de centralização das atividades de P&D por CESBs.....	124
Tabela 8. Grau de importância dos impactos das inovações de produto (bem ou serviço) e de processo implantadas pelas CESBs.....	139
Tabela 9. Existência de uma área formal dedicada à gestão da inovação e a incidência de inovação de produtos e/ou processos nas CESBs (2014-2016).....	152
Tabela 10. Existência de uma área formal dedicada à gestão da inovação e a periodicidade das atividades de P&D, centralização do P&D, utilização de fontes de financiamento e realização de cooperações para inovação (2014-2016).....	152
Tabela 11. Aspectos gerais do Sistema de Gestão da Inovação, por CESBs (2014-2016).....	154

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABAR	Associação Brasileira de Agência de Regulação
ABCON	Associação Brasileira das Concessionárias Privadas de Serviços Públicos de Água e Esgoto
ABDIB	Associação de Infraestrutura e Indústrias de Base
ABES	Associação Brasileira de Engenharia Sanitária
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AESBE	Associação das Empresas de Saneamento Básico Estaduais
AGESPISA	Águas e Esgotos do Piauí
ANA	Agência Nacional de Águas
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
ASFAMAS	Associação Brasileira dos Fabricantes de Materiais para Saneamento
ASSEMAE	Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento
ATS	Agência Tocantinense de Saneamento
BID	Banco Interamericano de Desenvolvimento
BIRD	Banco Mundial
BNDES	Banco Nacional do Desenvolvimento

BNH	Banco Nacional de Habitação
CAEMA	Companhia de Saneamento Ambiental do Maranhão
CAER	Companhia de Águas e Esgotos de Roraima
CAERD	Companhia de Águas e Esgotos de Rondônia
CAERN	Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte
CAESA	Companhia de Água e Esgoto do Amapá
CAESB	Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal
CAGECE	Companhia de Água e Esgoto do Ceará
CAGEPA	Companhia de Águas e Esgotos da Paraíba
CASAL	Companhia de Saneamento de Alagoas
CASAN	Companhia Catarinense de Águas e Saneamento
CEDAE	Companhia Estadual de Águas e Esgotos
CEF	Caixa Econômica Federal
CESAN	Companhia Espírito-Santense de Saneamento
CESB	Companhia Estadual de Saneamento Básico
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Tecnológico
CNRH	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
COFINS	Contribuição para Financiamento da Seguridade Social

COMPESA	Companhia Pernambucana de Saneamento
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
COPANOR	Copasa Serviços de Saneamento Integrado do Norte e Nordeste de Minas Gerais
COPASA	Companhia de Saneamento de Minas Gerais
CORSAN	Companhia Rio-Grandense de Saneamento
COSAMA	Companhia de Saneamento do Amazonas
COSANPA	Companhia de Saneamento do Pará
CT&I	Ciência, Tecnologia e Inovação
CT-Hidro	Fundo Setorial de Recursos Hídricos
DAE	Divisões de Água e Esgoto
DEPASA	Departamento Estadual de Pavimentação e Saneamento
DES	Departamentos Estaduais de Saneamento
DESO	Companhia de Saneamento de Sergipe
EMBASA	Empresa Baiana de Águas e Saneamento
FGTS	Fundo de Garantia do Tempo de Serviço
FINEP	Agência Brasileira de Inovação
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INPI	Instituto Nacional de Propriedade Industrial
INTERÁGUAS	Programa de Desenvolvimento do Setor Água
IPCA	Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo
LNSB	Lei Nacional do Saneamento Básico
MMA	Ministério do Meio Ambiente
OECD	<i>Organisation for Economic Co-Operation and Development</i>
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
Pasep	Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público
PCTI	Políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação
PD&I	Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação
PIS	Programa de Integração Social
PLANASA	Plano Nacional de Saneamento
PMSB	Planos Municipais de Saneamento Básico
PMSS	Projeto de Modernização do Setor Saneamento
PNCDA	Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água
PNMA	Política Nacional de Meio Ambiente
PNRH	Política Nacional de Recursos Hídricos

PNS	Política Nacional de Saneamento
PNSB	Plano Nacional de Saneamento Básico
PPP	Parceria Público-Privada
PRÓAGUA	Programa Nacional de Desenvolvimento dos Recursos Hídricos
Prosab	Programa de Pesquisas em Saneamento Básico
ReCESA	Rede Nacional de Capacitação e Extensão Tecnológica em Saneamento Ambiental
REISB	Regime Especial de Incentivos para o Desenvolvimento do Saneamento Básico
SAAE	Serviço de Abastecimento de Água e Esgoto
SABESP	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
SANEAGO	Saneamento de Goiás
SANEPAR	Companhia de Saneamento do Paraná
SANESUL	Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul
SEDEC	Secretaria Nacional de Defesa Civil
SEMAE	Serviço Municipal Autônomo de Água e Esgoto
SESP	Serviço Especial de Saúde Pública
SFH	Sistema Financeiro da Habitação
SFS	Sistema de Financiamento do Saneamento

SI	Sistema de Inovação
SIC	Serviços de Informações ao Cidadão
SIH	Secretaria de Infraestrutura Hídrica
Singreh	Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídrico
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
SNI	Sistemas Nacionais de Inovação
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SNSA	Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental
SOES	<i>State-Owned Enterprises</i>
SRHU	Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano
SSI	Sistema Setorial de Inovação
SUS	Sistema Único de Saúde

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	26
CAPÍTULO 1 – BASES TEÓRICO-METODOLÓGICA.....	30
1.1. Perspectivas Teóricas para Análise da Tecnologia e Inovação no Setor de Saneamento Básico Brasileiro	31
1.1.1. Abordagem Evolucionária e Sistêmica	32
1.1.2. Abordagem de Análise de Políticas Públicas.....	37
1.2. O que é Saneamento Básico: Definição do Escopo.....	39
1.3. Objeto de Estudo	44
1.4. Instrumentos de Coleta de Dados.....	46
1.4.1. Pesquisa Bibliográfica.....	46
1.4.2. Pesquisa Documental	46
1.4.3. Dados Secundários.....	47
1.4.4. Questionário Estruturado	49
CAPÍTULO 2 – O SETOR DE SANEAMENTO BÁSICO NO BRASIL	51
2.1. Breve Histórico sobre o Setor de Saneamento Básico no Brasil	51
2.2. Mudanças no Setor de Saneamento Básico no Brasil após 1990	60
2.3. A Regulação no Setor de Saneamento Básico no Brasil	68
CAPÍTULO 3 – DINÂMICA DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E INOVAÇÃO NO SETOR DE SANEAMENTO	76
3.1. Tecnologia e Inovação no Setor de Saneamento	77
3.2. Análise do Setor de Saneamento Básico, sob a perspectiva de Sistemas Setoriais de Inovação	79
3.2.1. Conhecimento e Tecnologia no Setor de Saneamento Básico.....	80
3.2.2. Atores e Redes no Setor de Saneamento Básico.....	83
3.2.3. Instituições no Setor de Saneamento Básico	89
3.3. Análise das Regulações, Programas e Políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação no Setor de Saneamento Básico	100

CAPÍTULO 4 – CARACTERIZAÇÃO DA GESTÃO DA PD&I NAS COMPANHIAS ESTADUAIS DE SANEAMENTO BÁSICO (CESBS) DO BRASIL.....	107
4.1. As CESBs no SNIS-2015.....	108
4.2. Perfil das CESBs.....	111
4.2.1. Inovação de Produtos, Processos, Organizacionais e de Marketing	113
4.2.2. Atividades Inovativas	121
4.2.3. Fontes de Financiamento das Atividades Inovativas	125
4.2.4. Cooperação para Inovação.....	129
4.2.5. Propriedade Intelectual	133
4.2.6. Impactos das Inovações	137
4.2.7. Estrutura Organizacional para a Gestão da Inovação	141
4.2.8. Sistema de Gestão da Inovação	145
4.2.9. Barreiras para a Gestão da Inovação	155
CONSIDERAÇÕES FINAIS	158
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	166
ANEXO I – QUESTIONÁRIO	176
ANEXO II – CESBS PARA AS QUAIS FORAM ENVIADOS OS QUESTIONÁRIOS	200

INTRODUÇÃO

Ao longo de minha infância pude acompanhar a profissão de meu pai como engenheiro em uma empresa de saneamento básico e distinguir neste trabalho sua dedicação em promover o bem estar para a sociedade, assim como constatar a importância deste setor para o desenvolvimento do país. Estas percepções produziram em mim um encantamento e desejo em conhecer mais a respeito do saneamento básico e dos atores deste setor.

Tal impulso me conduziu a realizar a graduação em Gestão de Políticas Públicas e em Administração, momento em que iniciei meus estudos acerca do setor de saneamento básico.

O saneamento básico me intrigava pelo fato de ter grande importância econômica, social e ambiental e ser, ao mesmo tempo, um nicho de estudo e debate tão restrito, colocando a sociedade, predominantemente, no papel de telespectadora das decisões e ações tomadas.

Pude perceber que um dos fatos que torna o setor distante da população é seu caráter complexo e técnico, ao ser constituído por diversos campos disciplinares, tais como a saúde pública, as ciências físicas, químicas e biológicas além dos aspectos sociais e ambientais. Tal fato faz com que a integração destas esferas não seja algo trivial. Reconhecer e conhecer todos estes elementos diversos é um desafio para a sistematização e compreensão deste setor.

Frente a este diagnóstico fui movida a realizar um trabalho que desvelasse este setor de forma a torná-lo mais próximo aos cidadãos, algo essencial para pensarmos o futuro que desejamos construir e estabelecer as estratégias de ação ao poder público, empresas e sociedade.

A partir desta motivação a pesquisa se dedicou a desvendar como se dá articula o Sistema Setorial de Inovação no Saneamento Básico, no contexto nacional e mais particularmente das Companhias Estaduais de Saneamento Básico (CESBs), que foram eleitas como objeto de pesquisa. Para isto analisamos os aspectos internos, relacionados à estratégia e gestão da tecnologia e inovação no âmbito destas concessionárias de saneamento básico, e fatores externos, com especial interesse nas Políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação (PCTI), leis de inovação, fundos setoriais e regulações.

Desta forma, a pesquisa se construiu a partir da hipótese central de que o desenvolvimento e incorporação de tecnologia e inovação dependiam mais de estratégias e iniciativas de gestão de tecnologia e inovação destas organizações do que em razão de fatores externos.

Na convergência dos resultados da investigação realizada para a verificação desta hipótese alcançou-se a conclusão que ambos os aspectos – interno e externo – não podem ser totalmente desconsiderados. Mais especificamente chegou-se à conclusão que ambos são importantes e complementares para a dinâmica tecnológica e de inovação no setor de saneamento básico brasileiro. Outro achado importante da pesquisa está relacionado as divergências entre aspectos conceituais relacionados à dinâmica de inovação de setores regulados e os dados empíricos das concessionárias de saneamento básico analisadas.

Dito isto, no que tange a dissertação, ela está estruturada em quatro capítulos, além da presente introdução e das considerações finais.

O primeiro capítulo dedica-se a apresentar as bases teórico-metodológica utilizadas para a construção da pesquisa. Sendo assim, primeiramente são apresentadas as bases analíticas-conceituais sobre as quais a pesquisa é construída, são elas: a abordagem Sistêmica, a abordagem Evolucionária e a Análise de Políticas Públicas. Após esta exposição, circunscreve-se o escopo de atuação da pesquisa por meio da apresentação do conceito de termo “saneamento básico” descrevendo como ele se desenvolveu ao longo do tempo e como é empregado neste trabalho. Explica o motivo da escolha das Companhias Estaduais de Saneamento Básico (CESBs) como objeto de estudo utilizado e descreve os instrumentos de coleta de dados.

O segundo capítulo intitulado “O Setor de Saneamento Básico no Brasil” traça um panorama histórico do setor e analisa suas bases regulatórias. A necessidade de traçar o panorama histórico e identificar sua estrutura regulatória se dá pelo fato desta visão permitir a compreensão das bases institucionais sobre as quais o desenvolvimento tecnológico e a inovação no setor têm se construído ao longo do tempo. Este relato histórico se estende desde o período do Brasil-Colônia até os dias atuais ainda é complementado pela descrição da construção do arcabouço regulatório que intervêm no saneamento básico brasileiro.

Por sua vez, o terceiro capítulo dedica-se a realizar a convergência entre os aspectos externos relacionados ao saneamento básico e inovação que estão compilados na literatura especializada. Por meio destas informações, portanto, produz-se as bases para a construção do sistema setorial de inovação no saneamento básico brasileiro ao sistematizar a forma como (i) conhecimento e tecnologia são produzidos; (ii) as interações e papéis de seus atores e redes se configuram; e (iii) suas instituições atuam. Ao final deste capítulo realiza-se uma análise das políticas públicas relacionadas às regulações, programas e políticas que interferem – positivamente e negativamente – sobre a Política de Ciência, Tecnologia e Inovação (PCTI) do setor de saneamento básico brasileiro.

O quarto capítulo apresenta os resultados obtidos das CESBs que participaram da pesquisa por meio da aplicação dos questionários, além da convergência destes dados primários com dados secundários coletados do Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento (SNIS) – 2015 e o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) de 1979 a 2016.

Por último, as considerações finais se dedicam a responder a hipótese da pesquisa por meio de um exame das dicotomias entre o discurso teórico e os dados empíricos coletados sobre a dinâmica de desenvolvimento tecnológico e inovação no setor de saneamento básico, interpretada à luz do referencial do Sistema Setorial de Inovação (SSI).

Ao responder a hipótese, constata-se por meio do exame dos elementos estudados ao longo da pesquisa que tanto os fatores internos, quanto externos são importantes para o desenvolvimento e incorporação de tecnologia e inovação nas CESBs, pelo fato de pertencerem a um fenômeno sistêmico maior.

Outros resultados que se destacaram na pesquisa estão relacionados ao forte senso de cooperação e colaboração entre os atores do setor, bastante relacionado à missão destas empresas em garantir, o melhor serviço à população na forma mais eficiente. Ao mesmo tempo em que encontram limitações relacionadas ao seu caráter regulado e características do setor relacionadas a necessidade de altos volumes de investimento, que tem como principal fonte de alavancagem financeira para a realização de obras e serviços o financiamento público. Dentro deste quadro, portanto, não é possível

desvincular de suas ações as diretrizes e orientações ditadas pelo governo, mais especificamente, por órgãos do poder executivo federal.

Estes últimos, por sua vez, atualmente não possuem objetivos delimitados que, simultaneamente, sejam reconhecidos como legítimos por grande parte dos atores no setor. Desta forma, não há uma pactuação entre eles por um objetivo conjunto que seja acompanhado por um plano e linhas de financiamento. Deste modo avanços no setor não ocorrem.

Por fim, como resultados temos no país um descompasso entre os atores e instituições no setor de saneamento básico como reflexo de um distanciamento maior que ocorre no nível de diretriz e linearidade das políticas públicas do setor. Sem diretrizes claras e de longo prazo, lograr desde a universalização até o fortalecimento da Política de Ciência, Tecnologia e Inovação (PCTI) no setor não será possível.

CAPÍTULO 1 – BASES TEÓRICO-METODOLÓGICA

Como mencionado na Introdução, a pesquisa se construiu a partir da hipótese central que o desenvolvimento e incorporação de tecnologia e inovação dependiam de estratégias e iniciativas de gestão de tecnologia e inovação destas organizações, mais do que em razão de fatores externos.

Porém, mensurar estes elementos não é algo simples. Um dos principais obstáculos dos estudos sobre ciência, tecnologia e inovação está na medição e estabelecimento da relação entre os *inputs* e *outputs* que devem ser considerados, aqui compreendidos como estímulos e resultados das atividades de desenvolvimento tecnológico e inovação. Ambos os aspectos são controversos e difíceis de serem delimitados (FREEMAN; SOETE, 2009), fazendo com que poucos indicadores sejam largamente aceitos para representá-los (SILVA; FURTADO, 2017; VIOTTI, 2003).

Diante disto, esse capítulo se dedica a apontar os parâmetros e pilares teóricos e metodológicos utilizados para a construção da dissertação. Sendo assim se dedica a apresentar a base analítica-conceitual empregada, o escopo de estudo, o objeto de pesquisa e os instrumentos de coleta de dados.

Desta forma, esta parte do trabalho é subdividida em 4 (quatro) seções. A primeira seção introduz as bases analítico-conceituais, que constituem os pilares para a análise realizada. São elas a abordagem sistêmica, abordagem evolucionária e análise de políticas públicas.

As abordagens sistêmica e evolucionária são aqui empregadas para a compreensão as rotinas e estruturas das CESBs nos aspectos de estratégia e gestão da inovação (estratégias e políticas internas de P&D e inovação, capacidades dinâmicas, estruturas e processos voltados à geração de tecnologia e inovação), assim como as relações entre as CESBs e os demais atores e instituições (marcos legais e regulatórios) que compõem o sistema de inovação no setor de saneamento básico.

Abarcou-se ainda, nesta investigação, o referencial conceitual-metodológico de análise de políticas públicas, que foi empregado para compreender os processos de estruturação política e arranjos estabelecidos entre os atores políticos e as ações realizadas por eles no setor de saneamento ao longo do tempo.

A segunda seção circunscreve o escopo de atuação da pesquisa por meio da apresentação do conceito de “saneamento básico”, explicando como ele se desenvolveu até sua compreensão atual. A terceira seção explica o porquê, dentre os diferentes tipos de concessionárias de saneamento básico no Brasil – Administração Direta, Autarquia Municipal, Sociedade Economia, Empresa Privada, Organização Social – as Companhias Estaduais de Saneamento Básico (CESBs) foram escolhidas como objeto de pesquisa para se analisar a dinâmica tecnológica e inovativa.

Já a última seção se volta a apresentar os instrumentos utilizados na compilação de informações que suportaram a pesquisa que foram a (i) pesquisa bibliográfica; (ii) pesquisa documental; (iii) coleta de dados secundários; e (iv) coleta de dados primários por meio de questionário estruturado (*survey*).

1.1. Perspectivas Teóricas para Análise da Tecnologia e Inovação no Setor de Saneamento Básico Brasileiro

Para a realização da presente pesquisa foram utilizados como parâmetros e pilares teóricos e metodológicos as abordagens sistêmica e evolucionária, ambas concebidas para o estudo da economia da ciência, tecnologia e inovação. Além delas, apoiou-se também na análise de políticas públicas, abordagem que tem como objetivo compreender o processo decisório no contexto público-político.

Tal escolha se deve a natureza complexa do desenvolvimento tecnológico e da inovação no setor de saneamento básico, que envolve fatores sociais, organizacionais, institucionais, legais e econômicos que interagem no processo de produção, difusão e uso de tecnologias e inovações. Reconheceu-se desta forma que para a realização deste trabalho o paradigma disciplinar poderia se tornar um limitador no que se refere a compreensão deste fenômeno complexo. Em razão disto optou-se por uma abordagem teórico-metodológica interdisciplinar concebida para compreender a tecnologia e inovação no setor de saneamento básico.

O enfoque interdisciplinar, por conseguinte, se manifesta mais como uma imposição que permite analisar e refletir acerca das dinâmicas, estruturas e rotinas das empresas no nível micro e no nível macro a respeito de suas políticas, programas, leis e regulações do setor de saneamento básico sob um

olhar holístico. Corrobora para esta postura o fato da inovação não ter “lealdade” com nenhuma disciplina ou metodologia, em razão de nenhuma delas conseguir satisfatoriamente analisar seus fenômenos nas organizações.

These difficult are compounded by the fact that there is no widely accepted theory of firm-level processes of innovation that satisfactorily integrates the cognitive, organizational, and economic dimension of innovation processes in firms [...]. A growing number of “innovation studies” shows little allegiance to any particular discipline, and widely disparate theories and methods coexist in relevant journals and handbooks (Pavitt, 2006, p. 87).

Dito isto, esta seção se subdivide em 2 (duas), a primeira denominada “Abordagem Evolucionária e Sistêmica”, que resgata as principais teorias que ampararam a criação dos estudos sobre inovação. Nela são tecidas as bases teórico-analíticas das abordagens sistêmica e evolucionária até culminar na perspectiva de sistema setorial de inovação (SSI). Tais abordagens sustentam teoricamente a compreensão do sistema setorial de inovação no saneamento básico, assim como a interpretação das capacidades e comportamentos – rotinas – que as empresas de saneamento básico desenvolvem para operar no seu ambiente. Em relação a segunda subseção, ela se direciona a introduzir a abordagem de análise de políticas públicas, que se dedica a compreender as causas e consequências da ação do governo, mais especificamente, se concentra no processo de formulação das políticas.

Segundo Dagnino et al (2014) a análise de políticas públicas é composta por um conjunto de categorias e métodos que podem ser apropriados à gestão da inovação para tratar de situações ou sistemas complexos. Tendo em vista esta função, nesta pesquisa, ela é utilizada para a compreensão dos programas, políticas, regulações e leis que floresceram e se transformaram ao longo da história do setor de saneamento básico no Brasil.

1.1.1. Abordagem Evolucionária e Sistêmica

Desde a obra “O Capital” de Marx (1996 [1867]), o papel do avanço tecnológico é reconhecido como um elemento essencial e constante nas relações laborais, produtivas e na valorização e acumulação do capital. Em seus estudos, o avanço tecnológico se traduzia pelo desenvolvimento de novas ferramentas e maquinários que permitiam a obtenção de um monopólio temporário, logrado através de técnicas superiores e/ou produtos diferenciados,

que seriam responsáveis pelo aumento da produção e dividendos. Tal monopólio temporário traria ganhos que proporcionariam maior acumulação de capital pelo capitalista.

A ideia de um monopólio temporário se baseava na existência de imitadores no processo concorrencial, que por meio da disseminação da tecnologia criada, provocariam a redução dos preços dos produtos e das margens de lucro obtidas por meio do monopólio criado pela empresa inovadora.

Além de maiores ganhos de capital, a acumulação capitalista foi apontada por Marx como essencial para a criação de inovações em bens de capital e o aprofundamento da divisão do trabalho, que proporcionariam maior apropriação do trabalho pelos capitalistas. Este fenômeno se intensificava ao longo de todo o processo produtivo devido à subordinação e adaptabilidade do trabalho humano, que permitia uma constante e crescente perspectiva de geração de “produto excedente” (mais-valia) por meio de novos processos produtivos.

É diante do “infinito” potencial do trabalho humano, que Marx interpreta o processo de alienação do trabalho que se refere à situação em que o capitalista passa a ter controle sobre o processo de manufatura impelindo, portanto, sempre a “plena utilidade” da mão de obra. Nesta visão, o processo de alienação do trabalho se constrói, portanto, por meio de seu processo de incorporação pelo capital – com a ajuda da ciência – no sistema de máquinas que permite o aumento da exploração da força de trabalho ao ultrapassar as barreiras orgânicas de produção do trabalhador e amparar a transferência de valor da máquina e do trabalho ao produto,

De uma ferramenta anã do organismo humano, ela aumenta em tamanho e número, tornando-se ferramenta de um mecanismo criado pelo homem. Em vez de trabalhar com a ferramenta manual, o capital põe o operário a trabalhar agora com uma máquina, que conduz por si mesma suas ferramentas. Se, por isso, está claro à primeira vista que a grande indústria tem de aumentar extraordinariamente a produtividade do trabalho mediante a incorporação de monstruosas forças da Natureza e das ciências naturais ao processo de produção, não está de modo algum igualmente claro que essa força produtiva ampliada não é, por outro lado, conseguida à custa de maior dispêndio de trabalho. Como qualquer outro componente do capital constante, a maquinaria não cria valor, mas transfere seu próprio valor ao produto para cuja feitura ela serve. À medida que tem valor e, por isso, transfere valor ao produto, ela se constitui num componente de valor do mesmo. Ao invés de barateá-lo, encarece-o proporcionalmente a seu próprio valor (MARX, 1996 [1867], p. 21).

Por meio desta perspectiva a produção e introdução de máquinas e equipamentos nas organizações adquire uma crescente importância para a reprodução do sistema capitalista. Tal fenômeno influencia o surgimento de teóricos que aprofundam suas análises sobre o fenômeno do desenvolvimento tecnológico e da inovação, entre eles Joseph Schumpeter, que foi um dos pioneiros a abordar o avanço tecnológico sob a perspectiva da dinâmica econômica capitalista.

Em sua obra, “Teoria do Desenvolvimento Econômico” de 1911, é explicado o conceito de “destruição criadora”, processo dinâmico por meio do qual as novas tecnologias substituem as antigas. Para o autor a inovação decorre deste processo de destruição criadora podendo ocorrer de cinco formas: (a) introdução de um bem novo ou uma nova qualidade de um bem; (b) introdução de um novo método de produção; (c) abertura de um novo mercado; (d) conquista de uma nova fonte de oferta de insumo; e (e) criação de uma posição de monopólio ou fragmentação de uma posição de monopólio (SCHUMPETER, 1997 [1911]).

Outra importante contribuição do autor para os estudos de inovação encontrada em seu segundo livro “Capitalismo, Socialismo e Democracia” (SCHUMPETER, 1961 [1942]) é o valor da acumulação de conhecimento e competências pela firma como um componente para o seu desempenho futuro, dentro de um contexto de competição, no qual este capital intelectual se traduz em vantagens competitivas para as organizações em um cenário capitalista de estruturas que estão em constante criação e destruição. Com base no legado de Schumpeter, desenvolveu-se, a partir de 1980 a corrente neo-schumpeteriana, dedicada a interpretar o processo de inovação sob uma concepção dinâmica.

Nesta perspectiva, Nelson e Winter (NELSON; WINTER, 2005 [1982]), criam a teoria evolucionária que faz uma analogia entre a seleção natural da biologia e o ambiente competitivo no qual as organizações estão inseridas. Estes autores afirmam que as inovações e a estrutura de mercado na qual a organização está inserida evoluem em conjunto. Portanto, as organizações, estabelecidas em um ambiente em constante mudança, precisam criar habilidades para sobreviver e crescer. Para eles, as firmas devem ser vistas como organismos que têm suas próprias peculiaridades e que reagem de forma

diferente ao ambiente.

O fenômeno descrito não se restringe apenas às empresas que compartilham o mesmo ambiente, mas também se refere àquelas pertencentes a ramos ou setores diferentes que devem se adaptar a características ambientais comuns. Na prática, as adaptações produzem mutações intencionais ou aleatórias, que resultarão na diversificação dos padrões de comportamento das organizações.

Tais padrões de comportamento, dentro de cada organização, são denominados pelos autores de “rotinas”. As rotinas congregam diretrizes de conduta e linhas específicas de ação que orientam os agentes, que vão desde rotinas técnicas bem especificadas para a produção de coisas, procedimentos, entre outros, até políticas relativas à investimentos e estratégias empresariais (NELSON; WINTER, 2005 [1982]).

Tendo em vista que as rotinas são mutáveis e podem ser induzidas, as organizações estimulam e implantam rotinas, que acreditam ser adequadas ao ambiente, no qual as empresas estão inseridas. Tal fenômeno, em nossa atual sociedade, pode ser traduzido em capacitação tecnológica e gerencial alinhadas à dinâmica competitiva no contexto em que a empresa se encontra.

Em paralelo à construção da teoria evolucionária, outros autores neoschumpeterianos contribuíram para explicar como o ambiente externo às empresas – fatores econômicos, dinâmica tecnológica, políticas de ciência, tecnologia e inovação (PCTI) e variáveis institucionais – afetam o comportamento das mesmas, e assim, as direções de suas trajetórias tecnológicas (KLINE; ROSENBERG, 1986) definida como, “[...] *movement of multi-dimensional trade-offs among the technological variables which the paradigm defines as relevant. Progress can be defined as improvement of these trade-offs [...]*” (DOSI, 1982, p. 154).

Sendo assim, tanto a criação como o estabelecimento destas novas trajetórias tecnológicas são retroalimentadas de forma recíproca entre diversos fatores e agentes – estruturas organizacionais das empresas, fornecedores, concorrentes, laboratórios públicos, agências reguladoras, universidades, organizações de financiamento e pelo governo (DOSI, 1982; LUNDVALL, 1992), os quais podem favorecer (ou não) o progresso tecnológico de determinada empresa e país.

Portanto, as empresas estão imersas em um conjunto de fatores econômicos, sociais, políticos, organizacionais, institucionais, entre outros que influenciam o desenvolvimento, difusão e uso de inovações. Esta perspectiva sistêmica inaugura um novo *locus* de investigação, que passa a ser denominado de **Sistemas de Inovação (SI)** (FREEMAN, 1987).

Segundo Edquist (2005), o SI constitui-se mais como uma abordagem ou estrutura conceitual do que propriamente uma teoria, pelo fato do objetivo de seus estudos ser bastante flexível ao variar de acordo com as questões que se desejam explorar a partir de um determinado objeto de pesquisa. Nestes termos, apesar do SI ter como principais componentes as organizações e as instituições, as variáveis de análise podem ser modificadas de acordo com a avaliação dos fatores potenciais que podem influenciar o processo inovativo, dentro dos limites que pretende investigar. Em síntese, os SI podem compreender e explicar um sistema sob a perspectiva nacional, regional, local ou setorial.

No que tange à presente pesquisa, esta adota a perspectiva do **Sistema Setorial de Inovação (SSI)** do setor de saneamento básico brasileiro. A opção pelo olhar setorial – se dá pelo fato deste setor não poder ser limitado a uma área geográfica, já que as organizações que atuam nele estão difundidas por todo o território nacional. Vale destacar que para a pesquisa a visão nacional não seria adequada, pois para realizar uma análise sob este viés seria preciso incorporar outras organizações e instituições, que não estão no escopo da presente pesquisa.

Dito isto, a perspectiva do SSI toma os conceitos de aprendizado, conhecimento e dinamicidade para a criação de inovação segundo a abordagem evolucionária (MALERBA, 2005) e, paralelamente, sustenta-se por meio da abordagem sistêmica a partir da ideia de rede e relacionamentos dentro dos processos de inovação. Esta abordagem ainda se diferencia das demais perspectivas de SI ao ter como propósito entender as estruturas, barreiras, agentes, suas interações e formas de apreender o conhecimento no setor.

De forma mais particular, a análise SSI se concentra em aspectos específicos de investigação, como, (i) conhecimento e tecnologias; (ii) atores e redes; e (iii) instituições (EDQUIST, 2005; MALERBA, 2004) descritos a seguir:

- i. **Conhecimento e tecnologias:** podem ser divididas em três tipos de formas de obter conhecimento e criar tecnologia. Seriam elas:

inovação (criação de novos produtos e processos), pesquisa e desenvolvimento (P&D) e construção de competências (educação e treinamento);

- ii. **Atores e redes:** o setor é constituído por diversas e heterogêneas organizações, grupos e indivíduos. Tais atores estão relacionados por meio de vínculos profissionais e/ou não profissionais e interagem através de comunicação, trocas, disputas e hierarquias. Para a abordagem do SSI, as inovações e produção se realizam sob influência dessas relações; entretanto, destaca-se que elas são difíceis de serem apreendidas e medidas;
- iii. **Instituições:** são constituídas por hábitos, normas, rotinas, práticas estabelecidas, regras e/ou leis que irão moldar as ações e interações entre os atores. Quanto à amplitude da influência das instituições, elas atuam em diferentes extensões, sendo que algumas agem em nível nacional e outras em um setor e/ou área específica.

Tendo em vista a divisão proposta para os estudos de sistemas setoriais de inovação e a possibilidade de aplicação no setor de saneamento básico brasileiro, amparou-se nela como ferramenta para compreender e estruturar as relações que se dão em cada um destes aspectos no setor.

1.1.2. Abordagem de Análise de Políticas Públicas

Ao longo do tempo as políticas públicas têm adquirido cada vez mais importância em função de fenômenos históricos recentes, que tangem aspectos econômicos, geopolíticos, políticos, culturais e sociais (DI GIOVANNI, 2009). Neste cenário, os estudos de políticas públicas passam a ganhar destaque a partir da Segunda Guerra Mundial. Dentre os eventos que trouxeram luz à discussão das políticas públicas é possível citar as políticas de *Welfare State*, a consolidação das democracias ocidentais e a bipolarização entre os blocos capitalistas e socialistas.

A análise de políticas públicas foi primeiramente introduzida por Harold Dwight Lasswell em 1936, quando utilizou a expressão *policy analysis*. Tal expressão busca conciliar o conhecimento científico e acadêmico para compreender as ações governamentais. Ao longo do tempo esta abordagem se

desenvolveu, ampliou-se e aprofundou-se até culminar em uma estrutura teórico-analítica que atualmente visa dar suporte à compreensão da conformação das políticas públicas ao levar em conta distintos aspectos inerentes ao seu processo de elaboração, assim como a teia de decisões e o desenvolvimento das ações no decorrer do tempo que, naturalmente, não estão circunscritas a situações-decisões isoladas, portanto, se dedica a “[...] analisar por que e como o Estado age como age, dadas as condições que o cercam” (MARQUES, 2013, p. 24).

Segundo Secchi (2016) as políticas públicas constituem

[...] um conceito abstrato que se materializa com instrumentos concretos como, por exemplo, leis, programas, campanhas, obras, prestação de serviços, subsídios, impostos e taxas, decisões judiciais, entre muitos outros (SECCHI, 2016, p. 5).

Outra importante definição de políticas públicas se deve ao estudioso Dye (1992), que as aponta como “[...] *tudo aquilo que o governo escolhe ou não fazer*” (DYE, 1992, p. 2), este autor traz a revelação do elemento da intencionalidade na escolha dos problemas que são considerados relevantes e, portanto, merecedores de aportes de recursos e atenção por parte do poder público.

De uma forma paralela, o mesmo processo ocorre com as políticas de ciência, tecnologia e inovação (PCTI). De acordo com Sbicca e Pelaez (2006) tais políticas públicas são realizadas por

[...] um conjunto de instituições públicas e privadas que contribuem nos âmbitos macro e microeconômico para o desenvolvimento e a difusão de novas tecnologias. Dessa forma, o SI é um instrumental de intervenção através do qual os governantes de um país podem criar e implementar políticas de Estado a fim de influenciar o processo inovativo de setores, de regiões ou mesmo de nações (SBICCA; PELAEZ, 2006, p. 417).

Vale ainda destacar que esta abordagem agrega um ferramental que possibilita também um olhar explicativo sobre o processo de elaboração de políticas públicas, pois trata-se do estudo sobre o Estado em ação (DAGNINO, 2002), tendo simultaneamente um caráter prático e multifacetado, pois pode adquirir enfoques analíticos provenientes de diferentes disciplinas das ciências sociais. Não segue desta forma uma fronteira disciplinar demarcada e se adapta segundo as circunstâncias do tempo e natureza do problema que está sendo

enfrentado. É, portanto, uma técnica de orientação aplicada, interdisciplinar, integradora, sem estrutura institucionalizada (BARDACH, 1998).

A análise de políticas públicas pode ainda adquirir dois enfoques distintos, um descritivo e outro prescritivo. O enfoque descritivo volta-se a desenvolver conhecimentos sobre o processo de elaboração de políticas, estudos acerca das características das políticas, assim como o processo de elaboração de políticas. Em contrapartida, o enfoque prescritivo busca dar apoio a partir de informações aos tomadores de decisão política que envolvem-se neste processo (DAGNINO et al., 2014).

No caso do presente estudo este ocupa-se em realizar uma análise descritiva, já que buscou realizar uma análise para o melhor entendimento dos fatores impulsionadores e inibidores da CT&I no setor do saneamento básico e, paralelamente, gerou informações que podem dar suporte aos decisores que criam e moldam políticas públicas.

Nestes termos, os esforços se voltaram às etapas de **conteúdo da política pública**, que se concentraram em descrever e explicar a gênese e o desenvolvimento das políticas de CT&I no saneamento básico determinando como elas surgiram, como foram implementadas e seus resultados.

Através da utilização desta abordagem na presente pesquisa foi possível esboçar uma visão geral do espectro de atividades e exame da ação governamental no setor de saneamento básico no que tange compreender como conhecimento e tecnologia, atores e redes e instituições se articularam a fim de fomentar ou inibir os programas e políticas de CT&I no saneamento básico no país e sua influência no processo de incorporação e desenvolvimento de tecnologia e inovação nas CESBs. Desta forma, a análise de políticas públicas se concentrou nas Políticas Públicas de Saneamento Básico no Brasil e em suas Políticas e Programas de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I).

1.2. O que é Saneamento Básico: Definição do Escopo

Buscando delimitar o que constitui o setor de saneamento no Brasil, retornamos à raiz de sua construção como conceito.

Segundo Britto (2006), o início da ideia de saneamento no Brasil remonta o final do século XIX e início do século XX e se desenvolve a partir de

duas perspectivas. A primeira relacionada à saúde pública e a segunda associada ao planejamento urbano.

A perspectiva da saúde pública relacionava a influência das condições do meio em aspectos da saúde, principalmente no que se refere à propagação de doenças devido às condições do entorno. Em decorrência dessa visão, houve uma grande preocupação em realizar ações sanitárias como cura e prevenção de doenças por meio do tratamento com medicamentos específicos, além do extermínio dos focos irradiadores das enfermidades por meio da prevenção de doenças (REZENDE; HELLER, 2002).

A segunda perspectiva, associada ao planejamento urbano, se desenvolve em um período de grande demanda pela criação de novas áreas voltadas ao crescimento urbano e melhora das condições de salubridade das cidades. Sob esta visão, os projetos urbanísticos de engenharia das cidades ganham um caráter altamente técnico, voltados à adequação higiênica, se preocupando assim com obras de drenagem e canalização.

De acordo com Britto (2006), ambas as concepções de saneamento conviveram durante certo período. Com o passar do tempo, elas se desassociam e se autonomizam. A partir desta dicotomização nasce a figura do engenheiro sanitário que se dedica à criação de projetos de redes de infraestrutura e equipamentos voltados ao abastecimento de água e esgotamento sanitário, que deu origem a concepção de “saneamento básico”.

Mais recentemente, com a criação da lei 11.445/07, conhecida como **Lei Nacional do Saneamento Básico (LNSB)**, tinha o intuito de tornar a delimitação do setor mais clara e institucionalmente mais aceita, o conceito de saneamento básico foi revisado e ampliado para o conceito de “saneamento ambiental” (BRITTO, 2006).

O saneamento ambiental estipulado pela referida lei, abarca um conjunto de ações e serviços voltados a obras abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e águas pluviais. Prevê também que os serviços prestados nestes domínios sejam constituídos por obras de infraestrutura e instalações operacionais necessárias à sua prestação, além das atividades operacionais de apoio à execução dos serviços.

Esta definição se baseia em uma nova perspectiva de salubridade ambiental que visa garantir melhoras nas condições de vida urbana e rural por

meio da redução da morbimortalidade por doenças infecciosas, parasitárias e até mesmo não infecciosas, além de promoverem a sustentabilidade ambiental.

Apesar dessa reorganização institucional estabelecida pela lei tendo como ponto norteador o conceito de saneamento ambiental no Brasil, a integração dos diferentes serviços persiste sendo problemática sob a perspectiva técnica e institucional nas esferas de regulação, controle, coordenação e execução.

Desta forma, a presente pesquisa optou por adotar o conceito anterior e mais restrito de “saneamento básico”, já que serão objeto da pesquisa as empresas que executam serviços e obras de infraestrutura relacionados ao abastecimento de água e esgotamento de longo prazo (20 anos ou mais), variando de acordo com os processos de tratamento adotados e características – demográficas, econômico-financeiras, entre outras – do local onde serão realizados o serviço. Sucintamente, as estruturas consideradas dos sistemas de abastecimento de água e de tratamento de esgoto estão ilustradas na Figura 1 e 2.

Figura 1. Sistema de Abastecimento de Água.



Fonte: Adaptado de Ministério da Educação (2008).

Mais especificamente, o Sistema de Abastecimento de Água é composto por processos, estruturas e equipamentos que seguem uma sequência coordenada para fornecer água potável nas zonas urbanas e rurais dos municípios às unidades consumidoras – residências, estabelecimentos comerciais, indústrias, entre outros locais – que adquirem nestas destinações

diferentes usos e finalidades. Elas são compostas por componentes como, bombas, dutos, tubulações, reservatórios, válvulas, registros, medidores, misturadores, floculadores, decantadores, equipamentos dosadores, filtros, agitadores mecânicos, clarificadores, membranas, rede de distribuição, ligações domiciliares, adutoras, reservatórios, estações elevatórias e estações de tratamento.

Figura 2. Sistema de Tratamento de Esgoto.



Fonte: Adaptado de Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - SABESP (2017).

O Sistema de Esgotamento de Sanitário, por sua vez, visa dar destinação adequada às águas residuárias – esgotos ou efluentes – a partir de seu devido tratamento antes de sua disposição final, visando minimizar e eliminar riscos relacionados à saúde pública e ao meio ambiente. Seus componentes compreendem bombas, dutos, tubulações, reservatórios, válvulas, registros, medidores, misturadores, floculadores, decantadores, equipamentos dosadores, filtros, agitadores mecânicos, clarificadores, membranas, rede coletora, ligações domiciliares, coletores tronco, interceptores, estação elevatória, lagoa de tratamento.

Delimitados os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário que compõe o conceito aqui empregado de saneamento básico, cabe indicar outros conjuntos extenso de atores que participam de tal setor e viabilizam a execução dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário que ficam evidentes na Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) 2.0/2010.

Por meio desta classificação observa-se que o setor de saneamento não se limita a apenas uma das seções da CNAE, mas está difuso em diversas seções, divisões, grupos e classes, conforme aponta a Tabela 1. Por meio dela é importante constatar que este setor faz parte de uma grande cadeia produtiva que envolve simultaneamente atividades caracterizados como industriais e de serviços. Partes das atividades podem ser caracterizadas como industriais, pois reprocessam e transformam recursos naturais, e consideradas atividades de serviços, pelo fato de gerarem – por meio de um fluxo contínuo – um produto que se volta a atender determinada necessidade de consumo.

Tabela 1. Saneamento sob a classificação da CNAE 2.0/2010.

CÓDIGO	DESCRIÇÃO CNAE
O	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA, DEFESA E SEGURIDADE SOCIAL
84	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA, DEFESA E SEGURIDADE SOCIAL
841	Administração do Estado e da Política Econômica e Social
8412-4	Regulação das Atividades de Saúde, Educação, Serviços Culturais e Outros Serviços Sociais
8412-4/00	Regulação, Controle, Definição de Política e Coordenação de Saneamento Básico; Administração Federal, Estadual, Municipal
M	ATIVIDADES PROFISSIONAIS, CIENTÍFICAS E TÉCNICAS
71	SERVIÇOS DE ARQUITETURA E ENGENHARIA; TESTES E ANÁLISES TÉCNICAS
711	Serviços de Arquitetura e Engenharia e Atividades Técnicas Relacionadas
7112-0	Serviços de Engenharia
7112-0/00	Projetos de Acondicionamento de Ar, Refrigeração, Saneamento, Controle de Contaminação e Engenharia Acústica
F	CONSTRUÇÃO
42	OBRAS DE INFRA-ESTRUTURA
422	Obras de Infraestrutura para Energia Elétrica, Telecomunicações, Água, Esgoto e Transporte por Dutos
4222-7	Construção de Redes de Abastecimento de Água, Coleta de Esgoto e Construções Correlatas
4222-7/01	Construção de Esgoto Sanitário, Inclusive Interceptores
4222-7/01	Construção de Estações de Bombeamento de Água, Esgoto, Águas Pluviais
4222-7/01	Construção de Estações de Tratamento de Esgotos
4222-7/01	Construção de Galerias Pluviais
4222-7/01	Construção de Lagoas de Tratamento de Esgotos
4222-7/01	Construção de Plantas de Tratamento de Água (Contratante Geral)
4222-7/01	Construção de Redes de Distribuição de Água
4222-7/01	Construção de Redes de Esgoto, Inclusive Interceptores
4222-7/01	Construção de Redes de Esgotos
4222-7/01	Construção de Reservatórios de Água
4222-7/01	Construção de Sistema de Abastecimento de Água
4222-7/01	Construção de Sistema de Saneamento Básico
4222-7/01	Construção de Sistemas de Distribuição de Água
4222-7/01	Construção de Sistemas de Esgotos Sanitários
C	INDÚSTRIAS DE TRANSFORMAÇÃO
33	MANUTENÇÃO, REPARAÇÃO E INSTALAÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS
331	Manutenção e reparação de máquinas e equipamentos
3314-7	Manutenção e reparação de máquinas e equipamentos da indústria mecânica
3314-7/10	Máquinas para saneamento básico e ambiental; manutenção e reparação executada por unidade especializada
28	FABRICAÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS
282	Fabricação de máquinas e equipamentos de uso geral
2825-9	Fabricação de máquinas e equipamentos para saneamento básico e ambiental

2825-9	Fabricação de equipamentos para tratamento de efluentes industriais
2825-9	Fabricação de equipamentos para tratamento de água e esgotos sanitários
2825-9	Fabricação de equipamentos para tratamento do ar
2825-9	Fabricação de equipamentos para tratamento e disposição de resíduos sólidos
2825-9	Fabricação de máquinas e aparelhos para desobstrução de tubulações
2825-9	Fabricação de máquinas e equipamentos para saneamento básico e ambiental
2825-9	Fabricação de peças e acessórios para máquinas e equipamentos para saneamento básico e ambiental

Fonte: elaboração própria.

Para além da execução dos serviços e estruturas de saneamento básico das concessionárias, devem ser levados em consideração também outros atores que sustentam esta rede, como, a administração pública, os agentes prestadores de serviços e de infraestrutura ao setor e os órgãos que exercem sua regulação.

No que tange a análise do Sistema Setorial de Inovação no setor de saneamento básico estes atores devem ser levados em consideração, pois trata-se de um processo sistêmico, e conseqüentemente, não está restrito ou é dependente de apenas um destes agentes, mas das interações entre eles, que serão mais profundamente analisados no Capítulo 3.

Tendo destrinchado a configuração geral do setor de saneamento básico e apontado algumas de suas características, na próxima seção serão expostos os elementos que levaram a escolha das Companhias Estaduais de Saneamento Básico (CESBs) como objeto de pesquisa para se analisar a dinâmica tecnológica e inovativa.

1.3. Objeto de Estudo

A investigação tomou como objeto de estudo as CESBs em razão dessas empresas serem apontadas como o *locus* central da inovação tecnológica no setor de saneamento nos estudos de economia da ciência e tecnologia. Sua escolha se dá com base em uma hipótese inicial (CANÇADO; COSTA, 2002) do encabeçamento da pesquisa e desenvolvimento (P&D) em grandes firmas.

Esta tendência de maior volume de atividades voltadas ao P&D em grandes empresas está associada ao caráter cada vez mais científico que estas empresas adquirem, por terem uma disponibilidade maior de capital (ALBUQUERQUE, 2011) e conseguirem captar uma força de trabalho mais qualificada para a realização destas atividades, além de terem a maior

capacidade de construir estruturas para realização de ações voltadas ao desenvolvimento e avanço científico e tecnológico (FREEMAN, 1975).

Para além deste fator, dentre a diversidade de natureza das empresas que atuam no setor – Administração Direta, Autarquia Municipal, Sociedade Economia, Empresa Privada, Organização Social – optou-se pelo estudo das CESBs, pois como a literatura de saneamento coloca que

[...] o estado teria uma maior capacidade técnica e financeira que os municípios, e a operação por uma mesma empresa de um conjunto de sistemas municipais seria mais eficiente e viável economicamente. Haveria ganhos com economias de escala e escopo. As **empresas estaduais estariam mais próximas das fronteiras tecnológicas, do “estado das artes” das políticas públicas, e ofereceriam melhores remuneração e possibilidades de carreira, o que atrairia profissionais qualificados**. Ou seja, como as grandes empresas privadas, **seriam as grandes instituições públicas que teriam condições de investir em tecnologia, pesquisa, desenvolvimento e inovação, e não as pequenas burocracias locais**. Além disso, no nível local o setor estaria sujeito a mais interferências políticas, prejudiciais quando se quer criar um aparato eminentemente técnico para a política de saneamento básico (CANÇADO; COSTA, 2002, p. 3 – grifo do autor).

Outros motivos que levaram a escolha das CESBs estão relacionados ao fato de terem surgido a partir de uma política pública de saneamento básico reconhecida como exitosa, pelo fato de permitir a autosustentação e viabilidade total dos sistemas de água e esgotos sanitários que antes não era lograda, pois havia a predominância de pequenas empresas de saneamento básico atomizadas que estavam limitadas a servir apenas 1 (um) município. Isto produzia nas concessionárias uma infraestrutura modesta, com baixa alavancagem financeira e com pouco acesso ao conhecimento desenvolvido nas universidades e centros de pesquisa. Estas circunstâncias encorajaram a importação e adaptação de soluções alheias, que não contribuíram para o seu desenvolvimento tecnológico, além de aumentarem a distância entre a empresa e a possibilidade de inovação.

Tendo sido expostas as bases teórico-para escolha do objeto de estudo, a próxima seção trata dos instrumentos de coleta de dados utilizados na pesquisa para obter informações tanto do setor de saneamento básico como um todo, quanto das CESBs, eleitas como foco da presente pesquisa.

1.4. Instrumentos de Coleta de Dados

Conforme destacado anteriormente, foram utilizados dados primários e secundários nesta pesquisa e para obtê-los foram utilizadas as seguintes estratégias (i) pesquisa bibliográfica; (ii) pesquisa documental; (iii) coleta de dados secundários; e (iv) coleta de dados primários por meio de questionário estruturado (*survey*). Sendo cada uma delas é explorada a seguir.

1.4.1. Pesquisa Bibliográfica

A pesquisa bibliográfica focalizou as temáticas de saneamento básico e política e gestão de tecnologia e inovação, assim como as interfaces entre os dois campos.

Dentro destas temáticas, foram utilizadas fontes bastante diversificadas, como registros e matérias divulgadas em jornais, revistas, trabalhos científicos (monografias, dissertações, teses, etc) e publicações em periódicos nacionais e internacionais.

Com base nestes documentos buscou-se compreender o desenvolvimento tecnológico e de inovação no setor de saneamento no Brasil, com ênfase aos atores, dinâmica concorrencial, marco legal e regulatório, notadamente a partir dos anos 90, dadas as mudanças ocorridas a partir desta década.

Destaca-se que neste levantamento não foi possível deixar de lado políticas e programas voltados ao saneamento básico que foram criados ao longo da história do saneamento básico brasileiro, entre eles, o estudo do PLANASA, política pública responsável pela criação das CESBs, além de outras.

Ademais, buscou-se referências nos estudos de inovação no setor de saneamento básico, embora seja importante ressaltar que foram escassas as informações encontradas.

1.4.2. Pesquisa Documental

A pesquisa documental se concentrou em documentos oficiais – leis e decretos – e documentos técnicos, como relatórios contendo informações acerca do saneamento básico no contexto brasileiro e sobre o processo de geração, difusão e incorporação de tecnologia e inovação no saneamento

básico. Vale ressaltar que grande parte dos documentos tem seu acesso aberto e facilitado por meio de plataformas eletrônicas.

Segundo Sá-Silva, Almeida e Guindani (2009) apesar da pesquisa documental ter muita proximidade e similaridade com a revisão bibliográfica elas se diferenciam na natureza dos objetos estudados

[...] a pesquisa bibliográfica remete para as contribuições de diferentes autores sobre o tema, atentando para as fontes secundárias, enquanto a pesquisa documental recorre a materiais que ainda não receberam tratamento analítico, ou seja, as fontes primárias (SÁ-SILVA; ALMEIDA; GUINDANI, 2009).

A partir da pesquisa documental, buscou-se traduzir os diferentes conteúdos, privilegiando características e condições específicas de produção das Políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação (PCTI) do setor de saneamento básico.

Os documentos analisados podem ser divididos em dois tipos: (1) aqueles que se referem ao contexto legal e (2) aqueles que fazem referência às Políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação (PCTI), leis de inovação, fundos setoriais e regulações.

A partir deles questionou-se quem produziu esses documentos, com que objetivos e quem os utilizava. Portanto, tal análise não se restringiu apenas ao conteúdo destes documentos, mas também levou em conta suas funções (FLICK, 2009), pois admite-se que o conteúdo destes documento não estão desconectadas do sistema estudado, portanto, afetam e são afetadas pelo contexto que estão inseridos.

1.4.3. Dados Secundários

Os dados secundários utilizados provêm de bases de dados estruturadas do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) e do Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento (SNIS).

O INPI é um instituto vinculado ao Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços, responsável pelo sistema brasileiro de concessão e garantia de direitos de propriedade intelectual. Entre suas atividades estão os registros de marcas, desenhos industriais, indicações geográficas, programas de computador e topografias de circuitos, as concessões de patentes e as

averbações de contratos de franquia e das distintas modalidades de transferência de tecnologia.

A utilização da base de dados do INPI teve como intuito a busca de patentes das CESBs entre os anos de 1979 e 2015. Por meio desta base de dados foi possível diagnosticar períodos de maior incidência de patentes, assim como quais são as empresas que mais têm patentes e os tipos de produtos, processos e serviços advindos delas.

Apesar das críticas ao emprego de patentes como indicador de inovação, pode-se afirmar que a atividade de patenteamento pode ser usada como uma *proxy* da perspectiva de apropriação dos resultados de atividades de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) da empresa. As patentes, portanto, tratam de características que demonstram aspectos positivos das empresas em relação aos seus esforços inovativos (SILVA; FURTADO, 2017).

Outra base que se destaca no estudo é o Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento (SNIS).

A escolha do SNIS como fonte de dados secundária se dá pelo fato dele sistematicamente coletar indicadores exclusivos do saneamento básico no Brasil e permitir acesso a informações específicas de cada empresa, apesar de não abarcar informações relativas à inovação.

O SNIS se constitui no maior e mais importante sistema de informações do setor saneamento no Brasil, apoiando-se em um banco de dados que contém informações de caráter institucional, administrativo, operacional, gerencial, econômico-financeiro, contábil e de qualidade sobre a prestação de serviços de água, de esgoto (MINISTÉRIO DAS CIDADES; SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL - SNSA, 2017).

Os dados utilizados na pesquisa referem-se ao ano de 2015, e são os dados mais recentes disponibilizados pelo SNIS. Por meio deles foram realizadas análises visando comparar as similaridades e especificidades de cada uma das CESBs estudadas.

Com base nos dados compilados em ambas as fontes foi tecido um painel amplo e detalhado para examinar as CESBs sob a perspectiva da economia e gestão da tecnologia e inovação.

1.4.4. Questionário Estruturado

O questionário estruturado (*survey*) submetido às CESBs se delineou a partir de uma perspectiva mais ampla do conceito de inovação e visou coletar informações, com ênfase nas atividades voltadas a produção e desenvolvimento de tecnologias e inovação que foram realizadas nas empresas entre os anos de 2014 e 2016.

Para a construção deste questionário tomou-se como referência a Pesquisa de Inovação Tecnológica do IBGE (Pintec), que por sua vez, fundamentou-se na conceituação e metodologia propostas pelo Manual Frascati e Manual de Oslo (OECD, 2005). Além destes referenciais citados, apoiou-se também em adaptações desenvolvidas por Boer (2013) e Bin et al. (2015) que incorporavam questões mais específicas para empresas de serviços.

De forma geral o questionário compilou indicadores de natureza qualitativa e quantitativa para analisar os esforços e resultados em termos de desenvolvimento tecnológico e inovação, assim como a estruturas e rotinas das CESBs que influenciam estas iniciativas. Tal esforço culminou no questionário estruturado (Anexo I) brevemente descrito a seguir.

Tendo sido muito espelhado no *survey* aplicado pela Pintec, o presente questionário se dividiu em 10 (dez) temas. O Tema 1 aborda o (i) perfil do participante e (ii) perfil da empresa. Já o Tema 2 dedica-se a determinar quais tipos de inovação são realizadas – produtos, processos, organizacionais ou de marketing – pelas empresas de saneamento básico estudadas. Além das áreas e campos, onde as empresas têm um foco maior para realizar inovações.

No Tema 3, são exploradas questões relacionadas às atividades inovativas consideradas mais significativas para apoiar a inovação, bem como os aportes financeiros realizados pelas empresas no P&D e periodicidade da realização de atividades internas de P&D. Enquanto isso, o Tema 4 destrincha a natureza das fontes de financiamento das atividades inovativas, isto é, quais linhas de fomento governamentais voltadas à PDI, ou outras, apoiam a inovação nas empresas de saneamento básico, bem como as dificuldades enfrentadas por elas para a obtenção deste capital.

Já o tema 5 se volta a investigar mais sobre a natureza das cooperações das empresas, buscando levantar com quais atores foram estabelecidas estas cooperações e a natureza delas. Em seguida o tema 6

ênfatiza aspectos acerca da propriedade intelectual, questiona deste modo se foram realizados pedidos de proteção de direitos de propriedade intelectual (DPI), assim como licenciamento e/ou transferência de tecnologia.

O tema 7 questiona as empresas acerca dos impactos desejados quando elas alocam investimentos e esforçoes em PDI. No que tange o tema 8, este se volta ao levantamento das estruturas organizativas que as empresas possuem que estão relacionadas à gestão da PDI. Neste sentido, compreende questões acerca das estruturas de pessoal e organizacional da empresa. O tema 9, denominado "sistema de gestão da inovação" se dedica a mapear os processos de gerenciamento da CT&I dentro das empresas e identificar os instrumentos utilizados para gestão da PDI dentro da organização, que se materializam na forma de um plano e ferramentas para a gestão da inovação, além do alinhamento interno de seus projetos e processos. Por último, o tema 10 se dedica a verificar as barreiras que as empresas enfrentam para realizarem a gestão da inovação. Após a elabora o desta estrutura de perguntas, os questionários foram enviados para as 25 (vinte e cinco) CESBs do território nacional para serem preenchidos de forma online, a partir de uso de um software de questionário web. A cobranç a para o seu preenchimento foi realizada via telefone e foram obtidas 13 (treze) respostas que serão mais detalhadamente vistas no Capítulo 4.

CAPÍTULO 2 – O SETOR DE SANEAMENTO BÁSICO NO BRASIL

Este capítulo tem como objetivo apresentar o processo de constituição e desenvolvimento do setor de saneamento básico no Brasil, a partir de uma retrospectiva histórica das políticas públicas voltadas a este setor. Por meio deste esforço, torna-se possível identificar marcos e iniciativas desenvolvidas ao longo do tempo, assim como as implicações e resultados dos processos de implementações de tais ações.

Para alcançar este objetivo, o capítulo está organizado em 3 (três) seções principais. A primeira seção delinea brevemente o histórico do setor de saneamento básico no Brasil até os anos 90. Tal marco temporal é utilizado, pois a década de 90 é um importante ponto de inflexão, assinalando uma grande mudança institucional no setor devido a entrada dos agentes privados. Em seguida, a segunda seção se volta ao pós-década de 90, momento em que há a entrada dos agentes privados como provedores dos serviços de saneamento básico no Brasil. Desta forma, discute e apresenta as alterações institucionais mais recentes no setor. Por último, a terceira seção apresenta as bases que amparam o setor de saneamento básico como um setor que deve ser regulado e explica como se dá este processo de regulação.

Todos os elementos, tratados no presente capítulo são basilares para que o setor de saneamento básico brasileiro atingisse sua conformação atual. Entendê-los ampara a compreensão sistêmica do setor, principalmente, no que se refere a lógica da tecnologia e inovação de suas concessionárias.

2.1. Breve Histórico sobre o Setor de Saneamento Básico no Brasil

A história do saneamento básico está intrinsecamente relacionada ao surgimento dos primeiros aglomerados humanos, pois ela é uma atividade fundamental para garantir o bem-estar da população por meio do provimento de água e esgoto, além de viabilizar a execução de atividades econômicas e sociais e a proteção da população às doenças endêmicas (VUORINEN; JUUTI; KATKO, 2007). No Brasil, a história não é diferente.

No período entre 1500 e 1720, momento em que eram estabelecidos os primeiros centros populacionais no país com baixa densidade demográfica (SANTOS, 2005, p. 22), tarefas como a coleta de água e destinação de esgoto

eram realizadas de forma individual, isto é, não havia uma ação coletiva para a organização dessas atividades, pois havia um contexto de abundância de recursos hídricos e de mão de obra escrava para realizá-las.

No séc. XVII ocorrem as primeiras iniciativas urbanas nos atuais estados de Pernambuco e Rio de Janeiro, que introduzem ações coletivas da administração pública voltadas ao saneamento básico no Brasil. Entretanto, apenas nos sécs. XVIII e XIX, quando a urbanização se desenvolve com mais força no Brasil (SANTOS, 2005), que ações coletivas públicas para destinação de dejetos e abastecimento de água, por meio de chafarizes, poços, cisternas e aquedutos, passam a ser construídas e administradas de forma mais ampla pelas câmaras dos municípios do país (MURTHA; CASTRO; HELLER, 2015).

Vale ressaltar que estas ações sanitárias privilegiaram os centros mais dinâmicos da economia nacional, fazendo com que apenas uma parcela reduzida da população tivesse acesso às melhorias.

No início do séc. XIX, a vinda da Corte Portuguesa ao Brasil em 1808 marca o começo de um novo momento político, administrativo e econômico para o país.

A chegada da família real estimula a criação de políticas e ações sanitárias, apesar delas serem restritas à cidade do Rio de Janeiro e áreas específicas de interesse econômico, como as zonas portuárias. Nos demais municípios prevaleciam ainda intervenções pontuais e insuficientes por parte do poder público (COSTA, 1986).

Para realizar essas ações sanitárias, devido a incipiência do Estado na época, são concedidos os serviços de água e esgoto às companhias privadas, em sua maioria de capital inglês. As empresas inglesas foram escolhidas, pois além de exercerem grande influência econômica, também dispunham de um grande volume de capital e encabeçavam a vanguarda do desenvolvimento tecnológico de sistemas de infraestrutura. Tais fatores contribuíram para que não apenas lograssem a concessão dos serviços de saneamento, mas também de atividades como portos, ferrovias, energia elétrica, entre outras (BRITTO, 2006).

O final do séc. XIX para o Brasil é transformador no que se refere ao âmbito econômico, social e político. A economia brasileira era constituída, predominantemente, por um mercado exportador de *commodities* e que,

portanto, tinha sua estrutura de poder econômico e político, controlada por esta classe de latifundiários, principalmente, pelos cafeicultores.

Após o embate dos cafeicultores com a monarquia, instaura-se um novo regime: a Primeira República Brasileira (1889-1930) que estabelece o regime republicano por meio da Constituição de 1891.

A instauração do novo regime foi inaugurada com base em uma proposta de modernização da nação em busca de maior desenvolvimento econômico, tornando o cenário propício à novas formas de atuação frente aos problemas públicos, principalmente os sanitários (REZENDE; HELLER, 2002).

As questões sanitárias passam a se tornar uma preocupação devido ao notável aumento populacional no país com a vinda de grandes levas de imigrantes, para trabalhar na cultura do café que não mais utilizava mais a mão de obra escrava.

Tal situação criou enorme pressão sobre a necessidade de infraestruturas urbanas de cunho sanitário para que melhorassem a condição de salubridade das cidades, evitando as periódicas endemias e epidemias que causavam instabilidade nos sistemas de produção do país, em razão dos inúmeros trabalhadores doentes ou que morriam. O sistema econômico clamava pela intervenção para preservação de seus trabalhadores (COSTA, 1986).

Neste período, houve também o fim da oferta de serviços de água e esgoto pela iniciativa privada, devido à insatisfação em relação a qualidade e abrangência dos serviços (SOARES; CORDEIRO NETTO; BERNARDES, 2003).

Assim sendo, as estruturas existentes de saneamento básico foram encampadas pelo Município, Estado ou União. Esta alteração no provimento dos serviços de saneamento básico marca uma nova formatação de gerenciamento do Estado, onde o governo se tornou tanto o proprietário quanto gestor de empresas estatais, denominadas pela literatura como *state-owned enterprises* (SOES)¹ (MUSACCHIO; LAZZARINI, 2015).

Vale destacar que o controle sobre os serviços sanitários pelos diversos entes federados somente foi possível pelo fato da Constituição de 1891 criar as figuras dos Estados e do Distrito Federal (Rio de Janeiro) e,

¹ As *State-owned Enterprises* (SOES) tratam-se de empresas que produzem ou vendem serviços. Aproximam de uma forma de sociedade empresarial, mas que está subjugada às autoridades públicas.

paralelamente, aumentarem suas capacidades de arrecadação garantindo sua maior autonomia.

Tal cenário estimulou o enfrentamento dos problemas sanitários a partir de uma ação mais descentralizada. Entretanto, com a oferta de serviços por parte do Estado, este precisou se organizar para poder realizá-los. Nesta reorganização determinou-se que o governo federal se limitaria a ordenação do sistema sanitário do Distrito Federal e a prestação de assessoria técnica e financeira aos Estados, que seriam os responsáveis pelas ações. Na prática, porém, este novo arranjo institucional mostrou-se complexo e desgastante na medida que provavam executar ações sanitárias.

Os Estados, muitas vezes, entravam em atritos com a organização municipal e o poder federal. Os atritos entre o poder estadual e a esfera municipal tinham como causa, as medidas autoritárias adotadas pelo poder estadual na implantação de suas ações nos municípios. Já os atritos entre poder estadual e federal se concentravam em uma disputa de autonomia por parte do estado com a União. Além disto, muitos estados tinham dificuldade de prover os meios para a saúde da população e salubridade do território (REZENDE; HELLER, 2002).

Estes desafios debilitavam as ações realizadas para superação dos problemas sanitários e levou as autoridades públicas da época a entenderem as doenças como fruto do descaso e inoperância do poder público, e como consequência da descentralização das políticas governamentais. Tal repercussão determinou a criação de uma nova estrutura no setor sanitário, no qual o Estado nacional assume a responsabilidade pela saúde da população e salubridade do território (HOCHMAN, 2006).

Criou-se assim, um novo mecanismo de transferência legal, que dava a oportunidade aos Estados obterem auxílio federal por meio de acordos voltados aos temas de saúde e saneamento. Tais acordos eram formalizados por convênios, assim os Estados que não tivessem condições de realizar suas ações sanitárias poderiam repassá-las ao governo federal. O poder federal, após construir e/ou ampliar os serviços nos municípios, os davam novamente ao poder estadual².

² Apenas o Estado de São Paulo estava fora deste arranjo, pois mostrava pioneirismo e independência nas iniciativas sanitárias em comparação com os demais Estados brasileiros (REZENDE; HELLER, 2002).

Apesar da persistente indefinição acerca de qual esfera de poder concentraria as ações e qual modelo de organização seria adotado para realizá-las, o início do século XX foi repleto de mudanças para o saneamento básico.

Houveram reformas sanitárias e urbanas voltadas à modernização e melhoramento das condições de salubridade em diversas cidades do Brasil. Um grande expoente destes projetos de engenharia sanitária foi Saturnino de Brito que idealizou e construiu sistemas sanitários em diversas cidades de todo o país, principalmente, no Estado de São Paulo.

Paralelamente, no interior do país, iniciativas como a Liga Pró-Saneamento se movimentou para alertar a população acerca da precariedade nas condições sanitárias, principalmente, no interior e adquirem apoio para ações voltadas ao saneamento nesta região. Além dela, houveram acordos celebrados entre alguns Estados brasileiros e a Fundação Rockefeller visando auxílio na formação de recursos humanos e ações de controle de doenças e epidemias no interior do Brasil, que vivia um quadro de abandono (HOCHMAN, 2006).

Destaca-se ainda a criação de um novo modelo de gestão na década de 20, que foi a criação das **Divisões de Água e Esgoto (DAE)**. Os DAE eram autarquias municipais criadas para realizar “[...] o abastecimento, captação, adução, tratamento e distribuição de água, fazendo também a coleta e tratamento de esgoto” (TONIOLO, 1971, p. 7), sendo também responsáveis pelo aprofundamento dos estudos técnicos e científicos dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário (GAZETA MERCANTIL, 1998).

Na década de 30, as cidades iniciavam a montagem do parque industrial. Isto provocou novamente outra grande onda de deslocamentos populacionais. Este novo contingente que se aglomerava nas cidades tinha demandas por transporte, infraestrutura sanitária, educação e, principalmente, habitação. O governo de Getúlio Vargas (1930-1945), que estava no poder neste período, executou uma política econômica desenvolvimentista que se voltava a

[...] transformar os países periféricos, em grande medida ainda agroexportadores, em nações desenvolvidas e com maior autonomia, dizia essa doutrina, era preciso incrementar a participação do Estado na economia por meio do planejamento global, de modo a facilitar o advento da industrialização nacional. Neste sentido, o

desenvolvimentismo não se limitou às fronteiras da produção teórica acadêmica, mas enveredou para o campo da política econômica e do planejamento governamental, inspirando a formulação de 'planos de desenvolvimento' (MANTEGA, 1985, p. 23).

Seu governo impulsionou o setor de saneamento básico ao criar o Ministério da Educação e Saúde Pública com o propósito de remodelar os serviços sanitários e adotar uma estratégia de centralização política e administrativa na burocracia federal.

Para isto, Vargas ampliou as organizações públicas responsáveis pelo saneamento, transferiu a responsabilidade das ações sanitárias da cidade do Rio de Janeiro (capital do país no período) à prefeitura do Distrito Federal e nomeou interventores para os **Departamentos Estaduais de Saneamento (DES)**.

Os DES, com uma administração centralizada assumiram a implantação dos sistemas sanitários para depois repassá-los à administração municipal. Entretanto esta política era frágil, pois muitos municípios não tinham condições de manter e administrar estes sistemas (REZENDE; HELLER, 2002).

No ano de 1942, foi criado o **Serviço Especial de Saúde Pública (SESP)** que, progressivamente, se consolidou como um organismo captador de recursos e fornecedor de serviços de assistência técnica (SOARES; CORDEIRO NETTO; BERNARDES, 2003). Neste período não havia uma política nacional, regional ou estadual para provimento financeiro ou de políticas tarifárias. Fundos rotativos com recursos da União foram criados com o intuito de construir, financiar e operar o sistema de saneamento, realizavam-se também uma captação nas agências internacionais, como o **Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID)**. Todavia, apesar dos esforços, os recursos para este setor se mantinham escassos, diante das grandes demandas, não sendo viável naquele momento, a criação de uma política ampla que contemplasse os municípios de baixa renda com soluções técnicas e financeiras para o problema do saneamento.

Ao fim do governo de Vargas, tem início a República Populista, período em que ocorreram mudanças tanto na organização institucional do setor, quanto no modelo de gestão dos serviços de saneamento básico, caracterizadas principalmente pelo aumento da autonomia municipal.

Tais mudanças foram impulsionadas pelo novo contexto nacional de industrialização, urbanização, expansão capitalista, políticas populistas e crescimento de novas classes sociais – burguesia industrial e financeira, proletariado urbano, camadas da classe média ligadas à burocracia estatal, às empresas privadas e ao setor de serviços – que passaram a demandar uma reformulação das ações governamentais (REZENDE; HELLER, 2002).

No âmbito da organização institucional, o saneamento básico afastou-se da saúde em razão do afunilamento de recursos e disputas internas no Ministério da Saúde. Neste quadro, a existência de diversos órgãos públicos que amparavam tecnicamente, normativamente e financeiramente o setor, permitiram gradativamente o ganho de autonomia institucional e, por fim, sua emancipação.

Outro importante avanço foi a alteração do modelo de política tarifária das concessionárias de saneamento básico, que passou a se basear na autossustentação. Este modelo propunha a viabilidade técnico-financeira dos empreendimentos e passou a adquirir força como pilar para a realização e ampliação dos projetos no setor de saneamento básico.

A partir desta nova visão gerencial, nas décadas de 40 e 50, a expansão do saneamento ocorreu por meio de autarquias municipais, os **Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE)**, política incentivada pelo governo federal.

O modelo de gestão do SAAE mostrou-se como uma boa alternativa para a promoção do saneamento, já que para obter o financiamento federal o município deveria demonstrar autonomia dos serviços e viabilidade econômica. A princípio, acreditava-se que este modelo seria uma solução para contornar os problemas técnicos e financeiros da administração municipal dos serviços de saneamento. Contudo, as expectativas não foram correspondidas. Os municípios ainda se mostraram muito frágeis para assumir tal encargo no que se refere a prestação dos serviços de saneamento básico (REZENDE; HELLER, 2002).

Em razão disto, na década de 60, lançaram-se as bases para um novo modelo de gestão no setor do saneamento que, iria crescer no próximo período, diante da persistente dificuldade de autossustentação tarifária do modelo do SAAE.

Durante o Regime Militar, nasceu o **Plano Nacional de Saneamento (PLANASA)** que buscou a centralização decisória do setor de saneamento. O Plano era assentado na criação e consolidação das **Companhias Estaduais de Saneamento Básico (CESB)** em todo o Brasil. Este modelo de provisão de serviços teve caráter de um instrumento de desenvolvimento nacional e foi determinante para a execução das políticas públicas de saneamento básico no Brasil (GALVÃO JÚNIOR; PAGANINI, 2009). No Quadro 1 é possível observar os anos de criação das CESBs segundo os dados das próprias empresas e das leis que instituíram sua criação.

Quadro 1. Ano de criação das Companhias Estaduais de Saneamento Básico (CESBs) no Brasil.

Estado	Empresa	Sigla	Ano de Criação
AL	Companhia de Saneamento de Alagoas	CASAL	1962
PI	Águas e Esgotos do Piauí S/A	AGESPISA	1962
PR	Companhia de Saneamento do Paraná	SANEPAR	1963
SE	Companhia de Saneamento de Sergipe	DESO	1963
RS	Companhia Rio-Grandense de Saneamento	CORSAN	1965
MA	Companhia de Saneamento Ambiental do Maranhão	CAEMA	1966
MT	Companhia de Saneamento do Estado de Mato Grosso	SANEMAT	1966
PB	Companhia de Águas e Esgotos da Paraíba	CAGEPA	1966
ES	Companhia Espírito-Santense de Saneamento	CESAN	1967
GO	Saneamento de Goiás S/A	SANEAGO	1967
AM	Companhia de Saneamento do Amazonas	COSAMA	1969
AP	Companhia de Água e Esgoto do Amapá	CAESA	1969
BA	Empresa Baiana de Águas e Saneamento S.A.	EMBASA	1969
DF	Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal	CAESB	1969
RN	Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte	CAERN	1969
RO	Companhia de Águas e Esgotos de Rondônia	CAERD	1969
RR	Companhia de Águas e Esgotos de Roraima	CAER	1969
PA	Companhia de Saneamento do Pará	COSANPA	1970
AC	Companhia de Saneamento do Estado do Acre	SANACRE	1971
CE	Companhia de Água e Esgoto do Ceará	CAGECE	1971
PE	Companhia Pernambucana de Saneamento	COMPESA	1971
SC	Companhia Catarinense de Águas e Saneamento	CASAN	1973
SP	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo	SABESP	1973
MG	Companhia de Saneamento de Minas Gerais	COPASA	1974
RJ	Companhia Estadual de Águas e Esgotos	CEDAE	1975
MS	Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul S/A	SANESUL	1979
TO	Companhia de Saneamento do Tocantins ³	SANEATINS	1989

Fonte: elaboração própria.

O PLANASA surge como resultado de uma reforma no aparelho de mediação financeira e atuação do Estado. Neste período criam-se órgãos com

³ Observa-se a tardia criação da Saneatins, que tem uma diferença de 10 (dez) anos em relação a última empresa criada. Sua criação tardia se deu em razão do desmembramento do Estado de Tocantins em relação ao Estado de Goiás no ano de 1989. A Saneatins surge de um desmembramento da Saneago, empresa estadual do Estado de Goiás.

funções e responsabilidade em relação ao setor de saneamento, como, o **Banco Nacional de Habitação (BNH)** e instituiu-se o **Sistema de Financiamento do Saneamento (SFS)** que ficou sob sua gerência. Além deles são criados outros instrumentos de poupança compulsória, tais quais o **FGTS (Fundo de Garantia do Tempo de Serviço)** e o **PIS-Pasep (Programa de Integração Social e Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público)**.

O PLANASA se baseava em uma estrutura de subsídios no interior do próprio sistema de serviços de saneamento básico, no qual os sistemas lucrativos deveriam subsidiar os sistemas deficitários, denominado “subsídio-cruzado”. Admitia-se, portanto, o princípio do caixa-único assentado na obtenção da economia de escala, através da subordinação dos sistemas de saneamento existentes nos municípios. Assim, o plano pretendia a viabilidade total dos sistemas de água e esgotos sanitários nos níveis estaduais.

As CESBs passaram a ser responsáveis pelos aspectos executivos e operacionais dos serviços de água e esgotos nos estados que se encontravam. Acreditava-se que os sistemas estaduais de saneamento também teriam maior flexibilidade para a captação e gestão dos recursos.

Desta forma, nos respectivos Estados, as antigas autarquias e departamentos responsáveis pelo saneamento básico se aglutinaram e formaram 27 (vinte e sete) companhias estaduais.

Porém vale ressaltar que houve certa relutância nesta adesão, principalmente nos municípios onde já existiam sistemas de saneamento consolidados e eficientes, pois caso consentissem com o plano, os municípios perderiam sua autonomia em relação aos seus sistemas de saneamento básico, que seriam concedidos às CESBs. Alguns municípios não desejavam perder sua autonomia e apesar das pressões mantiveram sua titularidade sobre os serviços. Isso fez com que dentro do setor de saneamento distintos modelos de gestão convivessem.

Vargas e Lima (2004) apontam que o PLANASA teve como ponto positivo a ruptura com a tradição municipalista no setor e o fato de polarizar decisões estratégicas (planejamento, financiamento, política tarifária) na esfera federal por meio da concentração dos recursos financeiros. Dentro deste novo pacto, caberia às CESBs, além da elaboração de estudos, o fomento à modernização institucional/financeira e o reconhecimento de que as ações de

saneamento deveriam estar integradas aos demais setores afins, como habitação e assistência social.

Contudo, nos anos 80 ocorre um processo de exaustão do padrão de financiamento do setor, baseado no endividamento externo. O Estado entra em crise, o que acarreta a desaceleração dos investimentos em saneamento e, posterior, extinção do PLANASA e do BNH⁴.

A responsabilidade sobre os financiamentos e supervisão do setor recaem sobre a **Caixa Econômica Federal (CEF)** e diversos ministérios. Tal situação desmobiliza o setor e acaba ocasionando o colapso do PLANASA, criando um vazio institucional, caracterizado por indefinições e imobilidade.

2.2. Mudanças no Setor de Saneamento Básico no Brasil após 1990

Na década de 90, houve a redemocratização e com ela foi outorgada a Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 2014), que colocou o saneamento básico como uma competência comum de todos os entes federativos, isto é, da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, junto com a política de habitação. Além disso atribuiu, também, ao **Sistema Único de Saúde (SUS)** a responsabilidade pela execução de ações e formulação da política de saneamento. Definiu, desta forma, o saneamento básico como um bem essencial, que deve ser promovido e ampliado no âmbito nacional.

Apesar da clara preocupação com o saneamento básico, a Constituição Federal previu a acumulação de muitas competências pelo poder público e contribuiu para a fragmentação, na esfera federal, das funções e responsabilidades sobre o saneamento, que atualmente se encontra distribuído em três principais ministérios – cidades, meio ambiente e saúde – afora outros.

Vale ressaltar que existia neste momento, um contexto de disputa entre as organizações que realizavam a gestão dos serviços de saneamento básico, para saber qual delas tinha um modelo mais adequado ao setor. Assim, de um lado haviam as grandes empresas estaduais e do outro autarquias e empresas públicas municipais. Ao mesmo tempo, neste período, discutia-se fortemente as ideias de reforma do Estado, que incorporavam o processo de privatização.

⁴ O Decreto-Lei n. 2.291/86, de 21 de novembro de 1986, que extingue o BNH é também um dos marcos para o encerramento do PLANASA.

A proposta de privatização foi influenciada por um contexto de desestatização de parte das atividades produtivas realizadas pelo Estado (SIQUEIRA, 2009) que também se deu no setor de saneamento básico, tratou-se de um “[...] processo de transformação por meio da promoção do desenvolvimento via descentralização, flexibilização, desburocratização e reorientação das atividades do setor público” (MATOS FILHO; OLIVEIRA, 1996, p. 8). Diante deste quadro, optou-se pela abertura e expansão do setor por meio do financiamento pelo capital privado. Segundo Di Pietro (2012)

[...] o processo de privatização, que aparece inseparável da ideia de reforma do Estado (ou reengenharia do Estado, como preferem alguns), desenvolve-se, de forma semelhante, em inúmeros países [...], tendo sempre como objetivo diminuir o tamanho do Estado; de um lado, prestigiando a liberdade econômica, pela devolução da iniciativa ao administrado, pela desregulamentação, pela eliminação de monopólios, pela aplicação de regras da livre concorrência, reservando-se ao Estado as tarefas de incentivar subsidiar aquela iniciativa, quando deficiente, bem como a de fiscalizá-la, para proteger o usuário e o consumidor e resolver os respectivos conflitos; de outro lado, buscando eficiência nos serviços afetos ao Estado, pela aplicação de novas técnicas de prestação de serviços, menos formalistas, menos burocratizadas [...] isto se dá pela venda de ações de empresas estatais ao setor privado e pelas várias formas de parceria com a iniciativa privada, em especial a concessão de serviço público, para desempenho de atividades antes executadas pelo próprio poder público, diretamente, ou pelas entidades da administração indireta (DI PIETRO, 2012, p. 18).

Construíram-se assim, os princípios de uma nova política de saneamento básico no Brasil baseada na “[...] privatização e terceirização das operações, descentralização e redefinições de competências entre as unidades da federação, universalização do atendimento e flexibilização das modalidades de prestação de serviços” (ARRETCHE, 1995, p. 64). Todavia esta nova forma de realizar os serviços de saneamento básico, foi contra a lógica dominante estabelecida no setor até então, dominada pelas empresas públicas e predominante em todo o mundo⁵. A confluência desses fatores levou a dissensos na forma como os sistemas e serviços essenciais de saneamento básico deveriam ser promovidos. De um lado buscava-se promover o setor por meio de privatizações e por outro, continuar a lógica baseada no setor público.

⁵ Segundo Turolla (2002), apenas França e Inglaterra apresentam um modelo predominante de empresas privadas no setor de saneamento básico.

Neste momento, o Estado decide diminuir sua dependência em relação ao setor público, por meio da criação de outra alternativa de financiamento do setor que seria obtida pela entrada de agentes privados no setor. Esta perspectiva ganha força a partir da reformulação do modelo até então existente, através do Plano Plurianual de 1991-1995, que definiu diretrizes, prioridades e metas do Governo Federal no que tange o saneamento. Ele tinha como objetivos a universalização dos serviços de água, ampliação da rede de esgotos e implantação de serviços na área rural por meio do aumento do investimento do setor privado. Porém para alcançar essas metas, o mercado brasileiro deveria se tornar mais atraente às operadoras privadas, entre elas, grandes empreiteiras e empresas multinacionais.

Desta forma, o plano propunha novos elementos e conceitos ao setor de saneamento básico, como, o reordenamento institucional, a flexibilização institucional, a eficácia na alocação de fundos, a competição pelos recursos e regulação. Um ator chave na construção e formulação deste novo modelo institucional do saneamento foi o **Banco Mundial (BIRD)** que não apenas financiou, mas conduziu conjuntamente com o Governo Federal, a política de saneamento do país (SALLES, 2009).

Baseado nesses valores nasce o primeiro projeto deste período, o **Projeto de Modernização do Setor Saneamento (PMSS)**. Segundo Costa (2003),

Trata-se de uma estratégia de reorganizar institucionalmente o setor, a partir da reorganização da política, bem como do aumento da eficiência dos serviços. Além desses aspectos, esse projeto financiou outras ações, que contribuíram para se instituir um ambiente de avaliação, como o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (Snis), criado em 1995. Foram também financiados vários estudos técnicos, para elaboração de diagnósticos e de proposições, publicados a partir de 1995, que substanciariam a formulação das políticas a partir de 1995 (COSTA, 2003, p. 28).

Como resultado, em 1995 é criada a **Política Nacional de Saneamento (PNS)** que conjuntamente com o PMSS foram os instrumentos responsáveis por colocar em ação a reorganização do setor. O PNS pretendia: (a) a criação de um adequado sistema de informações que se materializou no Sistema de Informações Nacionais do Saneamento (SNIS); (b) a participação de diversos agentes na formulação da política e gestão dos serviços – União,

estados, municípios, organizações privadas, usuários e outros e; (c) descentralização, favorecendo o modelo institucional baseado no município, contrário ao modelo anterior que favorecia os níveis estadual e federal.

Com base nestas reformas, a União buscou limitar suas atribuições, restringindo-as ao papel normativo e de fomento por meio da definição de normas da política federal, organização de sistemas nacionais de informação, cofinanciamento de execução de programas e na promoção da correção das desigualdades regionais. Ao poder estadual caberia definir os padrões locais e a oferta dos serviços, assim como regular e controlar os programas, que seriam executados majoritariamente pelos municípios e/ou agentes privados (ARRETCHE, 2000).

Neste contexto, os municípios que não haviam concedido o serviço de saneamento às CESBs não encontram impedimentos legais para privatizar seus serviços, bastando somente que o prefeito aprovasse um projeto de lei na Câmara Municipal.

O município de Limeira, no ano de 1995, foi pioneiro na concessão plena de serviços de água e esgoto à uma empresa privada. Tratou-se do consórcio Águas de Limeira formado pela organização Odebrecht e pela empresa francesa *Suez Lyonnaise des Eaux*, em que cada uma das partes teria 50% do consórcio.

Apesar desta conquista para a privatização, este movimento no setor de saneamento básico encontrou grandes obstáculos para se desenvolver no país. Dentre as principais barreiras esteve a forte atuação das concessionárias públicas em manter seu nicho de mercado, os obstáculos jurídico-legais presentes no ordenamento institucional e falta de regras regulatórias no setor. Como ressaltado por Musacchio e Lazzarini (2015) haviam grandes custos políticos envolvidos nas ações de privatização das empresas estatais, pois este tipo de ação era mal vista pela população, principalmente, entre os países da América Latina. Tais elementos de resistência tornaram o setor sanitário menos atrativo para investimentos do capital privado (MADEIRA, 2010; VARGAS; LIMA, 2004). Em razão dessas dificuldades, o movimento de privatização do saneamento ficou fragilizado.

Apesar deste momento a privatização não ter logrado grande êxito, ela promoveu mudanças exógenas e endógenas que flexibilizaram a entrada de

novos agentes no setor (TUROLLA, 2014), trazendo alterações na estrutura concorrencial que ainda hoje estão em marcha.

Segundo dados do Ministério das Cidades e Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental - SNSA (2017), apesar da grande presença de empresas públicas no setor de saneamento no Brasil, constavam em 2015, 72 empresas privadas no país, o que corresponde a 4,77% do total de empresas. O Quadro 2 ilustra esta distribuição dos prestadores de serviços de saneamento básico segundo características como abrangência e natureza jurídica.

Quadro 2. Distribuição dos prestadores de serviços participantes do SNIS em 2015, segundo abrangência e natureza jurídica.

Abrangência	Natureza Jurídica					
	Administração Direta	Autarquia	Sociedade Economia Mista	Empresa Pública	Empresa Privada	Organização Social
<i>Regional</i>	0	2	24	1	1	0
<i>Microrregional</i>	0	3	0	0	3	0
<i>Local</i>	902	408	7	4	85	2
<i>Brasil</i>	902	413	31	5	89	2
<i>Porcentagem</i>	62,55%	28,64%	2,15%	0,35%	6,17%	0,14%

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS).

Dentre as políticas mais recentemente para o saneamento básico está o **Plano Nacional de Saneamento Básico (PNSB)** – também conhecido como Plansab. Esta política foi lançada em 2014, pelo decreto n. 8.141 (BRASIL, 2013a), mas sua elaboração já havia sido prevista pela lei n. 11.445, vale ressaltar que esta lei tem um horizonte de 20 anos de atuação.

De forma geral, esta política tem como finalidade estabelecer um conjunto de diretrizes, metas e ações para o alcance de níveis crescentes dos serviços de saneamento básico no Brasil perseguidos a partir de diretrizes de universalização do acesso aos serviços, participação da sociedade, controle social, cooperação federativa, integração de políticas e sustentabilidade.

Dito isto, o Plansab traçou a execução da política de saneamento básico baseada em três ações principais: (a) financiamento de investimentos que contempla financiamento de infraestruturas físicas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e manejo de águas pluviais; (b) financiamento de ações de infraestrutura de saneamento no meio rural e (iii) fornecimento de suporte político e gerencial para a sustentabilidade da prestação dos serviços: melhoria da gestão, assistência técnica, capacitação e ações de

desenvolvimento científico e tecnológico em saneamento, com ênfase na qualificação dos investimentos públicos (SILVEIRA; HELLER; REZENDE, 2013).

Para concretizar este plano, criou-se um grupo de trabalho⁶ interministerial encabeçado pelo Ministério das Cidades que se dedicou ao seu monitoramento, avaliação, implementação e revisão. Vale destacar que o Plansab lançou as bases da participação da sociedade para a criação das estratégias, elaboração e implementação da política pública de saneamento básico no Brasil. Nesta política, a adesão da sociedade se materializou em documentos, como, o Pacto pelo Saneamento Básico produzido para direcionar a elaboração do Plansab e o Panorama do Saneamento Básico no Brasil que compreendeu uma ampla pesquisa, sistematização e análise de informações, produção conceitual e desenvolvimento de prognósticos para o setor (MINISTÉRIO DAS CIDADES; SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL, 2011).

Para além desta política setorial, foram criadas outras ações e políticas públicas de apoio:

- a) Apoio à Elaboração de Estudos, Planos e Projetos de Saneamento;
- b) Interáguas;
- c) Atividades de Capacitação.

A ação de **Apoio à Elaboração de Estudos, Planos e Projetos de Saneamento** tem como finalidade oferecer suporte à formulação dos Planos Municipais de Saneamento Básico. Os planos de saneamento constituem ferramentas basilares para o desenvolvimento do saneamento básico no âmbito municipal. Apesar da importância dos planos como uma ferramenta de planejamento dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitários, que permite pensar na execução do arcabouço administrativo local e na possibilidade de um real equilíbrio econômico, através da cobrança de tarifas e estabelecimento de metas de investimento (ALBUQUERQUE, 2011), todavia, muitos municípios brasileiros têm dificuldade para desenvolvê-los por não

⁶ Ministério das Cidades, Casa Civil da Presidência da República, Ministério da Fazenda, Ministério da Saúde, Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Ministério do Meio Ambiente, Ministério da Integração Nacional, Caixa Econômica Federal, Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, Fundação Nacional de Saúde, Agência Nacional de Águas, Conselho Nacional de Saúde, Conselho Nacional do Meio Ambiente, Conselho Nacional de Recursos Hídricos e Conselho das Cidades (BRASIL, 2013b, p. 141).

possuírem capacidade técnica necessária para isto, sob este contexto o presente programa surge.

Outro programa relevante atualmente é o **Programa de Desenvolvimento do Programa Água - Interáguas**, que se volta a prestação de assistência ao planejamento e gestão dos recursos hídricos através de iniciativas que visam o fortalecimento institucional e elaboração de estudos e projetos.

O **Interáguas** surge da necessidade de uma melhor articulação e coordenação entre as atividades e ações que dependem dos recursos hídricos e, portanto, vem da necessidade do fortalecimento de iniciativas de articulação intersetorial e de programas relativos aos recursos hídricos que já existem no país, tais como, o Programa de Modernização do Setor Saneamento (PMSS) e o **Programa Nacional de Desenvolvimento dos Recursos Hídricos (PROÁGUA)** (MINISTÉRIOS DAS CIDADES, 2018).

Vale ressaltar que este é um programa interministerial e congrega o Ministério da Integração Nacional, por meio da **Secretaria de Infraestrutura Hídrica – SIH** e da **Secretaria Nacional de Defesa Civil – SEDEC**, o Ministério das Cidades através da **Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA** e, por último, Ministério do Meio Ambiente, mais diretamente a partir da **Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano - SRHU** e da **Agência Nacional de Águas – ANA**.

Por último, durante este período mais recente foram também criadas atividades de capacitação, que tem como principais objetivos promover através da disseminação do conhecimento (a) implementação da Política de Saneamento Básico; (b) apoiar a elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico; (c) fomentar a participação da sociedade civil e; (d) fortalecer a capacidade institucional dos municípios para a promoção da universalização do saneamento, a melhoria da eficiência e eficácia na promoção da política de saneamento, bem como da qualidade de vida e o desenvolvimento urbano (MINISTÉRIOS DAS CIDADES, 2018).

De forma a concretizar esta política, parcerias foram criadas com instituições públicas de ensino superior para o desenvolvimento de programas de capacitação de agentes públicos e sociais, assim nasceu também a **Rede Nacional de Capacitação e Extensão Tecnológica em Saneamento**

Ambiental (ReCESA), que tem como propósito de reunir, articular e integrar um conjunto de instituições e entidades com o objetivo de promover o desenvolvimento institucional do setor saneamento, mediante soluções de capacitação, intercâmbio técnico e extensão tecnológica, por intermédio de um processo continuado de formação de capacidades.

Tendo sido apresentadas as políticas mais recentes do governo federal relativas ao setor de saneamento básico, é possível afirmar que apesar das políticas públicas criadas no período recente não deixarem de lado linhas que financiam a criação de infraestrutura de saneamento básico – abastecimento de água e esgotamento sanitário – observa-se que outra parte das políticas públicas do governo federal se direcionam ao apoio técnico e institucional aos Estados, Municípios, Companhias de Saneamento, agentes de regulação, com o intuito de estimular o planejamento, a gestão e a eficiência dos investimentos realizados no setor.

Por último, vale ressaltar um fenômeno de grande relevância e atual que está ocorrendo no setor de saneamento básico. Este fenômeno está vinculado à forma de financiamento das CESBs, que estão progressivamente abrindo o seu capital⁷ visando captar mais recursos no mercado e assim viabilizar seus investimentos, apesar de permanecerem submetidas ao controle estatal.

Segundo os dados do SNIS 2015 (SNIS, 2014), no que se refere as formas de investimentos no setor de saneamento básico que 5.871,7 milhões de reais (52,2%) dos investimentos são realizados por recursos próprios⁸, enquanto 3.748,7 milhões de reais (33,3%) e 1.624,4 milhões de reais (14,4%) são realizados, respectivamente, por recursos onerosos⁹ e não onerosos¹⁰. Portanto, para as empresas com capitais aberto, a captação de recursos por meio da bolsa se torna mais uma forma e opção captação de investimentos para estas empresas.

⁷ Entre as empresas de capital aberto na bolsa BM&F Bovespa temos 4 empresas no setor de saneamento básico. São elas a SABESP (Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo), COPASA (Companhia de Saneamento de Minas Gerais), CASAN (Companhia Catarinense de Águas e Saneamento) e SANEPAR (Companhia de Saneamento do Paraná).

⁸ Recursos próprios: obras cujas despesas são pagas com recursos do caixa do prestador de serviços, resultante da cobrança pelos serviços.

⁹ Recursos onerosos: se tratam de investimentos cujos recursos para as obras são pagos com recursos de financiamentos, retornáveis por meio de amortizações, juros e encargos.

¹⁰ Recursos não onerosos: se tratam de investimentos com recursos não reembolsáveis, que não oneram o serviço da dívida. São também conhecidos como recursos a fundo perdido.

Paralelamente, outro movimento crescente é a criação de *holdings* no setor a partir da adoção de uma postura *multi-utility*, que se refere a prática da empresa prover serviços e/ou produtos correlatos, como, energia, água, saneamento básico e resíduos sólidos, entre outros. Tal tendência é também verificada internacionalmente, como evidencia-se na citação a seguir.

The British Gas Group (UK) is active in gas, telecommunications, and electricity, while RWE (Germany), apart from its oil and chemical divisions, provides electricity, gas, and waste management services. Endesa (Spain), Lyonnaise des Eaux (France) and its subsidiaries Electrabel and Tractebel (Belgium), Enron (USA), VEBA (Germany), just to cite examples, combine electricity, gas, water and telecommunications. Italian firms do not represent an exception to this general horizontal integration trend. Enel (incumbent monopolist in the electricity market) and Edison (the largest private energy company) provide in conjunction electricity, water, gas and telecommunications services, while ENI (incumbent monopolist in the oil and gas industries) is active in gas, water and telecommunications (FRAQUELLI; PIACENZA; VANNONI, 2002, p. 1313).

Ainda de acordo com Fraquelli, Piacenza e Vannoni (2002) parte deste processo de surgimento e crescimento de empresas *multi-utility* se deve aos processos de privatização e liberalização que o mundo sofreu nos últimos anos e que levaram as empresas a buscarem nestes setores novas oportunidades de criação de valor através da sua inserção em novos mercados, de forma a contrabalançar a perda de participação devido a um contexto mais competitivo. Complementarmente, vale destacar que a estratégia de diversificação pode ser atraente diante da perspectiva de crescimento limitado – pelo fato de ser um setor de monopólio – de seus negócios principais e crescente convergência dos *network markets*¹¹.

2.3. A Regulação no Setor de Saneamento Básico no Brasil

O termo regulação, do latim *regula* que significa “regra”, está associado à função de criar, disciplinar e verificar normas e diretrizes estabelecidas e acordadas.

No caso do saneamento básico, a regulação se deve ao predomínio do pensamento econômico de que em determinados setores onde existem falhas

¹¹ Os *network markets* são caracterizados por bens ou serviços compostos que podem ser obtidos por meio da combinações alternativas de produtos básicos. Nestes mercados, a eficiência depende do efeito das relações complementares e de substituição entre estes produtos elementares.

de mercado faz-se necessária a intervenção governamental. No caso do setor de saneamento básico podemos encontrar as chamadas falhas de mercado, como, (i) poder do monopólio; (ii) forma de provisão de serviços de utilidade pública e; (iii) externalidades (FARINA; AZEVEDO; PICCHETTI, 1997; PIRES; PICCININI, 1999).

O monopólio caracteriza-se por uma situação econômica na qual apenas a empresa provedora de um bem ou serviço atende exclusivamente determinado mercado, pois a presença da concorrência tornaria sua realização insustentável financeiramente devido a um quadro de economia de escopo e escala.

A economia de escopo surge da complementaridade econômica entre as atividades dos serviços públicos prestados, compostos por captação da água, tratamento da água, distribuição da água, esgotamento sanitário, tratamento de esgotos e lançamento de esgotos, que podem compartilhar estruturas operacionais e administrativas (GALVÃO JÚNIOR; PAGANINI, 2009), possibilitando diminuições de custos, e conseqüentemente, melhor viabilidade e rentabilidade nos serviços. Já a economia de escala, se dá em razão dos elevados custos fixos envolvido na realização de suas operações, em consequência, a empresa deve buscar a máxima utilização dos fatores produtivos envolvidos, para que seja rentável a prestação de serviço.

A escala justifica, por exemplo, o alto custo envolvido na prestação de serviços de saneamento básico – nos moldes de empresas de saneamento – para um povoado isolado com poucos moradores, em contraposição a um menor custo em uma área urbana com alta densidade de moradores que maximiza da eficiência econômica das estruturas construídas para prestar o serviço, garantindo ao mesmo tempo modicidade tarifária de seus clientes.

A confluência destes aspectos fez com que estes setores fossem pensados em um contexto de monoprodução, onde uma maior eficiência produtiva pode ser obtida por meio da operação destes serviços por um único produtor. Outro aspecto que contribui para esta caracterização é a natureza de seus ativos que são específicos e irrecuperáveis – *sunk costs* – após sua construção e/ou aquisição.

Outra falha de mercado, que deve ser levada em conta no setor de saneamento é o aspecto de utilidade pública destes serviços, que adquirem esta

característica por serem essenciais à reprodução da vida e bem-estar da população. Por este motivo imputam ao Estado a responsabilidade de torná-los acessíveis a toda a população, independente da capacidade de pagamento dos cidadãos.

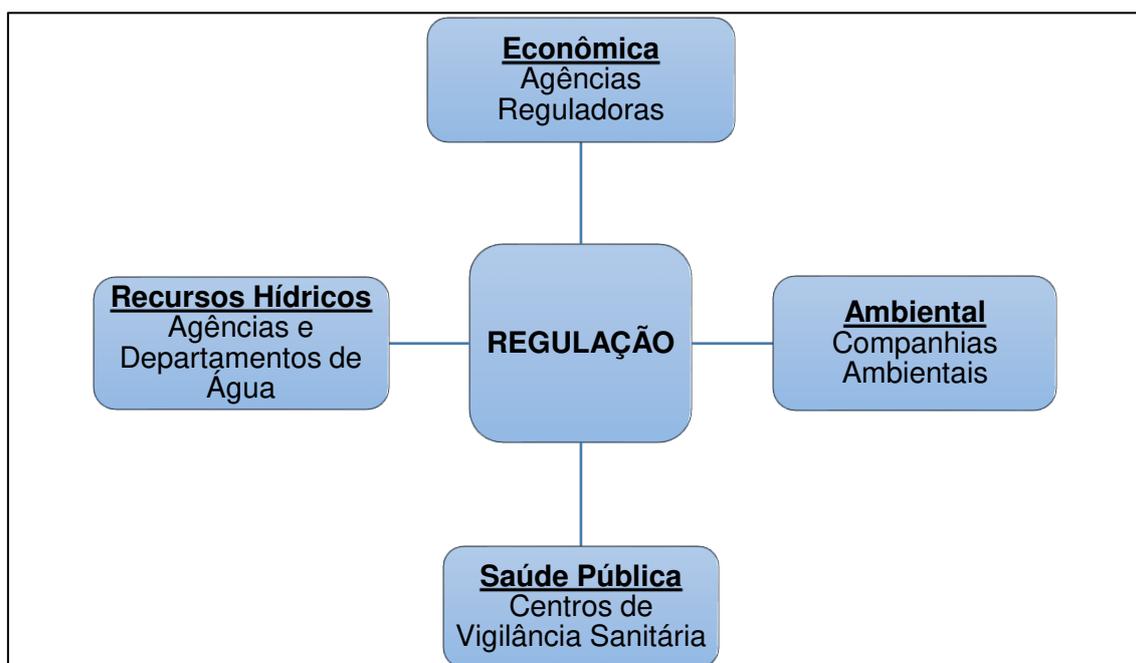
Por último, em relação às externalidades, estas se referem a necessidade de assegurar que interesses privados não superarem interesses públicos, isto é, “[...] quando as empresas ou indivíduos realizam ações que levam em consideração somente os benefícios e os custos privados, e não os custos e benefícios sociais” (CAMPOS, 2009, p. 286). Neste âmbito a modicidade tarifária se coloca como uma importante questão relacionada ao quesito da essencialidade que os serviços de saneamento básico - água e esgoto - proporcionam para a reprodução da vida e bem-estar, fazendo com que direitos sociais se cumpram.

Diante deste quadro, cria-se uma situação onde a necessidade de regulação é mandatária, desaguando no estabelecimento de diretrizes sobre as quais são definidos instrumentos e regras para o planejamento, fiscalização e prestação dos serviços (VISCUSI; VERNON; HARRINGTON JR, 2000). Porém para que elas sejam realizadas adequadamente devem ser exercidas com independência e autonomia administrativa, orçamentária, financeira, transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões (GALVÃO JÚNIOR; PAGANINI, 2009).

Entretanto, não é possível pensar a regulação no setor de saneamento básico apenas restritas aos seus aspectos econômicos; outras dimensões regulatórias são importantes no setor, dentre as quais destacam-se as regulações de (i) saúde pública, (ii) ambiental, e (iii) recursos hídricos. Sendo assim, no Brasil, para cada um destes âmbitos foram criados arcabouços legais e normativos que visam estabelecer diretrizes de organização, prestação, avaliação, elaboração, execução, proteção, preservação e vigilância de todos os aspectos que podem afetar os serviços de saneamento básico, assim como distintas instituições, que têm como função fazer com que sejam cumpridos os preceitos legais e normativos.

As dimensões das regulações que agem sobre o saneamento básico são apresentadas na Figura 3, onde são apresentadas de forma simplificada¹² as instituições responsáveis por sua regulação.

Figura 3. Esferas de Regulação exercidas sobre o saneamento básico no Brasil.



Fonte: elaboração própria.

Vale enfatizar que a criação deste arcabouço regulatório que se volta ao saneamento básico se estruturou, organizou e normatizou de forma lenta e desagregada.

As primeiras regulações surgem na década de 70 no âmbito de saúde pública, focadas em parâmetros de potabilidade da água – especificando as características de qualidade de água potável e métodos de amostragem e análise de água determinados – pelo Ministério da Saúde. Atualmente, esta regulação é executada pelos Centros de Vigilância Sanitária em todo o território nacional.

Posteriormente, nos anos 80 surgiram as regulações ambientais e de recursos hídricos que são executadas, respectivamente, pelas Companhias

¹² A apresentação das instituições reguladoras de forma simplificada se deve ao fato de serem bastante particulares dos Estados, municípios e regiões. Portanto, se tornaria bastante extensa uma lista com todas estas instituições.

Ambientais Estaduais e Agências e Departamentos de Água. As regulações ambientais têm uma atuação mais focada na classificação e monitoramento dos efluentes lançados pelos sistemas de esgotamento sanitário. Como parte de seu arcabouço foram também criadas leis de licenciamento ambiental, que constituem normas de autorização e acompanhamento para a implantação e realização de atividades as quais utilizam recursos naturais que podem ser consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras. Por outro lado, as regulações de recursos hídricos têm o papel de conceder outorgas, fiscalizar, planejar, cadastrar para os usos da água, por este ser entendido como um recurso de valor econômico e limitado.

Por último, nos anos 90 nasceu a regulação econômica sobre as concessionárias de saneamento básico, devido a eminente a entrada dos agentes privados com as concessões. Tal regulação passou a ser realizada pelas Agências Reguladoras, que deveriam agir de forma autônoma dos órgãos do Estado, para estarem menos sujeitas a volatilidade e interferências dele. Deste modo, a privatização dos serviços de saneamento básico não apenas redefine relações entre o Estado e os operadores, como altera outros aspectos institucionais ao introduzir uma nova lógica no setor,

[...] saem de uma lógica do Estado de direito, consolidada pelo direito público, voltando a orbitar em torno de uma lógica econômica. Quanto à organização dos serviços, esta passa a se articular a uma nova referência que não aquela associada ao desenvolvimentismo, mas a outra que tem como palavra-chave a competitividade (FADUL; VITORIA; CERQUEIRA, 2013, p. 3–4).

Além disso, tal fenômeno impulsiona a redefinição das bases para a demarcação do nível de preços e elaboração da estrutura tarifária. Neste sentido a elaboração de preços por meio do sistema regulatório passou a se pautar mais na noção de “preço de mercado”, do que de “preço justo”,

Na medida em que as relações comerciais começaram a atingir escalar superiores às da esfera física local, o então designado “preço justo” é, paulatinamente, preterido pelo “preço de mercado”. A noção de “preço justo” se enquadrava na economia do mercado pequeno, local, estável e suas variações eram naturalmente aceitas em função da escassez fortuita, mas não por manipulação. O conceito de “preço justo” nascera quando tudo o que o delimitava tinha origem conhecida pela comunidade, ou seja, quando não havia simetria de informações entre os agentes. Todavia, com a “globalização” dos mercados, as imperfeições acentuaram-se, surgindo novas oportunidades de ganhos extraordinários por meio do “preço de mercado” (RUFÍN; EL HAGE; DELGADO, 2015, p. 2).

Nestes termos a assimetria de informação torna-se um importante elemento a ser levado em consideração, pois ressalta a habilidade limitada por parte do regulador para desassociar a estrutura de preços das empresas públicas, com seus custos e rentabilidades. Esta barreira faz com que o regulador não consiga produzir informações adequadas para estimar os níveis de custo realistas e, conseqüentemente, estabelecer preços razoáveis para estas empresas sob influência da regulação (JOURAVLEV, 2001).

Com base nesta limitação são estabelecidas duas grandes formas de determinar a remuneração das empresas reguladas. A primeira delas é via **taxa de retorno** – *rate-of-return regulation* – onde a taxa de remuneração é definida a partir da base de ativos contábeis, custos operacionais e de depreciação. A segunda forma de definição da taxa de remuneração se trata da **regulação por incentivos** – *price-cap regulation* – onde o regulador fixa um limite de preços sobre um bem e/ou serviço, que ao longo do intervalo regulatório são reajustados segundo o índice de inflação e deduzido o fator de produtividade. No Brasil, o principal mecanismo de precificação utilizado para os serviços de saneamento é calculado por meio das taxas de retorno, de forma que o estabelecimento de preço é realizado *ex-ante* e ajustado baseado inflação projetada (GALVÃO JÚNIOR; PAGANINI, 2009; JOURAVLEV, 2001; RUFÍN; EL HAGE; DELGADO, 2015).

Conforme apresentado por Rufín, El Hage e Delgado (2015) para qualquer um dos dois modelos a determinação do nível médio de preços é calculada, de forma genérica pela equação 1.

Equação 1. Determinação do nível médio de preços

$$Pm * Q = (CO\&M + r * BL + d * BB)$$

Sendo:

PM: Preço Médio

Q: Quantidade total consumida

CO&M: Custos de operação e manutenção

BL: Base de ativos líquida (descontando-se a depreciação acumulada)

BB: Base de ativos bruta.

r: Taxa de retorno

d: Taxa de depreciação

A partir dos dados referente a cada uma destas variáveis obtidas da concessionária de saneamento básico, o regulador irá revisar e avaliar as informações fornecidas para definir a tarifa de remuneração da empresa, verificando quais custos serão aceitos e qual a base de remuneração dos ativos. Ao final desta etapa, o preço é composto de forma a garantir o equilíbrio econômico-financeiro, sendo que a receita da prestação de serviços deve ser suficiente para:

- i. Cobrir os custos eficientes incorridos;
- ii. Recuperar (amortizar) investimentos prudentes;
- iii. Remunerar o capital efetivamente aplicado (não recuperado);
- iv. Transferência dos ganhos de eficiência e produtividade, para a tarifa (“Fator X”).

Tendo em vista a forma como foi concebida a taxa de remuneração das concessionárias de saneamento básico verifica-se que ela compreende a empresa sob duas óticas. Por um lado, as concessionárias são vistas como produtoras e fornecedoras de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitários e, por outro lado, são vistas também como investidoras de longo prazo, já que para ampliar e realizar a manutenção de seus serviços realizam investimentos em infraestruturas, os *sunk costs*.

A partir desta percepção – em teoria – a lógica por trás da remuneração das concessionárias do setor de saneamento básico foi pensada para ela crescer abaixo do mercado ao longo do tempo, pois trata-se de investimentos de longo prazo que se caracterizam por ter um alto custo, em razão da própria natureza de sua infraestrutura necessária, apesar do baixo custo de manutenção ao longo do tempo. Paralelamente presumiu-se o crescimento da eficiência técnica¹³ e alocativa¹⁴ nas concessionárias que acarretariam a diminuição dos custos para a realização do serviço, induzindo os reguladores a buscarem a redução da tarifa paga pelos consumidores, que se dá motivada pela essencialidade dos serviços de saneamento básico e que, portanto, devem prezar pela constante desoneração dos consumidores para

¹³ Eficiência Técnica: orientada para obter o máximo resultado de um conjunto limitado de insumos e diante da tecnologia de produção disponível.

¹⁴ Eficiência Alocativa: orientada para a utilização de uma combinação ótima dos fatores de produção, dados os seus preços relativos.

permitir sua capacidade de pagamento. A desoneração dos consumidores ocorre após a captura da remuneração do prestador realizada pelo reajuste anual composto pelo **Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA)** e pelo cálculo do “Fator X”.

Na prática, porém, o que ocorre é que estando o sistema de precificação das concessionárias de saneamento básico sujeitos a aprovação do regulador é possível que parte dos investimentos realizados pelas concessionárias não logrem a apropriação de ganhos esperados pela mesma, principalmente, aqueles relacionados aos ganhos de eficiência e produtividade. Isto se dá em razão da forma pela qual estabelece-se a remuneração das concessionárias de saneamento, onde parte destes investimentos, que proporcionam maior eficiência¹⁵ e eficácia¹⁶, não conseguem ser financiados apenas com a remuneração das tarifas, que se voltam a manutenção das operações do sistema.

Paralelamente, verifica-se que grande parte do capital necessário para as empresas de saneamento básico realizarem suas atividades não conseguem ser captados por meio das taxas de remuneração, fazendo com que atualmente aquelas empresas que têm seu capital¹⁷ aberto façam parte de sua captação de recursos e para viabilizar seus investimentos na própria bolsa de valores, apesar de permanecerem sob o controle estatal.

Tendo em visto tudo o que foi esboçado até o presente momento, o próximo capítulo buscará discutir estes elementos sob a ótica do desenvolvimento tecnológico e inovação no setor. Para isto realiza uma análise sistêmica do setor que se concentrará em aspectos como a forma de produção de conhecimento e tecnologia no setor, seus atores e redes e suas instituições. Além disso, realiza também uma Análise de Políticas Públicas das regulações, políticas e programas governamentais para examinar como estes instrumentos permitem (ou não) a produção, introdução e difusão de tecnologias e inovações no setor de saneamento básico.

¹⁵ Eficiência: capacidade de produzir o máximo de resultados com o mínimo de recursos, energia e tempo.

¹⁶ Eficácia: capacidade de alcançar objetivos e metas em determinado período de tempo, sem levar em conta os custos.

¹⁷ Dentre as empresas de capital aberto na bolsa BM&F Bovespa temos no setor de saneamento básico 4 (quatro) empresas.

CAPÍTULO 3 – DINÂMICA DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E INOVAÇÃO NO SETOR DE SANEAMENTO

No presente capítulo discute-se a dinâmica de desenvolvimento tecnológico e inovação no setor de saneamento básico. Para tal, utiliza-se o aporte teórico-analítico referente aos estudos de economia e gestão da ciência, tecnologia e inovação, colocando-a em diálogo com o setor de saneamento básico.

Com este objetivo, o presente capítulo se estrutura em 3 (três) principais seções. A primeira seção “Tecnologia e Inovação no Setor de Saneamento” visa delimitar o que está sendo considerado pela pesquisa como inovação, baseando-se nas definições do Manual de Oslo e apresenta um levantamento acerca das tendências tecnológicas do setor estudado.

A segunda seção “Análise do Setor de Saneamento Básico, sob a perspectiva de Sistemas Setoriais de Inovação” dedica-se a examinar o sistema setorial de inovação (SSI) no saneamento básico brasileiro. Para isto, divide-se em 3 (três) subseções, que têm como enfoques norteadores a perspectiva de conhecimento e tecnologia, atores e redes e instituições no setor estudado, utilizando a estrutura de análise sugerida por Malerba (2004, 2005).

A primeira subseção “Conhecimento e Tecnologia no Setor de Saneamento” é construída com base na taxonomia de Pavitt e atualizações de Miozzo e Soete (2001). A categorização proposta pela taxonomia, é utilizada como suporte analítico para enquadrar o setor de saneamento básico como “*supplier-dominated*” e delimitar suas características. Ao longo da segunda subseção denominada “Atores e Redes no Setor de Saneamento” foram introduzidos os principais atores que fazem parte do setor de saneamento básico. Após este diagnóstico foram analisados os atores que interferem no fomento, desenvolvimento, difusão e criação de tecnologia e inovação no setor.

A última subseção, “Instituições no Setor de Saneamento” foi traçado um panorama, cronologicamente organizado dos Marcos Legais e Regulatórios, seguidos dos Programas e Políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação.

Finalmente na última seção são discutidos os papéis das regulações, programas e políticas, apresentados anteriormente, sob o viés dos estímulos e

barreiras que eles oferecem ao desenvolvimento da ciência, tecnologia e inovação no setor de saneamento básico.

Sendo assim, cada aspecto abordado ao longo deste capítulo é relevante para traçar a análise de políticas públicas das articulações institucionais da ciência, tecnologia e inovação (CT&I) no setor de saneamento básico brasileiro.

3.1. Tecnologia e Inovação no Setor de Saneamento

Antes de iniciar a estruturação do sistema setorial de inovação (SSI) no saneamento básico crê-se que é importante delimitar o que a pesquisa compreendeu como “inovação”.

Nesta pesquisa o conceito de inovação adotado baseia-se na perspectiva do Manual de Oslo, que é reconhecido internacionalmente por seu esforço em orientar e padronizar conceitos, metodologias e indicadores voltados à pesquisa e desenvolvimento (P&D).

No manual a inovação é conceituada como uma mudança com grau considerável de novidade (ou significativamente melhorada) para a empresa, destaca-se que não necessariamente a inovação precisa ser desenvolvida pela própria empresa, ela pode também ser adquirida através de outras organizações por meio do processo de difusão¹⁸. Todavia, é imperioso que a inovação seja pelo menos “nova para a firma”, pois a introdução e adoção de uma novidade no contexto da firma tem o potencial de desencadear uma cadeia de aprendizado e geração de conhecimentos que pode concretizar desenvolvimentos posteriores em termos de novos produtos, processos e outras inovações pela empresa adotante da inovação.

Com base nesta perspectiva, o manual define quatro tipos de inovações: (i) inovação de produto; (ii) inovação de processo; (iii) inovação organizacional; e (iv) inovação de marketing.

As **inovações de produto** se referem a mudanças significativas nas potencialidades de produtos e/ou serviços, como novidades e aperfeiçoamento importante nos produtos e/ou serviços existentes. No que tange as **inovações de processo**, estas se circunscrevem em mudanças significativas nos métodos

¹⁸ O processo de difusão é o meio pelo qual as inovações se disseminam, sendo por meio de canais de mercado ou não. Sem difusão uma inovação não tem impacto econômico e social.

de produção e de distribuição novos ou significativamente melhorados. Estes métodos podem envolver mudanças no equipamento ou na organização da produção, ou ambos. As **inovações organizacionais** tratam da implementação de novos métodos organizacionais, como, mudanças em práticas de negócios, organização do local de trabalho ou relações externas da empresa. Por último, as **inovações de marketing** estão relacionadas à elaboração de novos métodos de marketing, incluindo mudanças no design do produto e na embalagem, a promoção do produto, sua colocação no mercado e métodos de estabelecimento de preços (OECD, 2005).

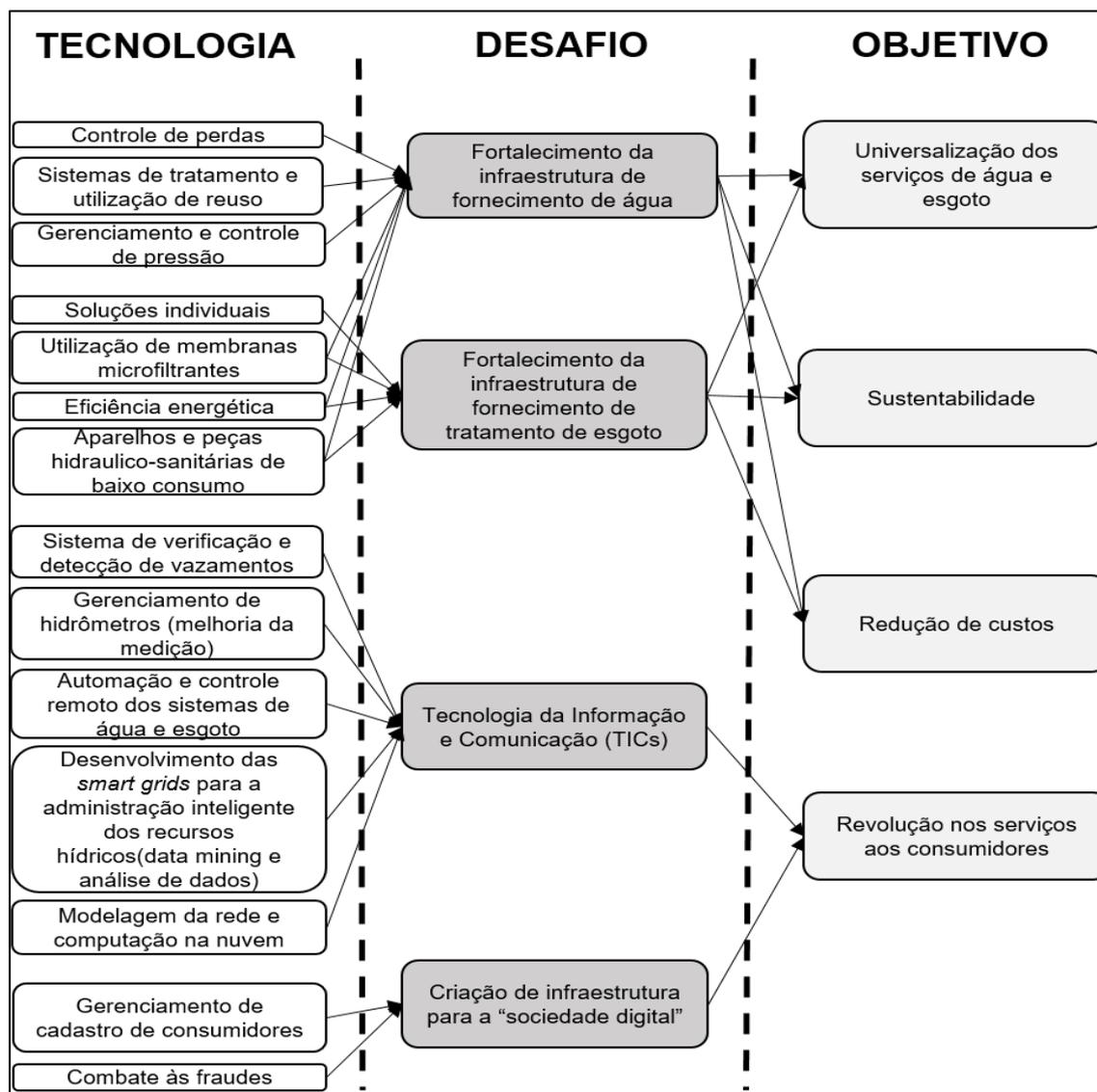
Nota-se, portanto, que uma empresa pode desenvolver e incorporar vários tipos de inovações de forma a responder aos diferentes desafios, necessidades ou oportunidades vislumbradas.

No caso do saneamento, é possível destacar alguns desafios recentes capazes de orientar os esforços inovativos nestas distintas categorias (Figura 4).

Basicamente, a orientação das inovação e tecnologias no saneamento básico se concentram em pilares, como a maior sustentabilidade e estreitamento da relação com os consumidores. Na forma de reverberações destas grandes áreas, outros focos para o desenvolvimento de tecnologia e inovação no setor se voltam para a redução do consumo de energia, diminuição do custo de produção da água e tratamento de esgoto, introdução da utilização de tecnologias de informação e comunicação (TICs) e minimização da geração de resíduos.

Todavia introduzir novas tecnologias, que tem um caráter mais disruptivo em estruturas e sistemas já estabelecidos pode representar um desafio adicional, pois afetam interesses econômicos, corporativos, políticos, ou até perspectivas mais conservadoras (FREEMAN, 1975). Apesar destas barreiras, tais tipos mudanças são fundamentais para desafios futuros relacionados à minimização do desperdício, maior eficiência dos sistemas, principalmente, diante de prognósticos preocupantes relacionados à escassez de recursos hídricos.

Figura 4. Tendências tecnológicas para o Setor de Saneamento Básico.



Fonte: Adaptado de Heller e Nascimento (2005) e Römgens e Kruizinga (2013).

3.2. Análise do Setor de Saneamento Básico, sob a perspectiva de Sistemas Setoriais de Inovação

A discussão da inovação em setores regulados é bastante escassa na literatura. Sendo assim, a presente pesquisa fez um esforço para compilar os achados sobre este tema e criar um cenário da dinâmica de inovação para o setor de saneamento básico abrangendo sua política científica, tecnológica e de inovação.

Para isto adota-se uma perspectiva híbrida na análise do setor de saneamento básico em relação a sua dinâmica inovativa, pois pode ser

considerado ao mesmo tempo um setor industrial e de serviços, como exposto no Capítulo 1.

Dito isto, os subitens a seguir exploram os 3 (três) eixos de análise do Sistema Setorial de Inovação no contexto do setor de saneamento básico brasileiro que foram demarcados por Malerba (2004, 2005) e explicados no primeiro capítulo desta dissertação.

3.2.1. Conhecimento e Tecnologia no Setor de Saneamento Básico

Por muito tempo, os estudos e pesquisas sobre ciência, tecnologia e inovação se concentraram na inovação em setores industriais. A inovação sob a perspectiva do setor de serviços é algo recente na literatura de economia em ciência, tecnologia e inovação.

Alegava-se que os serviços não criavam valor, pelo fato de não serem intensivos em capital por não requererem altos investimentos ou equipamentos pesados e terem baixo crescimento da produtividade, tornando-os passivos ou subordinados dentro da dinâmica de inovação.

Atualmente esta visão está sendo superada, em razão de mudanças na forma como as inovações são produzidas – influenciada pelo desenvolvimento da tecnologia da informação – e também em razão do aumento da participação deste setor na economia (BARRAS, 1986; GALLOUJ; DJELLAL, 2010; MILES, 2005; MIOZZO; SOETE, 2001).

Um dos pioneiros a superarem esta dicotomia foi Pavitt (1984), que na década de 80, cria uma taxonomia preocupada em classificar empresas e setores, independente da atividade econômica, com base nas fontes de inovação e a forma de apropriação praticadas por elas.

A taxonomia criada por Pavitt (1984) estabeleceu 3 (três) categorias: (i) *supplier dominated firms*; (ii) *product intensive firms*; (iii) *science-based firms*, sendo que a categoria (ii) *product intensive firms* foi subdividida em outras duas (a) *large-scale producers* e (b) *specialised suppliers*. Apesar do avanço que a taxonomia de Pavitt proporcionou, houve críticas em relação à categorização dos serviços (GALLOUJ; DJELLAL, 2010).

Mais recentemente, trabalhos como de Miozzo e Soete (2001), buscam minimizar suas lacunas. Estes autores propuseram outra caracterização a partir de 3 (três) grandes grupos, (i) *supplier-dominated sectors*, (ii) *scale-*

intensive physical networks sectors and information networks sectors e (iii) *science-based and specialized suppliers sectors*. Nesta nova classificação os serviços de saneamento básico são enquadrados como *public and social services*, uma subclassificação da categoria de *supplier-dominated sectors*. Os denominados *public and social services* são caracterizados como grandes organizações que não dão grandes contribuições ao processo tecnológico pelo fato de serem dominados pelos fornecedores de equipamentos, informação e materiais que fazem implementações tecnológicas no setor (MIOZZO; SOETE, 2001).

Para estes autores, a categoria *supplier-dominated* agrega empresas e setores que apropriam novas tecnologias e inovações por meio de insumos, componentes e equipamentos produzidos pelo fornecedor. As empresas de saneamento básico são enquadradas nesta categoria, devido ao fato de terem como *core business* a prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário e buscar inovações predominantemente

[...] envolvem tipicamente equipamentos ou maquinário novos, nos quais tais inovações estão corporificadas; esse maquinário ou tais equipamentos constituem uma inovação de produto, do ponto de vista da firma que produz (ROSENBERG, 2006, p. 19).

Para as empresas de saneamento básico, o Setor Industrial de Fabricação de Máquinas e Equipamentos representa um aliado para disseminação de novas tecnologias, processos e inovações nas empresas, ao incorporar avanços tecnológicos aos seus produtos – máquinas e equipamentos – produzidos e que são, posteriormente, vendidos. Tais atores são essenciais para a realização do *catch up* tecnológico pelas empresas de saneamento básico brasileira, nota-se também que esta prática não é exclusiva do setor de saneamento básico, mas trata-se de uma prática bastante comum entre outros setores da indústria nacional.

No que se refere ao padrão tecnológico do setor, verifica-se que ele é caracterizado como de lenta mudança, com alto custo de investimento e com pouca flexibilidade para fracionamento dos investimentos. Os investimentos no setor de saneamento básico, em sua maioria, são altamente específicos e de longa maturação. Tais tipos de ativos são conhecidos como *sunk costs*, caracterizados por serem bastante singulares em suas finalidades, com alto

valor agregado e baixo valor de revenda.

Devido a estas peculiaridades inerentes à própria tecnologia desenvolvida até o momento no setor, além de suas características regulatórias e concorrenciais já mencionadas no capítulo anterior, contribuem para que as culturas organizacionais das concessionárias sejam pouco instigadas a desenvolverem tecnologia e inovações. Em razão disso, cria-se uma relação de dependência das concessionárias com seus fornecedores, mesmo que muitas vezes estes não tenham máquinas, equipamentos e insumos plenamente adequados às necessidades técnicas, ambientais, sociais e econômicas das concessionárias brasileiras.

Tal falta de adaptação aos produtos oferecidos pelos fornecedores é apresentado por Gava (2015), que além de indicar a falta de adaptação às necessidades locais da tecnologia, menciona também a falta de interesse por parte dos fornecedores em adaptá-lo em virtude das concessionárias de saneamento de não serem seus maiores clientes. Para ilustrar este aspecto, vale citar a pesquisa elaborada pelo Núcleo de Economia Industrial e da Tecnologia - NEIT (2007) que analisou os principais setores econômicos dos fornecedores do setor de saneamento. A pesquisa aponta de quais setores o setor de saneamento básico consome maior quantidade de insumos, são eles: (i) construção civil (28,0%); (ii) serviços prestados às empresas (26,6%); (iii) energia (7,8%) e (iv) comércio (5,5%). Dentre estes, entretanto, o saneamento básico tem uma participação, como consumidor nestas indústrias de 1,4%, 2,8%, 1,1% e 0,2%, respectivamente.

Apesar da participação do setor de saneamento básico à primeira vista parecer percentualmente pequena, em uma perspectiva econômica em valores sonantes a demanda pelos fornecedores é significativa, pois tratam-se de empresas com um alto faturamento e com disposição para investir. De forma a ter um parâmetro, segundo os dados do SNIS (2015) entre os recursos próprios, onerosos e não onerosos os investimentos realizados em 2015 são na ordem de 11.244,8 milhões de reais.

Deste modo nota-se que como consumidor o setor de saneamento básico tem um poder de barganha considerável entre as empresas do setor para negociar preços mais competitivos, tecnologias mais adaptadas às realidades e desafios do Saneamento Básico.

3.2.2. Atores e Redes no Setor de Saneamento Básico

Neste tópico serão identificados os atores e redes que fazem parte do setor de saneamento sob a perspectiva de sua cadeia inovativa que é constituída por uma conformação de arranjos institucionais de interdependência, articulação e vínculos devido a complementaridade de ativos, economias de escala e escopo, além de atribuições institucionais em P&D. Tais relações se dão mediante interação, cooperação e aprendizagem entre distintos atores e têm o potencial de gerar incremento na capacidade inovativa endógena, competitividade e desenvolvimento local (ALBAGLI; BRITTO, 2003).

Sendo assim, para a construção desta análise, optou-se pela segmentação dos atores e redes em categorias, quais sejam: (i) atores institucionais; (ii) atores operacionais; (iii) atores de suporte; e (iv) atores sociais, conforme estruturados na Figura 5.

Figura 5. Estrutura sistêmica dos atores e redes no setor de saneamento básico brasileiro.



Fonte: elaboração própria.

Os **Atores Institucionais** são aqueles que influenciam o ambiente institucional no qual as concessionárias estão inseridas em âmbito nacional, são eles: (i) órgãos normativos e reguladores; (ii) instituições financeiras; e (iii) associações de classe.

A categoria **Atores Operacionais** compreende aqueles diretamente responsáveis pela execução, viabilização e monitoramento das funções da concessionária na prestação dos serviços de água e esgoto, sob os preceitos da Lei 11.445/07. Portanto, fazem parte deste segmento: (i) poder concedente; (ii) concessionárias de saneamento; e (iii) agente regulatório.

Dentre estes atores, vale frisar o papel do poder concedente, ente federado a quem pertence a titularidade, é um ponto de bastante disputa no setor de saneamento básico. Isto se dá, pois a Lei 11.445/07 não dispôs de uma definição explícita definido o ator a quem pertence a figura do titular para a delegação dos serviços de saneamento básico. Porém de acordo com a Constituição Federal, a titularidade se encontra no município. Na maioria dos casos, assim acontece, entretanto, em determinados contextos esta definição é flexibilizada, como por exemplo em algumas regiões metropolitanas, no Distrito Federal e em consórcios públicos.

Há também os **Atores de Suporte** aqueles que apoiam a execução e viabilização das funções das concessionárias, como, (i) fornecedores insumos químicos e biológicos; (ii) fornecedores de máquinas e equipamento; (iii) empresas de infraestrutura; (iv) empresas de engenharia consultiva; (v) consultorias de gestão; e (vi) instituições de ciência e tecnologia.

Por último estão os **Atores Sociais**, constituído pela (i) sociedade civil organizada e os (ii) usuários. Para a pesquisa, o ator sociedade civil organizada abrangeriam as organizações não governamentais (ONGs) e movimentos sociais. Estes dois grupos seriam entendidos como associações de pessoas que não são orientadas para o lucro e que de forma autônoma e por livre adesão se juntam guiados por interesses e objetivos comuns dentro da esfera pública de atuação, que deveria ser responsabilidade do Estado, mas não são realizadas por ele e devido a criação deste espaço vazio, certas pessoas passam a ocupá-lo. Em relação aos usuários, eles constituem as pessoas e organizações das mais diversas esferas (industrial, comercial, serviços, agropecuária, atividades públicas, etc.) que utilizam os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário fornecido pelas companhias de saneamento básico. A Tabela 2 apresenta, sinteticamente, cada um dos atores e redes citados.

Tabela 2. Atores e redes que atuam no setor de saneamento básico brasileiro.

ATOR	FUNÇÃO	AGENTE
Órgãos Normativos e Reguladores	Agentes governamentais no âmbito nacional que são responsáveis pelo planejamento de longo prazo através da definição de políticas públicas, diretrizes para o setor e criação de linhas de financiamento públicas. Suas determinações materializam-se em leis e normas que devem ser cumpridas pelos demais atores do setor.	<u>Esfera normativa</u> : poderes executivo – Ministério das Cidades, Ministério do Meio Ambiente, Ministério da Saúde, legislativos, Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) e Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). <u>Esfera regulatória</u> : Agência Nacional de Águas (ANA), Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e comitês de bacias federais.
Instituições Financeiras	Entidades da iniciativa privada, do poder público e/ou organismos internacionais que fornecem recursos para o setor.	Banco Nacional do Desenvolvimento (BNDES), Caixa Econômica Federal (CEF), Agência Brasileira de Inovação (FINEP) e Conselho Nacional de Desenvolvimento Tecnológico (CNPq). Além destas instituições existem as agências multilaterais e/ou internacionais de desenvolvimento Banco Mundial (Bird), Banco Interamericano do Desenvolvimento (BID), Agência de Cooperação Internacional do Japão (JICA), bem como o banco alemão KfW, entre outros.
Associações de Classe	Grupo de pessoas organizado voluntariamente que para defender interesses coletivos de determinados grupos de coalização e influenciar decisões e políticas públicas.	São formados por sindicatos, colegiados profissionais e associações profissionais. No setor de saneamento aquelas que mais se destacam, são: associações de gestores e prestadores públicos – AESBE e ASSEMAE, associações de empresas privadas – ABCON e ABDIB e associações profissionais, fornecedores, consultores e empresas de equipamentos e engenharia, voltadas para planejamento, projeto, equipamentos e obras – ABES e ASFAMAS.
Poder Concedente	São entes públicos que têm a titularidade dos serviços de saneamento básico. Estes entes, portanto, devem eleger como será realizada a prestação dos serviços de água e esgoto dentro de sua esfera de atuação. Podendo optar por realizá-los ou delegá-lo a uma concessionária pública ou privada.	Municípios, Distrito Federal ou Consórcios Públicos.
Concessionárias de Saneamento Básico	Responsáveis pela prestação dos serviços de saneamento básico – abastecimento de água e esgotamento sanitário.	São órgãos da Administração Direta, Autarquias, Sociedades de Economia Mista, Empresas Públicas, Empresas Privadas e Organizações Sociais prestadoras de serviços.
Agente Regulatório	Órgãos reguladores responsáveis por monitorar procedimentos técnicos, sociais e ambientais dos serviços de saneamento básico no âmbito local.	Agências reguladoras de âmbito estadual, regional, distrital e municipal.
Fornecedores	Aqueles que fornecem mercadorias (insumos e equipamentos) para que as concessionárias de saneamento básico consigam realizar o seu serviço.	Fornecedores de Insumos Químicos e Biológicos e Fornecedores de Máquinas e Equipamentos.
Empresas de Infraestrutura	Empresas privadas contratadas pelas concessionárias de saneamento básico para a prestação de determinado serviço.	Empresas nacionais e internacionais de infraestrutura.
Empresas de Engenharia Consultiva	São empresas que realizam serviços de planejamento, estudos, planos, pesquisas, projetos, controles, gerenciamento, supervisão técnica, inspeção e fiscalização de empreendimentos de engenharia.	Empresas nacionais e internacionais de engenharia.
Consultorias de Gestão	Empresas que oferecem serviços especializados voltados a solução de problemas na área de gestão.	Empresas nacionais e internacionais que fornecem serviços de consultoria.
Instituições de Ciência e Tecnologia	Amparam a criação de novos conhecimentos e tecnologias no setor.	Institutos de pesquisa e universidades.
Movimentos Sociais	Formado por grupos de pessoas guiadas por interesses e objetivos comuns que têm como principal função reivindicar direitos que não são garantidos e/ou são violados.	Organizações não Governamentais (ONGs) e Movimentos Sociais.

Usuários	Por serem bastante heterogêneos, os usuários têm diversos interesses e demandas que podem ser muitas vezes conflitantes, mas em termos de desenvolvimento tecnológico eles são fundamentais para a adoção de tecnologias que devem ser compatíveis com suas realidades sociais, culturais, econômicas, financeiras, institucionais, legais.	Consumidores residenciais, comerciais, indústrias, agrícolas, instituições públicas, hospitais e etc.
-----------------	---	---

Fonte: elaboração própria.

Dentre os atores apresentados na tabela ganha destaque o impacto dos **atores institucionais** e **agentes regulatórios** na dinâmica de desenvolvimento tecnológico e de inovação, pois como se trata de um setor regulado, o setor de saneamento básico sofre uma forte influência destes atores, que criam regras e instrumentos que podem incentivar ou restringir a inovação.

É essencial ressaltar que no que tange o ator, **instituições financeiras**, segundo Albuquerque (2011) o setor de saneamento básico tem como principais fontes de investimento na categoria de recursos onerosos linhas de financiamentos da Caixa e do BNDES, além de recursos provindos o Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS) e Fundo de Amparo ao Trabalhador (FAT). No que se refere às agências multilaterais e/ou internacionais de desenvolvimento que fornecem empréstimos há o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), Banco Mundial (BIRD), Agência de Cooperação Internacional do Japão (JICA) e o banco alemão KfW, entre os principais.

Outros atores importantes na cadeia inovativa do setor de saneamento básico, são os **fornecedores**. Entre os principais estão os **Fornecedores de Insumos Químicos e Biológicos** e os **Fornecedores de Máquinas e Equipamentos**.

O fato do setor de saneamento básico ser um *supplier dominated*, como destacado na seção anterior, implica no papel central dos fornecedores na disseminação de novas tecnologias, processos e inovações nas empresas de saneamento básico, colocando-as em uma posição de dependência. Esta dependência se intensifica ainda mais sob a constatação de poucos fornecedores para os principais produtos do setor. Tal fato transparece em pesquisa de Intima (2015), a qual indica a dificuldade das empresas de saneamento de obterem insumos em quantidade e qualidade suficiente dos **Fornecedores de Insumos Químicos e Biológicos** que precisam se adequar

a determinados critérios de qualidade e parâmetros técnicos. Um fenômeno parecido ocorre com os **Fornecedores de Máquinas e Equipamentos** que devido aos múltiplos desafios relacionados à adequação de seus produtos às especificidades das concessionárias de saneamento básico, tornam parcos os incentivos para adaptar seus produtos ao setor.

Tais inseguranças em relação aos fornecedores que não cumprem os requisitos necessários de produção de tecnologias e inovação no setor de saneamento básico criam um vácuo no qual tornariam as concessionárias mais propensas a criar um espaço de ação próprio para alavancar tecnologia e inovação.

Entretanto, no contexto mais amplo das concessionárias de saneamento básico, muitas enfrentariam dificuldade da criação deste espaço, já que a maior parte das empresas de saneamento básico são caracterizadas como pequenas empresas públicas atomizadas, com orçamentos constrictos e relegadas a servir apenas 1 (um) município, fazendo com que este tipo de empresa não tenha grande potencial para a inovação.

Entretanto, nas CESBs a situação é um pouco distinta, justamente por serem de grande porte e apoiadas por recursos dos Estados¹⁹. Como dito antes, elas são vistas como atores com grande potencial para o desenvolvimento tecnológico e inovação, pois têm um amplo poder de alocação de recursos devido ao seu porte e abrangência (CANÇADO; COSTA, 2002, p. 3).

Outro ator relevante na cadeia inovativa do setor de saneamento básico são as **instituições de ciência e tecnologia**, que abrangem os **institutos de pesquisa e universidades**. Estes atores têm o importante papel de amparo à construção de novos conhecimentos e tecnologias, além de difundirlos por meio de publicações de livros e manuais, realização de cursos, elaboração de propostas tecnológicas e de instalação de unidades de demonstração.

Em pesquisa acerca dos impactos de um programa de pesquisa no setor de saneamento básico, Furtado et al. (2008) verificou que as pesquisas realizadas por estas instituições têm impactos positivos sobre o estabelecimento

¹⁹ Atualmente, verifica-se que as CESBs realmente proporcionaram um grande avanço no setor de saneamento ao serem responsáveis pelo abastecimento de água e esgotamento sanitário de, respectivamente, 78,9% e 56,5% dos municípios no país (MINISTÉRIO DAS CIDADES; SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL - SNSA, 2017).

de parâmetros técnicos para produtos, processos e padrões de qualidade. Entretanto, foram constatadas dificuldades na transferência dos novos conhecimentos e tecnologias gerados às companhias de saneamento em razão de desalinhamento tecnológico e devido à escala de produção das tecnologias geradas, normalmente em pequena escala e com condições locais de operacionalidade, dificultando sua transferência. Como se verá adiante, nos resultados da pesquisa realizada com as CESBs, instituições de ciência e tecnologia tem tido um papel importante nas iniciativas de cooperação com as concessionárias para o desenvolvimento tecnológico, muito embora os resultados destas iniciativas não sejam necessariamente transformados em inovações.

Por último, dentre os **atores sociais**, destacam-se os usuários que têm sua participação na escolha pela adoção de determinadas tecnologias nas concessionárias de saneamento básico, colocadas ali para atender necessidades compatíveis com suas diferentes realidades sociais, culturais, econômicas, financeiras, institucionais, legais. Entretanto, é importante destacar que estes são bastante heterogêneos entre si – consumidores residenciais, comerciais, indústrias, agrícolas, instituições públicas, hospitais e etc. – e, conseqüentemente, têm diferentes interesses e demandas.

Em resumo, pode-se afirmar que por meio do levantamento de atores, que influenciam o setor de saneamento básico, e, mais especificamente, daqueles que motivam o fomento ou inibição de ações que visem o desenvolvimento e implementação de tecnologias e inovações no setor, destacam-se:

- i. Atores Institucionais e Agentes Regulatórios: têm como objetivo principal garantir a universalidade dos serviços de saneamento básico e, paralelamente, sua modicidade tarifária para a população. Dentro deste quadro a regulação acaba se colocando como uma restrição ao desenvolvimento de ciência, tecnologia e inovação no saneamento (CT&I), pois as concessionárias têm pouco espaço para se apropriar dos excedentes gerados por seus desenvolvimentos;
- ii. Concessionárias Estaduais de Saneamento Básico (CESBs): demonstram ser a categoria de concessionárias com maior

potencialidade para ter estruturas e ações voltadas ao desenvolvimento, incorporação e difusão de tecnologias e inovação;

- iii. Fornecedores: apontados pela literatura como o principal agente de inovação no setor de saneamento básico. Ao mesmo tempo, pesquisas apontam que parte deles não tem interesse em desenvolver e adaptar produtos específicos ao setor;
- iv. Instituições de Ciência e Tecnologias: importantes agentes de inovação, mas verifica-se uma falta de alinhamento entre oferta de pesquisas e demanda das concessionárias de saneamento básico;
- v. Usuários: vistos como importantes atores na escolha pela adoção de determinadas tecnologias pelas concessionárias de saneamento básico, que devem atender necessidades compatíveis com suas diferentes realidades sociais, culturais, econômicas, financeiras, institucionais, legais.

3.2.3. Instituições no Setor de Saneamento Básico

Esta subseção apresenta como Marcos Legais e Regulatórios e Programas e Políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação, mais recentes, foram construídos e iniciados. Vale destacar que suas análises foram realizadas separadamente, pois a despeito de acontecerem concomitantemente, há uma distinção orgânica entre elas que deve ser preservada.

Dito isto, o último ponto da subseção se dedica a apresentar o desdobramento das regulações, políticas e programas no setor de saneamento básico através da Análise de Políticas Públicas e, relacioná-las ao seu direcionamento e influência sobre o desenvolvimento de tecnologia e inovação no setor de saneamento básico. Antecipam-se que as regulações, programas e políticas voltadas ao fomento e desenvolvimento de tecnologias e inovações no setor de saneamento básico analisadas são bastante escassas e suas propostas não têm um alinhamento baseado em estratégias voltadas ao desenvolvimento e incorporação de ciência, tecnologia e inovação ao setor.

3.2.3.1. Marcos Legais e Regulatórios, no Saneamento Básico

Os Marcos Legais e Regulatórios devem exercer um papel integrador

do setor de saneamento básico e conduzir suas ações para a promoção da universalização dos serviços públicos de saneamento básico com qualidade, equidade, eficiência e economicidade de forma a proporcionar o bem-estar social e ambiental. Para que estes preceitos possam se concretizar é necessário zelar, conforme apontado anteriormente, para que os interesses privados não se sobreponham aos interesses públicos.

Dito isto, o que pudemos perceber no capítulo anterior é que até os anos 70 os marcos legais e regulatórios foram construídos com base na propriedade, provisão de serviços e regulação realizada diretamente pelo Estado. A nacionalização era vista como uma solução para o provisionamento adequado do saneamento básico ao longo do território nacional.

Dentro deste quadro, os primeiros marcos legais e regulações, que surgem no setor, ocorrem na esfera da regulação voltada à saúde pública. Sendo a **Lei n. 6.050/74** (BRASIL, 1974) a primeira a estabelecer os parâmetros para a potabilidade e fluoretação da água em sistemas de abastecimento nas estações de tratamento.

Posteriormente, se desenvolvem outras leis e regulações no escopo da saúde pública dedicadas a determinar parâmetros mínimos para garantir à população acesso à água em qualidade compatível com o padrão de potabilidade visando garantir a manutenção da saúde. Determina também, requisitos sanitários mínimos para projeto, construção, operação e manutenção dos serviços de abastecimento público; normas de desinfecção de reservatório domiciliar e poços freáticos; disciplina o padrão bacteriológico das águas; a cloroamoniação para desinfecção de água; institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano.

Outra importante frente que avançou nos anos 80 foram os aparatos legais e regulatórios ambientais. Grande atenção passou a ser dedicada a eles em razão do clamor nacional e internacional por maior fiscalização dos impactos das atividades humanas sobre o meio ambiente.

Assim, instituiu-se a **Lei n. 6.938/81** (BRASIL, 1981), cunhada de **Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA)**, a qual estabeleceu as diretrizes e os princípios norteadores da política de meio ambiente. Dentre estes princípios, destacam-se o planejamento, formulação e aplicação de formas de preservar,

melhorar, fiscalizar e recuperar a qualidade ambiental, tendo como pilares a necessidade de racionalização dos recursos naturais – solo, subsolo, água e ar – e a criação de incentivos ao estudo e pesquisa de tecnologias nacionais orientadas para o uso racional e proteção de recursos ambientais.

Esta mesma lei, criou o **Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA)**, que nasce da junção de diversos órgãos e entidades da União, Estado, Distrito Federal, municípios e fundações públicas que, conjuntamente, são responsáveis pela proteção e melhoria da qualidade ambiental, como, **Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA)**, o **Ministério do Meio Ambiente (MMA)** e o **Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA)**.

Outro grande instrumento para a mitigação dos impactos ambientais foi o Licenciamento Ambiental²⁰ criado pela Lei n. 6.938/81 (BRASIL, 1981). O licenciamento ambiental estabelece um procedimento administrativo realizado pelo órgão ambiental competente – das esferas federal, estadual ou municipal – para licenciar a instalação. Neste processo são estabelecidas as condições para a atividade ou empreendimento de ampliação, modificação e operação de atividades e empreendimento que utilizam recursos naturais que podem ser potencialmente poluidores e/ou causar degradação ambiental tenham o menor impacto possível no meio ambiente.

Diante do quadro apresentado é possível verificar que entre os anos 70 aos 80 o que havia de regulação sobre o saneamento básico eram basicamente regulações voltadas à saúde pública e ao meio ambiente, que ainda estavam em processo de construção. Porém, este cenário sofreu alterações, com a outorga da Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 2014), através da qual o saneamento básico adquire a condição de bem essencial, e o Estado é incumbido do papel de promover condições necessárias para sua garantia. A constituição ainda prevê a participação do setor privado na prestação dos serviços de utilidade pública em seu artigo 175.

Com a chegada dos anos 90, iniciou-se a reforma Gerencial do Estado encabeçada por Bresser Pereira. Frente a este novo cenário, o poder público, que até então interveio diretamente no setor, opta pela diminuição de sua

²⁰ O licenciamento ambiental é normatizado pela portaria n. 237/1997 do CONAMA e no setor de saneamento básico é destrinchado pela resolução CONAMA n. 5/1988.

presença. Em consequência, os marcos legais e regulatórios elaborados a partir deste período são criados visando proporcionar um ambiente estável aos agentes – principalmente os privados – para investirem no setor de saneamento básico brasileiro. Ao mesmo tempo, a regulação criada neste período visa assegurar o interesse público e o funcionamento equilibrado da concorrência (DI PIETRO, 2012), para isto são concebidas regulações voltadas aos recursos hídricos e econômica do setor.

Um grande marco da política de recursos hídricos é a outorga da **Lei n. 9.433/97** (BRASIL, 1997) conhecida como Lei das Águas. Esta lei instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (Singreh) que coordena a gestão integrada das águas. A Lei das Águas ainda dispõe acerca da caracterização da água como um recurso natural limitado dotado de valor econômico e que, portanto, deve ser onerado. Determina também seu uso prioritário – consumo humano e dessedentação de animais – em caso de escassez, além de tornar a bacia hidrográfica a unidade territorial para implementação, atuação e gerenciamento das políticas de recursos hídricos, onde também são previstas a participação do poder público, dos usuários e das comunidades em sua gestão.

Pouco tempo depois da elaboração desta lei, criou-se a **Agência Nacional de Águas (ANA)** por meio da Lei n. 9.984/00 (BRASIL, 2000a). Esta agência nacional foi constituída para disciplinar a implementação, a operacionalização, o controle e a avaliação dos instrumentos de gestão dos recursos hídricos no âmbito nacional. Segundo Calmon (2000) a ANA é uma,

[...] autarquia sob regime especial, vinculada ao Ministério do Meio Ambiente, responsável pela implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, incluindo a gestão e o controle da qualidade e da quantidade das águas localizadas nas bacias hidrográficas do país (CALMON, 2000, p. 117).

Os marcos legais e regulatórios de recursos hídricos foram fundamentais para adequar o setor à entrada dos agentes privados no saneamento básico.

Neste contexto, o primeiro passo na direção de permitir a entrada dos agentes privados, como concessionários dos serviços de saneamento básico, foi com a promulgação da Lei de Concessões e Permissões de Serviços Públicos,

Lei n. 8.987/95 (BRASIL, 1995a), complementada pela **Lei n. 9.074/95** (BRASIL, 1995b).

A **Lei n. 8.987/95** dispõe sobre a forma tradicional de concessão, a “concessão de serviço público” que se caracteriza como um contrato no qual a Administração Pública transfere para outrem a execução de um serviço público – e seus riscos – mediante a tarifa paga pelo usuário ou outra forma de remuneração proveniente da exploração do serviço público (DI PIETRO, 2012). Já a **Lei n. 9.074/95** se volta a vincular determinados serviços ao regime de concessão e permissão.

Outra importante iniciativa do período é a criação de novas modalidades de entrada de investimentos privados no setor que visavam incrementar os projetos de infraestrutura e serviços públicos com a **Lei n. 11.079/04** (BRASIL, 2004), conhecida como Lei das Parcerias Público-Privadas (PPP) e a **Lei n. 11.107/05** (BRASIL, 2005), Lei dos Consórcios Públicos.

As PPPs são contratos celebrados entre empresas privadas e o governo federal, estadual ou municipal para a prestação de obras ou serviços com valores superiores a 20 milhões de reais e que tenham duração entre 5 e 35 anos. A remuneração das empresas privadas contratadas ocorre exclusivamente pelo governo ou numa combinação de tarifas cobradas dos usuários pelos serviços adicionalmente aos recursos públicos, sendo os incentivos econômicos decorrentes do grau de excelência que alcançasse na prestação do serviço.

Por outro lado, os consórcios públicos e os convênios de cooperação referem-se ao compartilhamento da gestão dos serviços de saneamento nas Regiões Metropolitanas, microrregiões e aglomerações urbanas. Eles constituem um novo conceito de gestão associada de serviços públicos, por meio da qual um ente da Federação pode cooperar com outros entes para a execução do planejamento, da regulação, da fiscalização e da prestação de serviços públicos²¹.

Apesar da construção deste novo arcabouço normativo, persistia por parte dos agentes privados, inseguranças para realizar investimentos no setor,

²¹Vale ressaltar que mais recentemente, a Lei n. 12.766/12 (BRASIL, 2012) que realizou alterações na lei de PPPs visando dar um novo fôlego à capitalização de obras de infraestrutura, pois o modelo inicial de PPPs demonstrou dificuldades de ser implantado em razão de inseguranças jurídicas e econômico-financeiras devido a elevada carga tributária e custos financeiros associados aos pesados investimentos.

que estavam relacionadas à falta de um aparato regulatório mais sólido que garantisse um ambiente estável sob a perspectiva contratual e de resolução de conflitos (GALVÃO JÚNIOR; PAGANINI, 2009).

Buscando minimizar este aspecto, no ano de 2007 criou-se a **Lei n. 11.445** (BRASIL, 2007), **Lei Nacional do Saneamento Básico (LNSB)**, que instituiu o marco regulatório do setor de saneamento básico ao estabelecer suas diretrizes nacionais. Esta lei deliberou sobre as competências, coordenação e atuação dos agentes envolvidos no planejamento e execução das políticas de saneamento básico no país.

Ao titular do serviço, a lei determinou: (i) elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB); (ii) organização e prestação ou delegação dos serviços de saneamento básico; (iii) definição do ente responsável pela sua regulação e fiscalização; (iv) fixação dos direitos e os deveres dos usuários e; (v) estabelecimento dos mecanismos de controle social.

Ainda segundo a Lei n. 11.445/07, a agência reguladora é responsável pela fiscalização da prestação do serviço, que contempla a comprovação do cumprimento do contrato e da norma regulatória, ou não o cumprimento do PMSB. De forma geral, a obrigação das agências reguladoras de água e esgoto é:

[...] asegurar que las empresas de servicios públicos dediquen recursos suficientes al mantenimiento y supervisar cuidadosamente los gastos de capital y de mantenimiento incurridos para mantener los activos en condiciones adecuadas (JOURAVLEV, 2001, p. 36).

Por fim, a LNSB foi essencial para vincular a alocação dos recursos públicos à existência PMSB e desempenho dos prestadores, quanto à gestão técnica, econômica e financeira, além da eficiência e eficácia dos serviços e estabelecer normas da Política Federal de Saneamento Básico. Se faz notar também que a Lei n. 11.445 não foi apenas responsável por delimitar as responsabilidades das agências reguladoras do setor, na verdade, ela também normatizou as funções de vários agentes que fazem parte do setor – tais como entidades que realizam o controle ambiental e sobre os prestadores de serviços.

Além disso, segundo Salles (2009) a aprovação conjunta da Lei n. 11.445/07 e da Lei n. 11.107/05 proporcionou novas condições institucionais para a gestão da política de saneamento básico, abrindo novas possibilidades de

arranjos intergovernamentais, e de integração dos serviços municipais que se encontram em uma mesma região socioeconômica ou bacia hidrográfica. Apesar disso, Peixoto (2013) aponta algumas deformidades que convivem no setor, como,

[...] a) situações onde não há uma política municipal formalmente instituída ou quaisquer instrumentos normativos ou regulatórios; b) legislação e regulação municipais insuficientes ou inadequadas para a gestão dos serviços; c) atos normativos estaduais constitucionalmente questionáveis em face da titularidade municipal dos serviços; d) delegações municipais baseadas em instrumentos jurídicos insuficientes, inadequados ou sem o devido suporte legal; e) delegações municipais irregulares, vencidas ou sem qualquer instrumento jurídico que as validem; e f) convênios de cooperação e contratos de programas celebrados entre municípios e estados e as respectivas empresas de saneamento para a prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário (PEIXOTO, 2013, p. 1–2).

Por outro lado, destacamos ainda que esta lei incentivou a adoção de máquinas e equipamentos sanitários voltados a maior eficiência, principalmente, no que se refere à redução do consumo de água. Porém a Lei n. 11.445/07 falhou ao não vincular tais ações a obrigações legais e, tampouco, determinar incentivos financeiros neste sentido. Apenas determinou a busca por eficiência e eficácia dos serviços prestados e apoio à inovação e tecnologia no setor de saneamento básico brasileiro.

Outro ponto importante é que a Lei 11.445/07 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). Portanto, compreende-se que os ganhos, que as empresas teriam advindos de uma maior eficiência e eficácia deveriam ser repassados para os consumidores. Assim, pensar que o conhecimento tecnológico é um bem público e que os ganhos obtidos desta atividade não devem ser incorporados pela organização não é consoante com os mecanismos que dão origem a novas tecnologias dentro do contexto de uma economia capitalista.

Apesar do cenário pouco estimulante, é inegável reconhecermos, que a partir da década de 90 inaugura uma nova tendência nas leis criadas para o setor, na qual identificou-se uma maior preocupação em relação à diminuição da

oneração do Estado, buscou-se incentivos para o aumento da eficiência na utilização de recursos e desenvolvimento tecnológico que será detalhada na seção a seguir.

3.2.3.2. Regulações, Programas e Políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I), no Saneamento Básico

A década de 90 não foi marcada apenas por mudanças que pretendiam a diminuição da dependência estatal, mas também inaugurou o início de uma inédita ênfase do Estado brasileiro a incentivos direcionados à ciência, tecnologia e inovação (CT&I) (SILVA; FURTADO, 2017).

Os incentivos direcionados à CT&I no Brasil são fomentados por uma mudança na agenda política brasileira que busca superar a desarticulação entre Política de Ciência e Tecnologia e as demais políticas. Como primeiro passo para levar a cabo tal mudança reestruturou-se o próprio Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT). Um dos produtos de sua reestruturação foi a criação dos Fundos Setoriais, concebidos para incentivar o desenvolvimento científico e tecnológico em áreas estratégicas de forma contínua (SILVA; FURTADO, 2017).

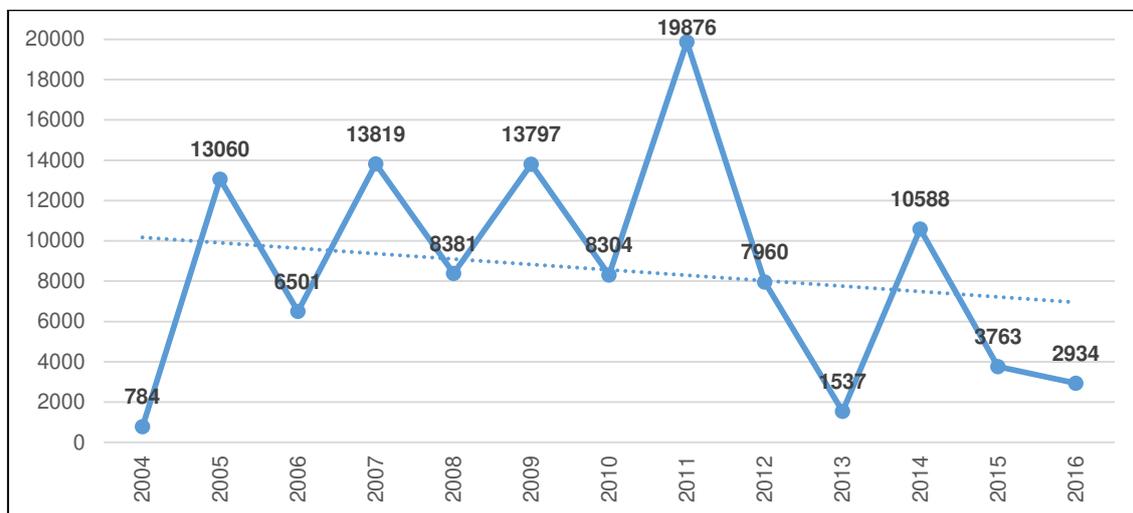
Dentro desta política foi criado o **Fundo Setorial de Recursos Hídricos (CT-Hidro)** que tinha os seus recursos oriundos de 4% do montante arrecadado por meio da geração de energia hidrelétrica. Este fundo setorial foi instituído pela Lei n. 9.993/2000 (BRASIL, 2000b) e foi regulamentado pelo Decreto n. 3.874/2001 (BRASIL, 2001). No saneamento básico resvalam os benefícios da criação deste fundo pelo fato de seu principal insumo, a água, ser contemplado em suas diretrizes, como apresenta o seguinte trecho,

Sustentabilidade hídrica de regiões semiáridas; 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 Infraestrutura de apoio à pesquisa e ao desenvolvimento tecnológico (MINISTÉRIO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2002, p. 29).

Segundo dados do Ministério da Transparência, Fiscalização e Controladoria-Geral da União (2017) entre os anos de 2004 a 2016 os

investimentos nominais das contratações do CT-Hidro neste período foram de aproximadamente 111 milhões de reais (MINISTÉRIO DA TRANSPARÊNCIA, FISCALIZAÇÃO E CONTROLADORIA-GERAL UNIÃO, 2017).

Gráfico 1. Evolução dos investimentos destinados ao CT-HIDRO (2004-2016).



Fonte: elaboração própria.

Antes da criação dos fundos setoriais, houveram também outras iniciativas pontuais por parte do poder público para incentivar a pesquisa e inovação no setor do saneamento, tais como o **Programa de Pesquisas em Saneamento Básico (Prosab)** que teve um valor total de R\$ 42.691.185,31 patrocinado pela **Agência Brasileira de Inovação (FINEP)**, **Conselho Nacional de Desenvolvimento Tecnológico (CNPq)**, com o apoio da **Caixa Econômica Federal (CEF)** no período de 1983 a 2012.

Este programa buscava estabelecer uma relação entre as empresas de saneamento e institutos de pesquisa e universidades, para suprir demandas relacionadas aos serviços sanitários no Brasil. Em pesquisa de Furtado et al. (2008) sobre a avaliação dos impactos e resultados do Prosab, verificou-se que:

- I. As transferências de tecnologia geradas pelo programa se davam, predominantemente, na forma de prestação de serviços e publicação de livros e manuais, sendo que a transferência de tecnologia entre a academia e polo produtivo – principalmente com as concessionárias de saneamento – constituiu um ponto frágil do programa;

- II. O programa permitiu a formação de redes acadêmicas de pesquisa, criação de infraestruturas de pesquisa e a formação de capital humano;
- III. Falta de alinhamento dos incentivos tecnológicos com objetivos socioambientais e socioeconômicos – conservação recursos naturais, saúde ocupacional, eficiência econômica e condições de emprego para ampliar o impacto sobre o potencial das tecnologias apoiadas;
- IV. Adicionou um fôlego substancial à pesquisa pré-existente na área e influenciou uma alteração do perfil da pesquisa e na capacidade de domínio de tecnologias da área de saneamento.

Outro programa relacionado com o fomento e desenvolvimento de tecnologia e inovação foi o **Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água (PNCDA)**, criado em 1997 com o objetivo de

[...] definir e implementar um conjunto de ações e instrumentos tecnológicos, normativos, econômicos e institucionais, concorrentes para uma efetiva economia dos volumes de água demandados para consumo nas áreas urbanas, consolidados em publicações técnicas e cursos de capacitação (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2017).

Na prática, o programa deveria buscar por meio de parcerias entre as instituições de pesquisa e os fabricantes de aparelhos e equipamentos sanitários conceber iniciativas visando o desenvolvimento de componentes de baixo consumo de água. Os resultados destas ações seriam direcionados ao aumento de eficiência dos serviços de saneamento ambiental, propiciando a obtenção de uma melhor produtividade dos ativos existentes e a postergação de parte dos investimentos para a ampliação dos sistemas. Posteriormente, foi incluído no programa, o componente "Tecnologia dos Sistemas Públicos" voltado à melhora operacional no que se refere ao controle de perdas no âmbito da conservação urbana de água. Tal conteúdo incorporado se volta a uma visão mais ampla de combate ao desperdício, segundo a qual o objetivo de maior eficiência no uso da água deve ser almejado em todas as fases de seu ciclo de utilização, isto é, da captação ao consumo final (MORAIS; SICSÚ, 2002). Moraes e Sicsú (2002) apontam que o programa não teve ampla adesão pelos profissionais das empresas concessionárias. Eles rejeitavam o trabalho desenvolvido por

consultores acadêmicos, pelo fato destes não terem ampla experiência de mercado.

Distingue-se assim que, apesar da existência de programas de fomento à pesquisa, geração e difusão de ciência, tecnologia e inovação no setor, eles não conseguiram conceber mecanismos de transferência exitosos ou mesmo de desenvolvimento conjunto adequados fazendo com que as concessionárias, fornecedores e instituições de CT&I não se aproximassem efetivamente na busca de soluções. Além disso, Cordeiro Netto e Tucci (2003) ressaltam outras limitações destas ações:

[...] os programas de apoio à pesquisa na área não tinham, geralmente, continuidade, impedindo o desenvolvimento de projetos de médio e longo prazos; o repasse dos recursos era normalmente irregular e aleatório, dificultando o planejamento de atividades e inviabilizando experimentos; havia entraves burocráticos que dificultavam a execução das atividades; havia ausência de coordenação para definir linhas prioritárias de pesquisa e desenvolvimento, com desarticulação de ações dos órgãos de fomento; nem sempre ocorria avaliação dos resultados das pesquisas, o que comprometia a eficiência na aplicação dos recursos; havia falta de mecanismos de divulgação adequada dos resultados das pesquisas; era muito incipiente a participação dos setores produtivos na formulação de políticas e no apoio financeiro às ações de CT&I (CORDEIRO NETTO; TUCCI, 2003, p. 45).

Mais recentemente, no que diz respeito ao arcabouço legal e regulatório, verificam-se avanços com as recentes leis n. 12.862/13 (BRASIL, 2013c) e n. 13.329/16 (BRASIL, 2016) que complementam a Lei n. 11.445/07 e voltam-se ao incentivo para melhoria da eficiência e o desenvolvimento tecnológico no setor.

A lei n. 12.862/13 foi responsável pela ampliação da caracterização dos esforços que poderiam ser realizados visando maior eficiência,

XIII - adoção de medidas de fomento à moderação do consumo de água. [...] XII - estímulo ao desenvolvimento e aperfeiçoamento de equipamentos e métodos economizadores de água [...] XI - incentivar a adoção de equipamentos sanitários que contribuam para a redução do consumo de água; XII - promover educação ambiental voltada para a economia de água pelos usuários (BRASIL, 2013c).

Contudo, apesar de delimitar estas ações, não define nenhum tipo de incentivo financeiro e/ou tributário vinculados a elas. Já a Lei n. 13.329/16 instituiu o **Regime Especial de Incentivos para o Desenvolvimento do Saneamento Básico (REISB)**, que se volta a temas como universalização, sustentabilidade, eficiência e inovação nos sistemas de saneamento básico:

I - ao alcance das metas de universalização do abastecimento de água para consumo humano e da coleta e tratamento de esgoto; II - à preservação de áreas de mananciais e de unidades de conservação necessárias à proteção das condições naturais e de produção de água; III - à redução de perdas de água e à ampliação da eficiência dos sistemas de abastecimento de água para consumo humano e dos sistemas de coleta e tratamento de esgoto; IV - à inovação tecnológica. (BRASIL, 2016).

A REISB ainda visava estimular as prestadoras de saneamento básico a aumentar seu volume de investimentos por meio da concessão de créditos tributários do **Programa de Integração Social (PIS)**, **Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público (Pasep)** e **Contribuição para Financiamento da Seguridade Social (COFINS)** até o ano de 2026. Entretanto, este último aspecto da lei foi vetado.

Sendo assim, de forma geral o que se pode afirmar é que apesar de sugerirem avanços, estas leis propõem que sejam realizadas ações pelas concessionárias, que visam lograr maior eficiência por meio do emprego de novas tecnologias e inovações, mas, na prática, não vinculam nenhum tipo de incentivo financeiro e/ou tributário para realizar tais ações.

3.3. Análise das Regulações, Programas e Políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação no Setor de Saneamento Básico

Existem diversos modelos na literatura que analisam os fatores que culminam em novas tecnologias e inovações que são adotadas, entre eles podemos destacar o Modelo Multidimensional, Modelo Elo de Cadeia, Modelo Iterativo e Modelo Linear (BUSH, 1945; KLINE; ROSENBERG, 1986; ROSENBERG, 2006). Kline e Rosenberg (1986) apontam a limitação destes modelos:

Models that depict innovation as a smooth, well-behaved linear process badly misspecify the nature and direction of the casual factors at work. Innovation is complex, uncertain, somewhat disorderly, and subject to changes of many sorts. Innovation is also difficult to measure and demands close coordination of adequate technical knowledge and excellent market judgment in order to satisfy economic, technological and other types of constraints-all simultaneously. The process of innovation must be viewed as a series of changes in a complete system not only of hardware, but also of market environment, production facilities and knowledge, and the social context of innovation organization (KLINE; ROSENBERG, 1986, p. 275).

Portanto, a inovação não pode ser descrita como um fenômeno automático e tampouco autônomo, pois para sua realização há muitos fatores internos e externos às empresas que são incertos e estão envolvidos neste processo. Como dito antes, trata-se de um fenômeno interativo e sistêmico.

Diante deste fato, a presente seção se dedica a identificar quais políticas públicas – regulações, programas e políticas – que influenciam, de forma positiva, a trajetória tecnológica do saneamento básico brasileiro. Sendo que, nesta análise, a influência da regulação ganha um papel de destaque.

Conforme distinguimos até o momento, dentro da lógica de produção de tecnologia e inovação, no setor de saneamento básico há uma gama restrita de atores com inclinação e potencial para a desenvolvimento, produção difusão de tecnologia e inovação no setor de saneamento básico. Neste sentido, entendemos que mesmo aqueles com maior potencial para tal não encontram consonância dentro do quadro institucional do setor. Esta falta de alinhamento se dá em parte pela própria estrutura de mercado, altamente regulada.

Como apontado pela **Organisation for Economic Co-Operation and Development - OECD** (1996), a regulação, assim como programas e política públicas (BUSH, 1945; EDQUIST, 2001) têm um papel preponderante para impelir um desenvolvimento tecnológico que ampare o aumento de produtividade e eficiência no setor e se desdobrem em impactos econômicos, sociais e ambientais positivos de forma ampla para toda a sociedade.

Mais especificamente, no caso dos programas e políticas públicas, eles são constituídos como instrumentos que devem ser projetados cuidadosamente e com base em uma perspectiva sistêmica. Podem ser vistos também como um conjunto de técnicas através das quais as autoridades governamentais exercem o seu poder com o propósito de induzir a mudança (ou evitá-la) de uma maneira particular.

No caso dos programas e políticas públicas voltados à CT&I, estão focados na promoção da inovação e existe um consenso de que devem ser fomentados pelo poder público de forma a garantir um investimento suficiente para que inovações socialmente desejadas sejam geradas. Porém, como apontam Borrás e Edquist (2013) a inovação raramente é um objetivo em si, todavia, ela se torna um meio para atingir objetivos mais amplos, que no caso do

saneamento, seria a universalização, proteção ambiental, maior eficiência no tratamento de água e esgoto, diminuição de resíduos, crescimento econômico, para citar alguns dos objetivos mais importantes.

No que se referem às regulações, sabe-se que, apesar de todas elas buscarem a melhoria da eficiência, modicidade tarifária e benefício da população, há uma forte crítica na forma como são executadas,

Há, todavia, uma linha bastante tênue separando as melhores práticas regulatórias daquelas que podem prejudicar o bom desenvolvimento, ou mesmo a sustentabilidade de um setor regulado. Rigidez excessiva, ao invés de rigor, muitas vezes pode minar as boas intenções dos reguladores, interferindo de forma ineficiente (RUFÍN; EL HAGE; DELGADO, 2015, p. 6).

Refletir acerca desta dicotomia dos efeitos da regulação, torna-se fundamental para questionar em que medida as regulações podem estar levando a uma falta de estímulo para o aproveitamento de oportunidades que a implementação de soluções tecnológicas e inovativas poderiam garantir as superações dos desafios deste setor – melhoria da eficiência, modicidade tarifária, benefício da população e enfrentamento de prognósticos desafiadores dos setores.

No que se refere à literatura acerca das interações entre regulação-inovação constata-se uma falta de compreensão e consenso acerca de seus efeitos. As suas lacunas na literatura especializada estão relacionadas aos efeitos da regulação sobre a inovação que segundo ela são bastante diversos, e variam de acordo com o tipo de regulação exercida, natureza do setor e forma como é implementada (BLIND, 2012a; EDQUIST, 2001; MARTIN; SCOTT, 2000; PACHECO; BONACELLI; FOSS, 2017; RAMANATHAN et al., 2016). Os autores ainda divergem acerca dos aspectos positivos (PORTER; VAN DER LINDE, 1995; RAMANATHAN et al., 2016) e negativos (SCHERER, 1980) em relação a performance das empresas no ambiente regulado.

Tendo em vista estes aspectos realizou-se um esforço para caracterizar os diferentes tipos de regulação, programas e políticas segundo seus efeitos sobre a inovação. Para isto utilizou-se uma classificação proposta por Blind (2012b) para análise das regulações e seus efeitos sobre o desenvolvimento e fomento à CT&I. Entretanto, vale ressaltar que para a presente análise ela foi ampliada para abranger também os programas e

políticas de CT&I no saneamento básico.

Sendo assim, segundo esta classificação, são criados três tipos²²:

- i. **Tipo 1:** regulações, programas e políticas concebidas para induzir a inovação;
- ii. **Tipo 2:** regulações, programas e políticas que não são direcionadas especificamente a induzir a inovação, mas ao perseguir outros objetivos – ambientais, sociais, econômicos, entre outros – podem culminar em inovações radicais e/ou incrementais de produtos e processos;
- iii. **Tipo 3:** regulações, programas e políticas que restringem a inovação.

De forma a verificar a relação proposta por Blind (2012a) nas regulações, programas e políticas do setor de saneamento básico brasileiro realizou-se um esforço de classificação daquelas que poderiam se encaixar nas categorias apresentadas. O resultado é apresentado na Tabela 3.

Tabela 3. Análise das Regulações, Programas e Políticas de Saneamento Básico, segundo categorização de Blind (BLIND, 2012a).

Categoria	Marco de Início	Regulações, Políticas e Programas de CT&I
Tipo 1	<i>Edital da FINEP 1983/2012</i>	Programa de Pesquisas em Saneamento Básico (Prosab)
	1997	Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água (PNCDA)
	<i>Lei n. 9.993/00</i>	Fundo Setorial: CT-HIDRO
	<i>Lei n. 13.329/16</i>	Regimento Especial de Incentivo para Desenvolvimento do Saneamento Básico (REISB)
Tipo 2	<i>Lei n. 6.050/74</i>	Regulações de Saúde Pública
	<i>Lei n. 6.938/81</i>	Regulações e Meio Ambiente
	<i>Lei n. 9.433/97</i>	Regulações de Recursos Hídricos
	<i>Lei n. 12.862/13</i>	Altera a Lei n. 11.445/07, incentivar a economia no consumo de água
Tipo 3	<i>Lei n. 11.445/07</i>	Regulação Econômica

Fonte: elaboração própria.

As políticas e programas que se encontram na categoria **tipo 1** são aquelas que se caracterizam por incentivar diretamente a inovação. Analisadas de forma conjunta, constata-se que elas atuam em extensões e perspectivas diferentes para induzir ações e resultados voltadas adoção e desenvolvimento

²²Blind (BLIND, 2012a) não faz esta enumeração, como proposta no presente trabalho. Entretanto, para efeito didático optou-se por enumerar os tipos caracterizadas pelo autor.

científico e tecnológico no setor.

A primeira delas, o **PROSAB** (que não mais está em funcionamento), como apontado anteriormente, sofria do grande abismo entre o que era desenvolvido nas instituições de pesquisa e sua transferência tecnológica para as concessionárias de saneamento básico.

No que se refere ao **CT-Hidro**, apesar de ainda ativa, tem uma abrangência limitada quanto ao escopo de atuação, que se volta de forma mais ampla a temas relacionados recursos hídricos.

O **Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água (PNCDA)** tem uma ação limitada, pois foca em medidas que poderiam ser realizadas pelos clientes dos serviços de saneamento básico – instituições de ensino, restaurante, entre outros – para diminuição do desperdício de água.

Por fim, a **Lei n. 13.329** de 2016 que implantou o REISB era uma grande promessa para os incentivos ao desenvolvimento de tecnologias e inovações, que poderiam impactar o saneamento básico, pois se volta especificamente para as concessionárias de saneamento básico e traça incentivos efetivos diretamente ao desenvolvimento de tecnologia e inovação no setor. Porém, ao ter a questão dos incentivos tributários vetado, conduz a um alcance limitado de seus efeitos.

Em relação às regulações, programas e políticas, que se enquadram no **tipo 2**, se encontram predominantemente aquelas voltadas às regulações de saúde pública, meio ambiente e recursos hídricos no setor de saneamento básico, além da Lei n. 12.862/13.

De forma geral, as regulações de saúde pública, meio ambiente e recursos hídricos podem ser agrupadas segundo sua natureza mais ampla, sendo possível enquadradas como regulações sociais. Esta categoria de regulações sociais é reconhecida pela OECD (1996) que as classifica como regulações que tem por finalidade proteger o meio ambiente, segurança e saúde da sociedade como um todo.

As regulações identificadas desta maneira têm um efeito ambíguo sobre a inovação. Se por um lado influenciam na adequação de suas atividades e resultados, por outro lado impõe às empresas mudanças nas características de seus processos, máquinas e equipamentos, induzindo-as a buscarem as causas de ineficiências, conduzindo-as a oportunidades de melhoria (PORTER;

VAN DER LINDE, 1995). Postula-se ainda que as regulamentações sociais podem restringir as atividades inovadoras das empresas que já estavam em andamento, incorrendo em custos adicionais tendo, portanto, um impacto negativo na sua competitividade e, conseqüentemente, na sua capacidade de inovar (BLIND, 2012b).

No que se refere a Lei n. 12.862/13, foi também classificada como tipo 2, pois focaliza o incentivo à medidas, métodos e equipamentos que permitam o uso moderado do consumo de água tanto por parte dos usuários, como das concessionárias de saneamento básico, incentivando indiretamente o emprego e desenvolvimento de tecnologias e inovações para este fim.

No que se refere ao **tipo 3**, a Lei n. 11.445/07, Lei do Saneamento Básico foi diagnosticada como tal por determinar a “*apropriação social dos ganhos de produtividade*” (BRASIL, 2007) pelos agentes regulatórios. Tal premissa desestimula um dos principais vetores incentivadores do processo de desenvolvimento e de incorporação de tecnologia e da inovação em setores econômicos, levando a perda de parte dos benefícios que a implementação e desenvolvimento de novas tecnologias e inovações proporcionam.

A partir desta análise e segmentação das regulação, programas e políticas de CT&I no setor de saneamento percebe-se que embora sejam fomentadas ações que impulsionem a inovação e elas contribuam de alguma forma para a redução de custos e aumento da produtividade e maior proteção social e dos recursos naturais, investimentos nesta direção são limitados e a forma como está organizada a regulação econômica do setor concretiza poucos resultados financeiros para este tipo de ações para as concessionárias do setor, além de possuírem outros gargalos para sua efetividade.

O primeiro está relacionado ao delineamento das regulações e leis voltadas a inovação que, se por um lado, clamam por medidas que aumentem eficiência e eficácia por meio de investimentos tecnológicos às concessionárias, por outro lado não determinam nenhum incentivo financeiro e/ou tributário para quem realiza estas ações e prevê que os ganhos obtidos por meio destas atividades deverão ser incorporados pela sociedade. Dessa maneira, questiona-se os reais estímulos que a organização tem em fomentar e desenvolver tecnologias e inovações, processos que estão atrelado à investimentos, incertezas e longos tempos de gestação dentro de um cenário onde os ganhos

extraordinários obtidos com esta atividade não poderão ser capturados devido a restrições regulatórias e legais.

Outro ponto a ser destacado é o real alcance dos Programas de Ciência, Tecnologia e Inovação que têm seu desenho limitado e voltado, principalmente às instituições de pesquisa, que muitas vezes apresentam dificuldades em estabelecer uma interação com o agente final do progresso técnico, as concessionárias de saneamento. Tal fato prejudica a apropriação tecnológica pelas concessionárias e alinhamento entre a demanda e oferta tecnológica.

Com base nos fatos apresentados verifica-se que embora haja regulações, programas e políticas voltados a ciência, tecnologia e inovação no setor de saneamento básico (a) faltam estruturas institucionais que permitam a apropriação tecnológica pelas concessionárias de saneamento básico; (b) existe descompasso entre a oferta e demanda tecnológica e; (c) existem barreiras no aparato regulatório do setor, como, falta de incentivos financeiros e/u tributários e apropriação social dos ganhos.

Diante deste quadro, o setor de saneamento básico persiste sendo um setor caracterizado por uma falta de estímulo para o aproveitamento de oportunidades que a implementação de soluções tecnológicas e inovativas que poderiam garantir em termos de vantagens para o enfrentamento de prognósticos desafiadores no setor, tais como escassez de recursos hídricos, contaminação, aumento da capacidade de produção, gestão integrada, entre outras mazelas ambientais e sociais.

Tendo sido construídos os parâmetros a partir da literatura existente de como se estrutura a dinâmica de desenvolvimento tecnológico e inovação no setor de saneamento a partir da abordagem de SSI que os segmentou em (i) conhecimento e tecnologia; (ii) atores e redes e; (iii) "instituições". No próximo capítulo o intuito é apresentar os dados secundários e dados primários obtidos a partir dos questionários aplicados às CESBs e realizar neles trabalho de sistematização e análise.

CAPÍTULO 4 – CARACTERIZAÇÃO DA GESTÃO DA PD&I NAS COMPANHIAS ESTADUAIS DE SANEAMENTO BÁSICO (CESBS) DO BRASIL

Este capítulo se destina a apresentar os resultados obtidos por meio da análise de dados secundários e primários sobre as CESBS, os quais foram especificados no Capítulo 1. Para isto o presente capítulo se divide em 2 (duas) seções.

A primeira seção apresenta dados quantitativos das CESBs obtidas pelo Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento (SNIS, 2015) e tem como função, tecer um breve panorama do objeto analisado na pesquisa.

Já a segunda seção expõe os dados obtidos por meio do questionário (Anexo I) aplicado às CESBs, que visou averiguar as estruturas e ações que estas empresas possuem em termos de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I). De forma a tornar mais clara a apresentação dos resultados e análises da gestão da PD&I nas CESBs a apresentação deles se dará em subseções de acordo com a seguinte ordem:

- I. Inovação de Produtos, Processos, Organizacionais e de Marketing;
- II. Atividades Inovativas;
- III. Fontes de Financiamento das Atividades Inovativas;
- IV. Cooperação para Inovação;
- V. Propriedade Intelectual;
- VI. Impactos das Inovações;
- VII. Estrutura Organizacional para a Gestão da Inovação;
- VIII. Sistema de Gestão da Inovação;
- IX. Barreiras para a Gestão da Inovação.

É importante frisar que de um total de 25 (vinte e cinco) questionários enviados às CESBs (Anexo II), foram obtidas 13 (treze) respostas das seguintes companhias estaduais de saneamento básico:

- I. Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN);
- II. Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE);
- III. Companhia de Águas e Esgotos de Rondônia (CAERD);
- IV. Companhia de Águas e Esgotos de Roraima (CAERR);

- V. Saneamento de Goiás (SANEAGO);
- VI. Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP);
- VII. Companhia de Saneamento de Alagoas (CASAL);
- VIII. Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA);
- IX. Companhia de Saneamento de Sergipe (DESO);
- X. Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR);
- XI. Companhia Espírito Santense de Saneamento (CESAN);
- XII. Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN) e;
- XIII. Empresa Baiana de Águas e Saneamento S.A (EMBASA).

Antes de iniciar a apresentação dos resultados, é preciso ressaltar dois aspectos que devem ser levados em consideração ao analisar os presentes resultados da pesquisa. O primeiro está relacionado à limitação da verificação das informações fornecidas pelas CESBs, já que os dados obtidos por meio dos questionários enviados às CESBs são de natureza autodeclaratória. Outro importante aspecto que deve ser frisado está relacionado à forma de apresentação dos dados que são apresentados de forma agregada, portanto, não foram destrinchados individualmente. Busca-se desta forma, preservar o sigilo das informações individuais das empresas que participaram da pesquisa.

4.1. As CESBs no SNIS-2015

Conforme discutido no Capítulo 2, as CESBs foram produtos de uma política pública criada nos anos 60 sob o regime militar para ampliar os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Brasil. Ao longo deste período de tempo as empresas enfrentaram transformações, parte destas alterações estão relacionadas à processos de privatização, extinção e cisão.

Tendo em vista estes movimentos que ocorreram nas CESBs ao longo dos últimos anos, a Figura 6 tem como função apresentar a configuração atual destas empresas no território nacional.

Figura 6. Mapa da configuração atual das CESBs.



Fonte: elaboração própria.

Ao iniciar a pesquisa acreditou-se que em razão das CESBs terem sido criadas sob os parâmetros de uma política pública da década de 60 elas teriam estruturas e formatos bastante similares, porém este fato não se comprovou. Mesmo a partir de uma análise tímida dos dados do SNIS verifica-se que as CESBs, para além de sua natureza de empresa pública de economia mista, são bastante diferentes entre si. Tal diversidade fica evidente a partir da simples contraposição de dados acerca de quantidade de municípios e população atendida, funcionários e investimento realizado pelo prestador de serviço (tabela 4).

Tabela 4. Tabela comparativa entre as CESBs em termos de municípios e população atendida, funcionários e investimento realizado pelo prestador de serviço (SNIS, 2015).

Estado	Empresa	Municípios (água)	Municípios (esgoto)	População (água)	População (esgoto)	Funcionários	Investimentos pelo prestador
AC	DEPASA	22	1	572.554	334.153	421	168.186,43
AL	CASAL	76	9	1.960.988	1.157.776	1.247	26.668.944,73
AM	COSAMA	12	-	189.541	-	153	428.596,67
AP	CAESA	16	6	672.809	571.401	271	303.058,99
BA	EMBASA	364	94	9.650.459	7.288.428	4.602	455.154.986,15
CE	CAGECE	151	73	5.862.595	4.924.981	1.696	214.161.936,23
DF	CAESB	1	1	2.754.765	2.754.765	2.528	129.674.406,09
ES	CESAN	52	26	2.369.378	2.142.957	1.501	173.434.271,29
GO	SANEAGO	225	69	5.497.840	4.539.834	5.489	402.996.734,40
MA	CAEMA	141	3	3.128.332	1.268.190	2.374	83.552.640,39
MG	COPANOR	74	41	584.966	272.104	277	68.208.472,58
MG	COPASA	572	195	12.438.532	9.872.479	11.996	946.807.421,92
MS	SANESUL	68	40	1.311.636	1.084.631	1.362	64.398.671,86
PA	COSANPA	56	1	3.938.416	1.420.582	1.349	7.290.801,55
PB	CAGEPA	194	21	2.776.732	1.864.132	2.957	53.071.278,66
PE	COMPESA	173	26	7.231.208	4.833.378	3.470	519.099.500,74
PI	AGESPISA	155	6	1.952.368	1.060.346	1.343	28.652.583,77
PR	SANEPAR	345	174	8.807.262	8.113.472	7.473	795.089.060,18
RJ	CEDAE	63	29	13.112.006	11.883.488	6.410	188.996.985,22
RN	CAERN	154	42	2.429.972	1.842.145	2.325	153.166.566,99
RO	CAERD	40	2	1.065.087	489.493	647	4.158.352,72
RR	CAER	15	1	381.016	307.685	601	3.960.197,22
RS	CORSAN	314	46	6.196.640	3.504.251	5.461	271.851.886,43
SC	CASAN	199	16	2.659.809	1.215.106	2.581	304.329.140,83
SE	DESO	73	6	1.605.371	962.819	1.587	135.396.957,61
SP	SABESP	364	363	26.296.796	26.291.648	14.223	3.481.811.648,64
TO	ATS	78	-	184.050,00	-	190	-
TOTAL	-	3.997	1.281	125.631.128	98.508.315	84.534	8.512.833.288,29

Fonte: elaboração própria.

As diferentes dimensões destas empresas podem ser observadas quando confrontamos, por exemplo, a CAESB e COSAMA que atendem, respectivamente, 1 (um) e 12 (doze) municípios, em comparação com a COPASA que atende 572 (quinhentos e setenta e dois) municípios. Tratando-se de dimensões e realidades completamente distintas, fazendo com que as empresas enfrentem demandas de diferentes naturezas e, conseqüentemente, que adquiriram características peculiares devido às diferentes estruturas e capacidades que foram obtidas para se consolidarem nos locais onde atuam, seja sob a perspectiva de número de funcionário, investimentos, ativos fixos, entre outros aspectos. Logo, os arranjos internos e externos das CESBs se tornaram específicos para se adequar às demandas e contextos das diferentes regiões onde prestam seus serviços.

Esta ideia ilustrada acima vai ao encontro da teoria evolucionária de Nelson e Winter (2005), em que as empresas são vistas como organismos que têm suas próprias peculiaridades e que são influenciadas de forma diferente pelo ambiente. Tal resposta ao ambiente se traduz em adaptações, que resultaram na diversificação dos padrões de comportamento e estruturas das organizações.

Ao transplantar esta perspectiva para o estudo da CT&I no setor de saneamento básico brasileiro e mais especificamente, para as CESBs podemos antecipar que cada uma destas empresas terá estruturas e ações referentes à produção, introdução e difusão de tecnologia e inovação bastante diferentes.

Sendo assim, no que tange a análise dos resultados, buscou-se criar esta percepção mais individualizada das CESBs para compreender suas estruturas de PD&I. Portanto, mesmo diante das similaridades encontradas em certas estruturas e ações das empresas, a pesquisa levou em consideração que se tratam de empresas que são em essência singulares.

4.2. Perfil das CESBs

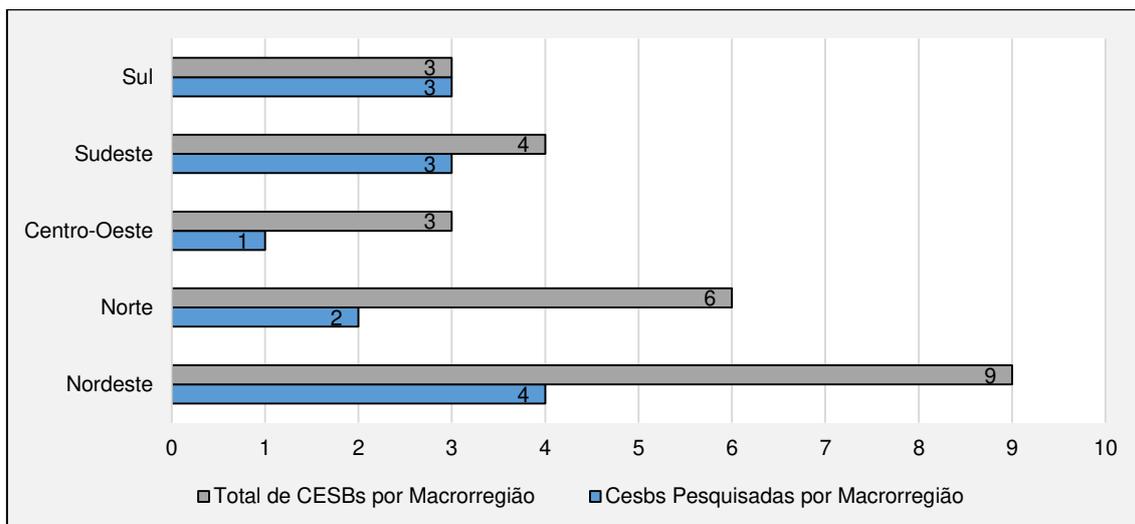
Inicialmente é importante criar um perfil das CESBs que participaram da pesquisa. De um total de 25²³ (vinte e cinco) CESBs, para as quais foram enviados os questionários (Anexo II) obtiveram-se 13 (treze) respostas²⁴, o que representa um total de 52% das CESBs. Além disso, para efeito de comparação, a receita operacional total de todas as CESBs no Brasil é da ordem de 35,29 bilhões (SNIS, 2014), enquanto isto, a amostra das empresas que responderam ao questionário corresponde a 71,58% do total deste montante, portanto, em termos de receita operacional, trata-se de uma amostra bastante considerável do setor. Outro aspecto importante, é o fato dos respondentes estarem alocados em todas as macrorregiões do país, conforme apresenta o gráfico 2 a seguir.

Por meio do gráfico é possível perceber que a investigação conseguiu abranger CESBs pertencentes a todas as macrorregiões do país, sendo que nas macrorregiões Sul e Sudeste houve grande expressividade na amostra obtida pela pesquisa, enquanto nas demais macrorregiões houve uma porcentagem menor de respondentes.

²³ É importante destacar que das empresas que deste envio de questionário foram excluídas a **Agência Tocantinense de Saneamento (ATS)** e **Copasa Serviços de Saneamento Integrados do Norte e Nordeste de Minas Gerais S/A (COPANOR)**, pois optou-se por apenas incluir uma empresa por estado e criadas pela mesma política pública que foi o PLANASA.

²⁴ Acerca das respostas dadas pelas CESBs à pesquisa é importante frisar que elas são auto declaratórias. Tal característica pode trazer algumas limitações e vieses relacionados à compreensão das respostas desejadas – por mais que o questionário enviado tentasse limitar estes fatores.

Gráfico 2. Distribuição das CESBs que participaram da pesquisa segundo as macrorregiões brasileiras.



Fonte: elaboração própria.

Em relação ao perfil dos funcionários que responderam ao questionário estes estão alocados, em sua maioria em departamentos/áreas que se dedicam ao planejamento ou à inovação e tecnologia, como é possível observar no quadro 3.

Quadro 3. Alocação organizacional dos colaboradores que responderam ao questionário da pesquisa.

EMPRESA	TEMPO QUE OS FUNCIONÁRIOS TRABALHAM NA CESB
EMPRESA 1	
Assessoria da Presidência Assessor de Gestão Organizacional	3
EMPRESA 2	
Universidade Corporativa Gerente Universidade Corporativa	6
EMPRESA 3	
Desenvolvimento Operacional / Diretoria Técnica e de Planejamento Gerente de Tecnologia Operacional	19
EMPRESA 4	
Diretoria Administrativa e Financeira Superintendente de Planejamento	28
EMPRESA 5	
Gerência de Pesquisa e Desenvolvimento Operacional (GEPED) Gerente de PD&I	13
EMPRESA 6	
Vice Presidência de Gestão Operacional Assessor de Negócio	32
EMPRESA 7	
Superintendência de Tecnologia de Gestão Operacional Gestor do Depto. Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico	14

EMPRESA 8	
Gerência de Projetos e Programas Estratégicos Analista de Saneamento	4
EMPRESA 9	
Diretoria Regional Assessor de Planejamento	26
EMPRESA 10	
Assessoria de Pesquisa e Desenvolvimento Engenheiro Pesquisador	16
EMPRESA 11	
Diretoria de Tecnologia, Empreendimentos e Meio Ambiente Gerente de Departamento de Prospecção Tecnológica e Propriedade Intelectual	20
EMPRESA 12	
Superintendência de Projetos Gerente da Divisão	36
EMPRESA 13	
Gerência de Desenvolvimento Operacional e Inovação Tecnológica Engenheiro	14

Fonte: elaboração própria.

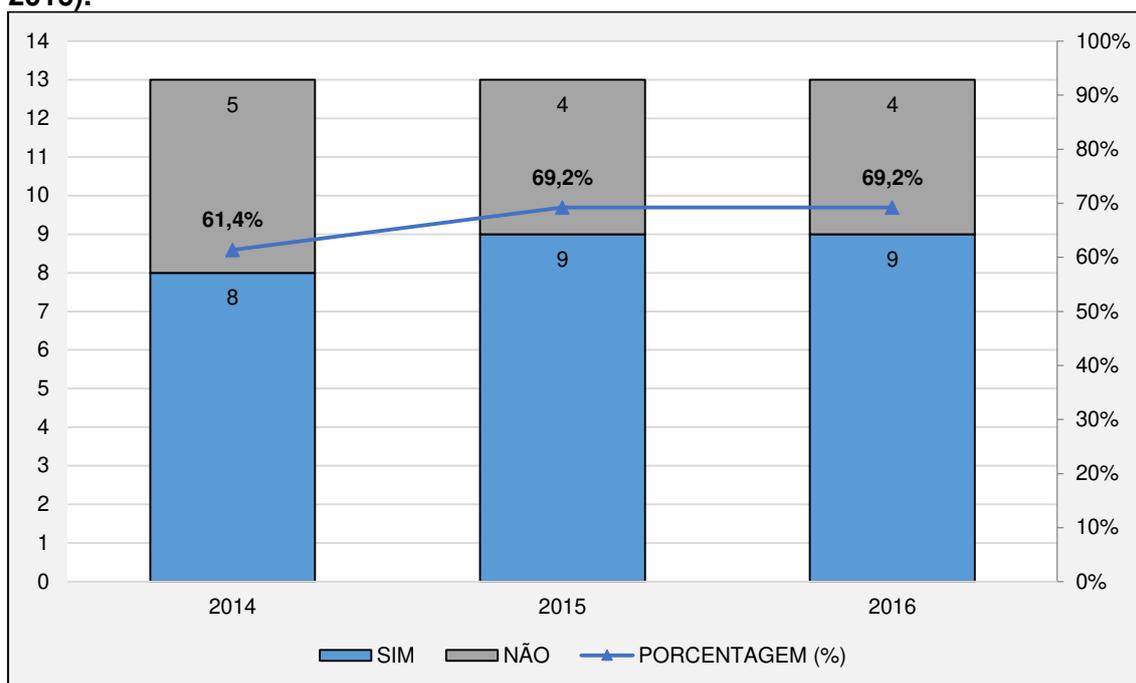
Ainda em relação aos funcionários que responderam ao questionário da pesquisa, vale destacar que eles tinham, em média, um vínculo empregatício de 18 (dezoito) anos com a CESB, sendo que o mais novo colaborador a responder o questionário tinha cerca de 3 (três) anos e aquele com maior tempo de empresa 36 (trinta e seis) anos. Portanto, tratam-se de profissionais que conhecem com propriedade a empresa em que trabalham.

4.2.1. Inovação de Produtos, Processos, Organizacionais e de Marketing

Nesta seção foram analisados os diferentes tipos de inovação produzidas pelas CESBs. Para isto, parte-se da classificação do Manual de Oslo que considera 4 (quatro) tipos de inovação: (i) inovação de produto (bens ou serviços); (ii) inovação de processo; (iii) inovação organizacional; e (iv) inovação de marketing.

No que tange à introdução de inovação de produto verifica-se que do total das empresas respondentes, grande parte introduziu algum produto novo nos últimos 3 (três) anos. Ao longo dos anos considerados, a taxa de inovação de produto variou entre 61,4% e 69,2%.

Gráfico 3. CESBs que realizaram inovação de produto (bem ou serviço) (2014-2016).



Fonte: elaboração própria.

A partir da desagregação destes dados, nota-se que há dois grupos de CESBs: aquelas que introduziram inovações de produtos ao longo de todos os anos considerados (6 empresas) ou de dois dos três anos considerados (2 empresas); e outras na qual a introdução de uma inovação de produto foi um evento ocasional (1 empresa) ou mesmo inexistente (3 empresas).

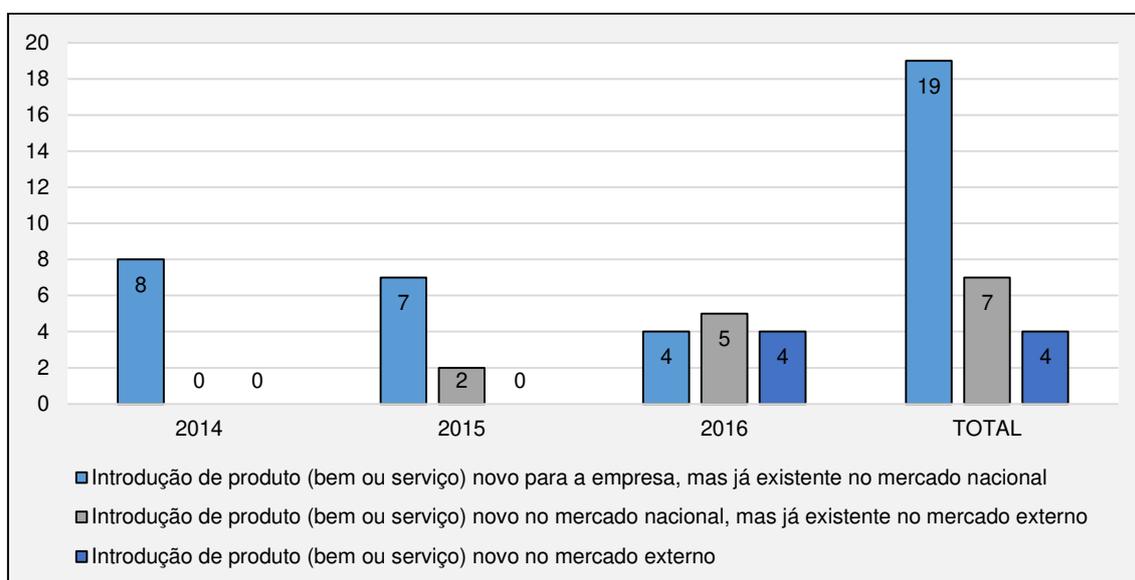
Tabela 5. Introdução de inovação de produto (bem ou serviço) por ano e por CESBs.

EMPRESA	2014	2015	2016	<i>Incidência de anos que foram realizadas inovações de produto</i>
<i>Empresa 1</i>	SIM	SIM	SIM	3
<i>Empresa 2</i>	NÃO	SIM	SIM	2
<i>Empresa 3</i>	NÃO	NÃO	NÃO	0
<i>Empresa 4</i>	NÃO	NÃO	NÃO	0
<i>Empresa 5</i>	SIM	SIM	SIM	3
<i>Empresa 6</i>	NÃO	SIM	SIM	2
<i>Empresa 7</i>	SIM	SIM	SIM	3
<i>Empresa 8</i>	SIM	SIM	SIM	3
<i>Empresa 9</i>	NÃO	NÃO	NÃO	0
<i>Empresa 10</i>	SIM	SIM	SIM	3
<i>Empresa 11</i>	SIM	SIM	SIM	3
<i>Empresa 12</i>	SIM	NÃO	NÃO	1
TOTAL				23

Fonte: elaboração própria.

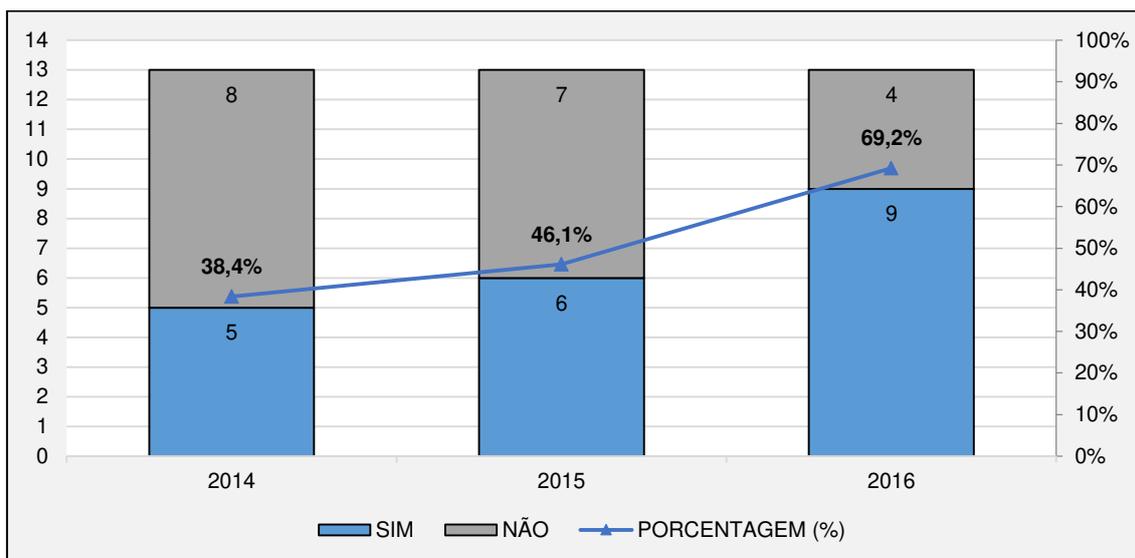
Acerca do grau de novidade da inovação de produto introduzida pelas CESBs, conforme o gráfico 4 apresenta, percebe-se que a maioria das inovações de produto têm um baixo grau de novidade, sendo preponderante a situação de um produto “novo para a empresa, mas existente no mercado nacional”. Apesar disso, há também a presença de produtos – ainda que em menor número – com alto grau de novidade caracterizados como “novos no contexto do mercado internacional”. Outro aspecto interessante foi o aumento do número de inovações de produto ao longo do período estudado entre as CESBs, que de 8 (oito) em 2014, passaram para 13 (treze) em 2016.

Gráfico 4. Grau de complexidade da inovação de produto (bem ou serviço) nas CESBs (2014-2016).



Fonte: elaboração própria.

Comparativamente, em termos de introdução de inovação de processos, verificou-se que a incidência deste evento foi menor que a introdução de inovação de produto nas CESBs. Apesar disto distingue-se que a introdução de inovações de processo aumentou entre as empresas ao longo dos anos analisados pela pesquisa (gráfico 5). Nos anos considerados, a taxa de inovação de processo aumentou gradativamente de 38,4% a 69,2%, alcançando os patamares da inovação de produto.

Gráfico 5. CESBs que realizaram inovação de processo (2014-2016).

Fonte: elaboração própria.

Em relação à frequência, a fenômeno ocorrido nas inovações de processo foi bastante similar ao ocorrido com inovações de produto. Isto é, entre as CESBs é possível afirmar existem aquelas que introduzem inovações de processos ao longo de todos ou na maioria dos anos, enquanto, e outras onde a introdução de uma inovação de processos realiza-se de forma ocasional. Por meio da decomposição dos dados, houve um total de 6 (seis) CESBs que introduziram inovações de processos ao longo de todos de dois ou três anos considerados; 2 (duas) realizaram inovação de processos apenas durante um evento ocasional; e em 4 (quatro) empresas este evento foi inexistente.

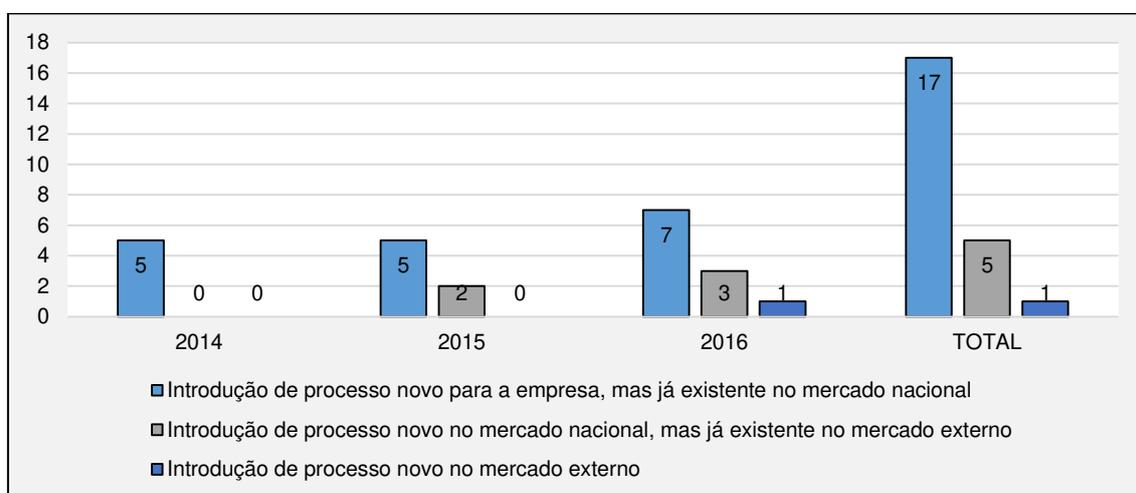
Tabela 6. Introdução de inovação de processo por ano e por CESBs.

EMPRESA	2014	2015	2016	<i>Incidência de anos que foram realizadas inovações de processos</i>
<i>Empresa 1</i>	NÃO	NÃO	NÃO	0
<i>Empresa 2</i>	NÃO	NÃO	SIM	1
<i>Empresa 3</i>	SIM	SIM	SIM	3
<i>Empresa 4</i>	NÃO	NÃO	NÃO	0
<i>Empresa 5</i>	NÃO	SIM	SIM	2
<i>Empresa 6</i>	NÃO	NÃO	NÃO	0
<i>Empresa 7</i>	SIM	SIM	SIM	3
<i>Empresa 8</i>	SIM	SIM	SIM	3
<i>Empresa 9</i>	NÃO	NÃO	NÃO	0
<i>Empresa 10</i>	SIM	SIM	SIM	3
<i>Empresa 11</i>	SIM	SIM	SIM	3
<i>Empresa 12</i>	NÃO	NÃO	SIM	1
TOTAL				19

Fonte: elaboração própria.

Em relação ao grau de novidade das inovações de processo nota-se que, de forma geral, elas têm um baixo grau de novidade, sendo considerados grande parte dos processos classificados, como, “novo para a empresa, mas existentes no mercado nacional”. Por outro lado, percebe-se um crescente número de inovações de processo ao longo dos anos analisados: em 2014 houve a incidência de 5 (cinco) casos e em 2016 foram 11 (onze) (gráfico 6).

Gráfico 6. Grau de complexidade da inovação de processo nas CESBs (2014-2016).

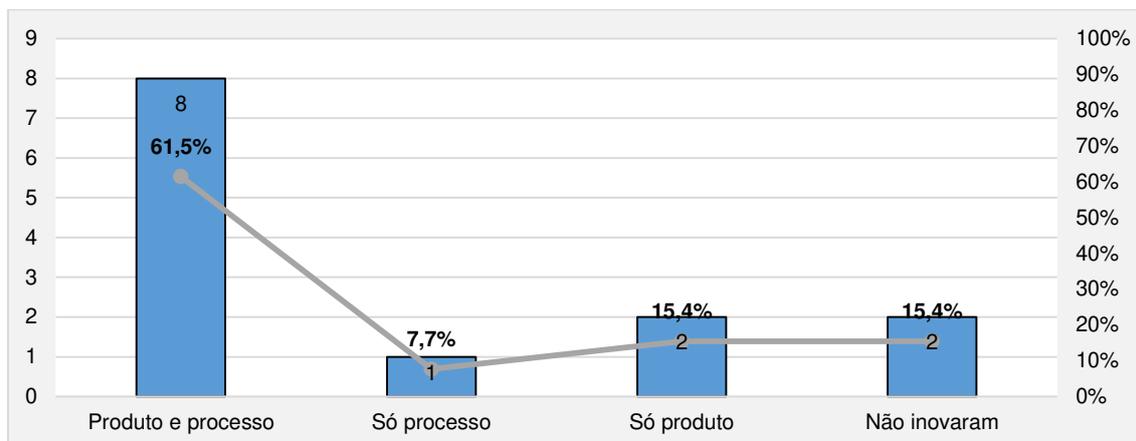


Fonte: elaboração própria.

A partir de uma análise conjunta das inovações de produtos e processos constatou-se que os dados fornecidos pelas CESBs contrastam com a realidade das empresas nacionais de acordo com os dados da Pintec 2014.

Segundo os dados da Pintec 2014 (IBGE, 2016), a taxa geral de inovação no país foi de 36,0%, enquanto nas CESBs pesquisadas a taxa foi de 84,6% (gráfico 7). Mais especificamente quando comparamos as CESBs com outras categorias de setores de economia regulada que foram analisados na pesquisa do IBGE – eletricidade e gás – esta diferença foi ainda maior, pois nestes setores a taxa de inovação é de 29,2%.

Gráfico 7. CESBs que implementaram inovações de produto (bem ou serviço) ou processo, segundo o tipo de inovação (2014-2016).



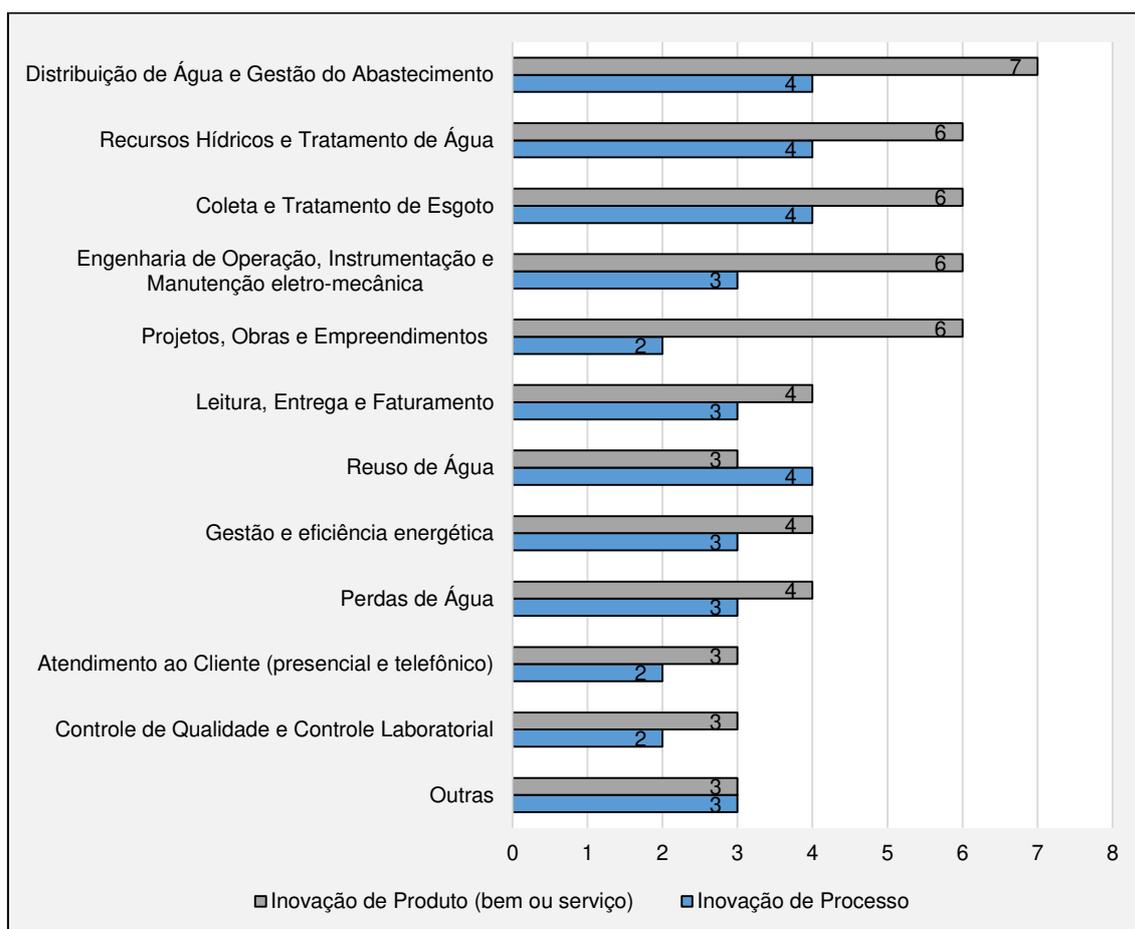
Fonte: elaboração própria.

Tal realidade encontrada nas CESBs é bastante contrastante ao contexto das empresas no Brasil. Constrói-se como hipótese para este fenômeno, que pelo fato das CESBs terem uma estrutura bastante diferente das demais empresas que atuam no setor – Administração Direta, Autarquia Municipal, Sociedade Economia, Empresa Privada, Organização Social - devido a características, como, serem grandes empresas, terem maior disponibilidade de capital, terem uma força de trabalho mais qualificada para a realização destas atividades e maior capacidade para construir estruturas para realização de ações voltadas ao desenvolvimento e avanço científico e tecnológico (CANÇADO; COSTA, 2002), provavelmente, o nível de inovações nas CESBs seja maior, mas ao mesmo tempo não reflete o grau de inovação no setor de saneamento básico brasileiro como um todo.

Outro fenômeno manifestado nas CESBs contrastante às características de inovação das empresas brasileiras analisadas pela Pintec 2014 (IBGE, 2016) seria o fato das inovações nas CESBs serem caracterizadas como inovações de produtos, enquanto, nas empresas brasileiras, em sua maioria, tratam-se de inovações de processos. Julga-se que tal fenômeno está relacionado ao fato das empresas brasileiras estarem predominantemente alocadas no setor de serviços, onde a introdução de novos ou substancialmente aprimorados métodos de produção, mudanças na logística interna de movimentação de insumos, ações estas relacionadas às inovações de processos, são mais comuns que inovações de produtos.

No que tange as áreas nas quais as CESBs buscaram inovar em termos de produtos e processos. Verifica-se um foco convergente em áreas como “Distribuição de Água e Gestão do Abastecimento”, “Recursos Hídricos e Tratamento de Água” e “Coleta e Tratamento de Esgoto”, áreas estas que compõem os *core business* das empresas.

Gráfico 8. Áreas nas quais foram realizadas inovações de produto (bem ou serviço) e processos (2014-2016).



Fonte: elaboração própria.

De forma a comparar as respostas desta pergunta à Figura 4 que se encontra no Capítulo 3, sobre “Tendências tecnológicas para o Setor de Saneamento Básico” nota-se que não são em todos os aspectos que existem convergência entre as respostas do questionário e as tendências do setor.

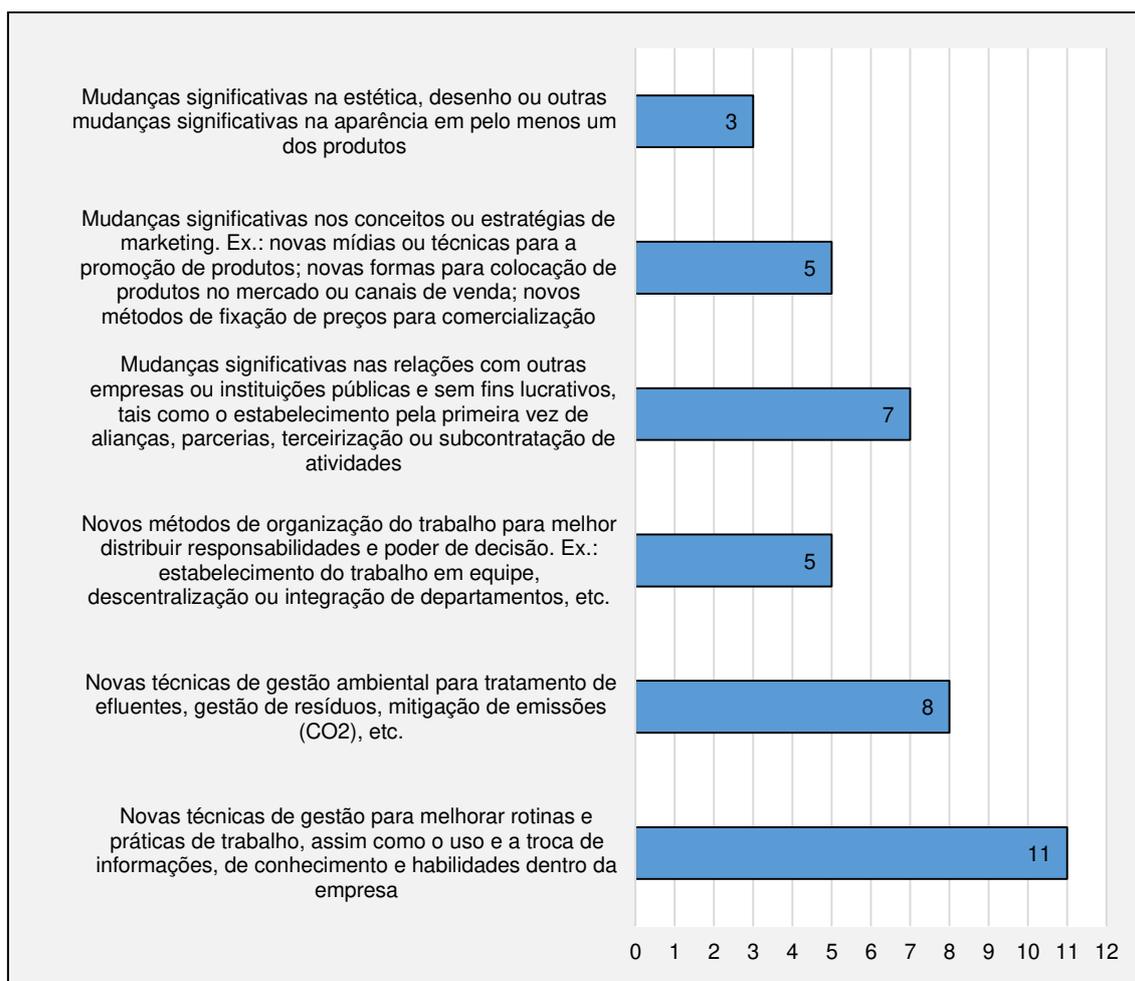
Em ambas se destacou a busca pelo fortalecimento das infraestruturas de água e esgoto, entretanto, não foi verificado a partir das respostas das CESBs a preferência por tecnologias voltadas às Tecnologias da

Informação e Comunicação (TCIs), bem como para criação de tecnologias e inovações direcionadas à pauta de “sociedade digital”.

Em relação às inovações organizacionais e de marketing, é possível constatar que as CESBs deram uma maior ênfase para a busca de inovações organizacionais em comparação às inovações de marketing, que não foram quase mencionadas pelas empresas.

No caso das inovações organizacionais destacaram-se a busca por (i) novas técnicas de gestão para melhorar rotinas e práticas de trabalho, (ii) novas técnicas de gestão ambiental e (iii) mudanças significativas nas relações com outras empresas ou instituições públicas e sem fins lucrativos – alianças, parcerias, terceirização ou subcontratação de atividades (gráfico 9).

Gráfico 9. Tipos de inovações organizacionais e de marketing implantadas pelas CESBs (2014-2016).



Fonte: elaboração própria.

Enquanto isto inovações de marketing contempladas no item “Mudanças significativas na estética, desenho ou outras mudanças significativas na aparência em pelo menos um dos produtos” não foi dada importância significativa pelas CESBs. Isto deu, provavelmente, pelo fato dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário terem pouca diferenciação tanto em termos de conteúdo quanto na forma de entrega. Além disto, tratam-se de empresas que atuam em um contexto de monopólio, e têm, no geral, o seu mercado garantido, sem precisarem adquirir mais consumidores para além daqueles que estão circunscritos a sua área de atuação.

Acredita-se, que se fossem estudadas outras naturezas de empresas que atuam no setor de saneamento básico, especialmente as privadas, esta preocupação poderia ter maior relevância, pois tais empresas têm um interesse maior em realizar estas, como uma forma de promoção dos serviços realizados, visando conseguir mais concessões.

4.2.2. Atividades Inovativas

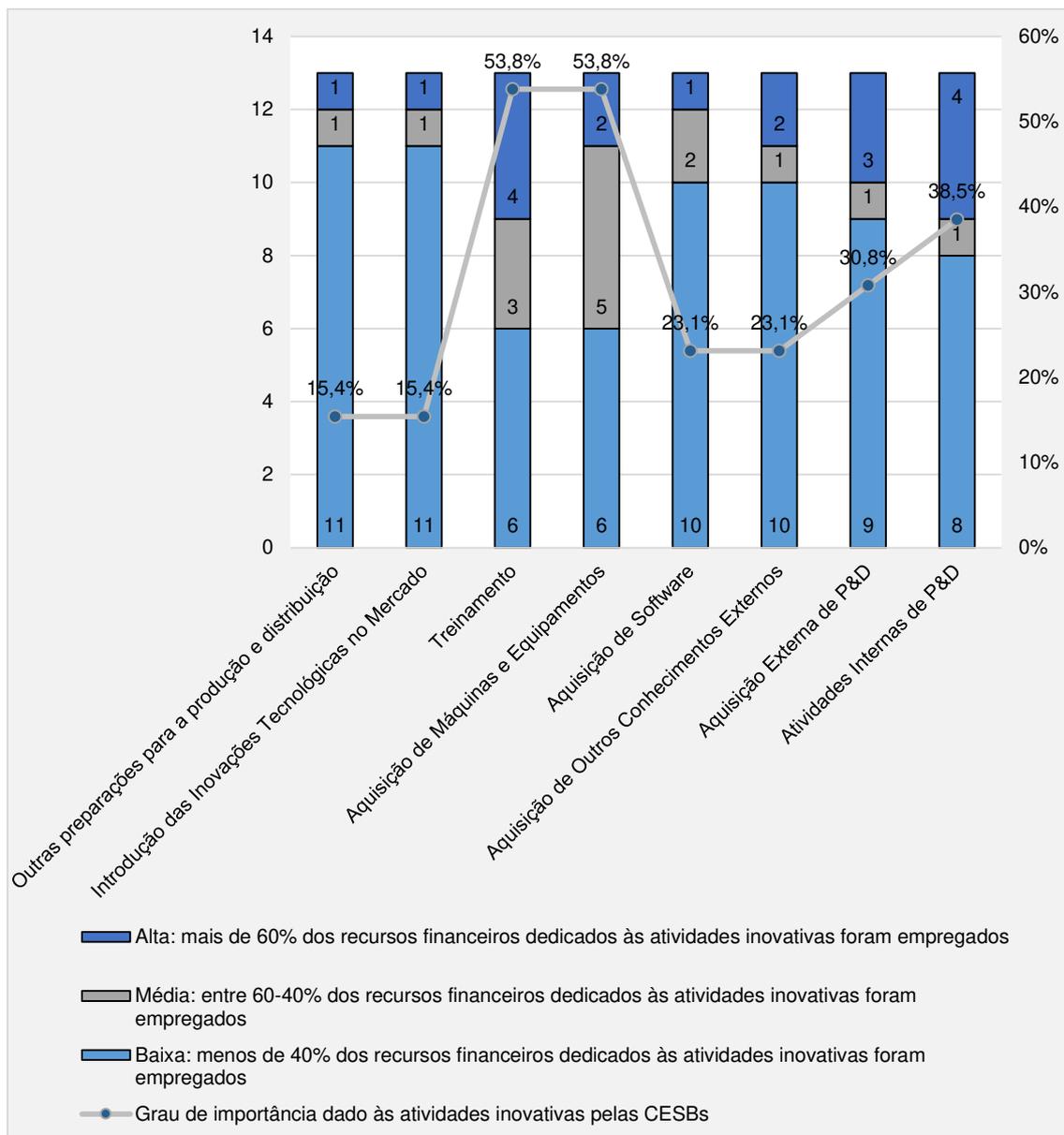
A inovação está relacionada a uma combinação de estruturas e esforços que de forma integrada tentam contribuir para criar e fortalecer este fenômeno dentro de um ambiente de incertezas.

Com base neste pressuposto, nessa subseção foram analisadas a existência de atividades das CESBs consideradas significativas para apoiar a inovação, de acordo com o Manual de Oslo e a Pintec. São elas: (i) atividades internas de P&D; (ii) aquisição externa de P&D; (iii) aquisição de outros conhecimentos externos; (iv) aquisição de software; (v) aquisição de máquinas e equipamentos; (vi) treinamento; (vii) introdução das inovações tecnológicas no mercado e (viii) outras preparações para a produção e distribuição.

Deste modo as CESBs foram perguntadas acerca do nível de importância dado às atividades de inovação. Neste sentido, foi possível perceber que a maioria destas atividades foi encarada como de baixa importância, em que “menos de 40% dos recursos financeiros dedicados às atividades inovativas foram empregados”. Apesar disso, houveram aquelas que figuram como atividades consideradas como de alta e média importância pelas CESBs, são elas: (i) aquisição de máquinas e equipamentos (53,8%); (ii) treinamento (53,8%); e (iii) atividades internas de P&D (38,5%) se destacam em relação ao

grau maior de importância dada por algumas das CESBs, conforme pode ser visualizado no gráfico 10.

Gráfico 10. Importância atribuída às atividades inovativas pelas CESBs (2014-2016).



Fonte: elaboração própria.

Tais resultados são, em alguns termos, próximos aos obtidos pela Pintec 2014 (IBGE, 2016) onde as empresas brasileiras seguem um padrão de acesso ao conhecimento tecnológico baseado na incorporação de máquinas e equipamentos, sendo que esta atividade foi considerada por 72,5% das empresas como de importância alta ou média, seguidas pelas atividades de

treinamento, 62,3%, e aquisição de *software*, 33,8%. Apesar disso, ressalta-se que as atividades internas de P&D são consideradas como importantes por 38,5% das CESBs, enquanto que esta perspectiva fica marginalizada entre as empresas nacionais segundo os dados da Pintec 2014.

Tais dados sugerem implicações interessantes para o setor de saneamento básico, primeiramente, que realmente a características de *supplier dominated* discutida no Capítulo 3 se confirma, mas ao mesmo tempo é possível afirmar que existem atividades de P&D nestas empresas e que elas são vistas como importantes para estas empresas. Para além desta inferência, foi possível pensar que os *softwares* para as empresas de saneamento básico, todavia, não se mostram relevantes, pois as empresas apresentam um baixo grau de automatização de seus processos, entretanto, não é possível afirmar isso, seria necessário explorar mais esta hipótese.

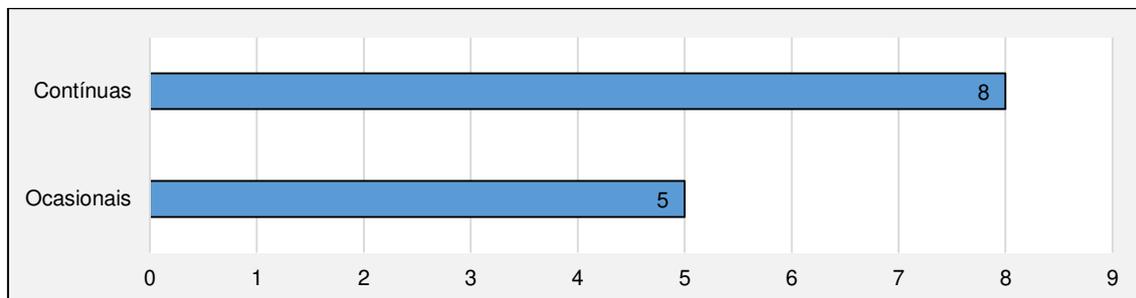
No que se refere ao valor total dispendido com atividades internas de P&D no período de 2014-2016 (em R\$) pelas empresas, apenas 5 (cinco) CESBs responderam a esta pergunta. Entre aquelas que responderam e empregaram recursos nestas atividades o valor do montante foi bastante heterogêneo, variando de 380.000 mil a 15.131.208 milhões de reais. Ao comparar estes dispêndios em atividades internas de P&D com a receita líquida²⁵ verificou-se que em médias as CESBs investem o correspondente a 0,28% de suas receitas líquidas em P&D. Quando comparado a taxa total dispendido com atividades internas de P&D das empresas pesquisadas pela Pintec 2014, temos um valor de 0,79%. Constata-se a partir destas informações que o dispêndio do setor de saneamento básico está abaixo dos parâmetros das empresas nacionais.

Em relação à periodicidade com que são realizadas as atividades inovativas, verificou-se que 61,5% das CESBs realizam estas atividades de forma contínua, esta média foi inferior à taxa geral de atividades inovativas realizadas de forma contínua pelas empresas analisadas pela Pintec 2014 (IBGE, 2016) que é de 74,1%. O restante das empresas de saneamento as realizam de forma ocasional, constituindo atividades que se dão por meio de

²⁵ As informações referentes à receita líquida para realização do cálculo foram retiradas do Valor Econômico (2018) e se referem ao ano de 2015. Tais informações foram utilizadas mais para efeito de comparação, já que não foram encontrados os dados de receita líquida de todas as CESBs.

projetos de P&D isolados ao longo do período, sem caracterizar um esforço planejado de pesquisa e desenvolvimento da empresa (gráfico 11).

Gráfico 11. Realização das atividades de P&D (2014-2016).



Fonte: elaboração própria.

Outro aspecto verificado foi o nível de centralização das atividades de P&D nas CESBs. Neste sentido, 92,3% das CESBs têm suas atividades de P&D realizadas de forma descentralizada, isto é, distribuídas em vários departamentos/áreas (ou estruturas similares) da empresa (tabela 7).

Tabela 7. Nível de centralização das atividades de P&D por CESBs.

EMPRESA	As atividades de P&D realizadas na empresa no período entre 2014-2016 foram:	Qual o nível de centralização das atividades de P&D na empresa?
<i>Empresa 1</i>	Ocasionais	As atividades de P&D são descentralizadas em vários departamentos/áreas (ou estruturas similares) da empresa, sem a predominância de um departamento/áreas sobre as demais.
<i>Empresa 2</i>	Ocasionais	As atividades de P&D são descentralizadas em vários departamentos/áreas (ou estruturas similares) da empresa, sem a predominância de um departamento/áreas sobre as demais.
<i>Empresa 3</i>	Contínuas	As atividades de P&D são descentralizadas em vários departamentos/áreas (ou estruturas similares) da empresa, com a predominância de um destes departamentos/áreas, para o qual os demais se reportam.
<i>Empresa 4</i>	Ocasionais	As atividades de P&D são descentralizadas em vários departamentos/áreas (ou estruturas similares) da empresa, sem a predominância de um departamento/áreas sobre as demais.
<i>Empresa 5</i>	Contínuas	As atividades de P&D são descentralizadas em vários departamentos/áreas (ou estruturas similares) da empresa, com a predominância de um destes departamentos/áreas, para o qual os demais se reportam.
<i>Empresa 6</i>	Ocasionais	As atividades de P&D são descentralizadas em vários departamentos/áreas (ou estruturas similares) da empresa, sem a predominância de um departamento/áreas sobre as demais.
<i>Empresa 7</i>	Ocasionais	As atividades de P&D são centralizadas em um único departamento/área (ou estrutura similar) da empresa.
<i>Empresa 8</i>	Contínuas	As atividades de P&D são descentralizadas em vários departamentos/áreas (ou estruturas similares) da empresa,

		com a predominância de um destes departamentos/áreas, para o qual os demais se reportam.
<i>Empresa 9</i>	Contínuas	As atividades de P&D são descentralizadas em vários departamentos/áreas (ou estruturas similares) da empresa, com a predominância de um destes departamentos/áreas, para o qual os demais se reportam.
<i>Empresa 10</i>	Contínuas	As atividades de P&D são descentralizadas em vários departamentos/áreas (ou estruturas similares) da empresa, com a predominância de um destes departamentos/áreas, para o qual os demais se reportam.
<i>Empresa 11</i>	Contínuas	As atividades de P&D são descentralizadas em vários departamentos/áreas (ou estruturas similares) da empresa, com a predominância de um destes departamentos/áreas, para o qual os demais se reportam.
<i>Empresa 12</i>	Contínuas	As atividades de P&D são descentralizadas em vários departamentos/áreas (ou estruturas similares) da empresa, com a predominância de um destes departamentos/áreas, para o qual os demais se reportam.
<i>Empresa 13</i>	Contínuas	As atividades de P&D são descentralizadas em vários departamentos/áreas (ou estruturas similares) da empresa, sem a predominância de um departamento/áreas sobre os demais.

Fonte: elaboração própria.

Mais especificamente, na maior parte das empresas onde as atividades de P&D são contínuas ocorre a predominância de um departamento/área para o qual as estruturas se reportam, enquanto para a maioria daquelas em que estas atividades são ocasionais, não há predominância de um departamento/área da empresa. A exceção fica por conta da Empresa 7, que tem atividades de P&D ocasionais e foi o único caso de centralização.

4.2.3. Fontes de Financiamento das Atividades Inovativas

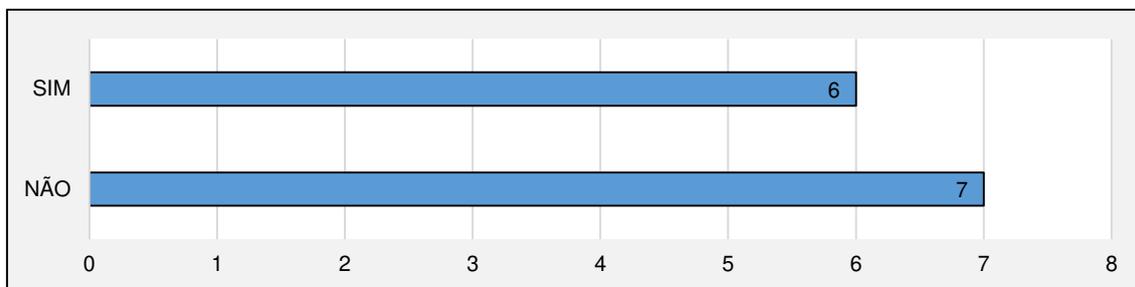
A utilização de fontes de financiamento é fundamental para realização de atividades inovativas e estão estreitamente relacionadas à intensidade e importância dada à inovação pelas empresas. Desta forma diagnosticar de que modo as fontes de financiamento são utilizadas e qual sua procedência é imprescindível para a criação de estruturas de financiamento públicas ou privadas mais eficazes no setor, assim como para o planejamento de estratégias mais adequadas no âmbito das empresas.

Como dito no Capítulo 3, principais instituições que realizam seus investimentos no setor de saneamento básico são a Caixa, o BNDES, recursos providos o Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS) e Fundo de Amparo ao Trabalhador (FAT) (ALBUQUERQUE, 2011), além de agências multilaterais e/ou internacionais de desenvolvimento, como, o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), Banco Mundial (BIRD), Agência de

Cooperação Internacional do Japão (JICA) e o banco alemão KfW. Tais fontes de financiamento são bastante importantes para amparar a construção de obras de abastecimento de água e esgotamento sanitário, além da compra de máquinas e equipamentos utilizados pelas empresas de saneamento básico. Porém no que tange a presente questão, foram focalizadas na pesquisa as instituições que servem como fontes públicas de investimentos em P&D, como, fundos setoriais, FINEP, fundações estaduais de amparo à pesquisa, BNDES, leis de subvenção, entre outros.

Dito isto, o gráfico 12 a seguir questiona acerca da utilização destas fontes de financiamento de P&D anteriormente mencionadas. Para isso as CESBs foram perguntadas acerca da utilização de programas ou linhas governamentais para financiar ou apoiar as suas atividades inovativas entre 2014 a 2016. Chama atenção em suas respostas, que grande parte das CESBs, mais precisamente, 46,2% delas utilizou alguma das fontes de financiamento à inovação. Tal percentual chega a ser superior à porcentagem de empresas que recebeu algum apoio do governo em suas atividades inovativas que foi de 40%.

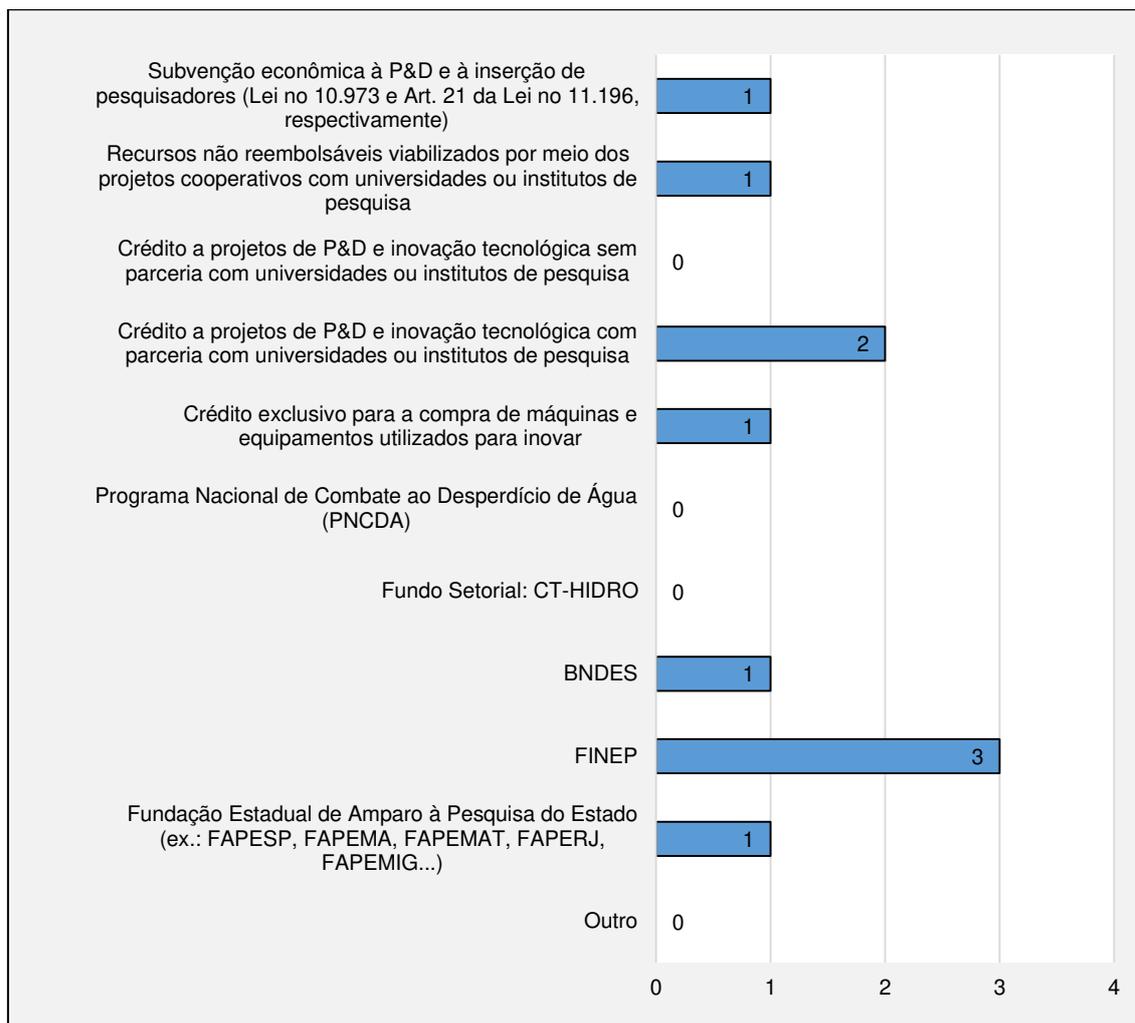
Gráfico 12. CESBs que entre 2014 e 2016 utilizaram alguns programas ou linhas governamentais para financiar ou apoiar as suas atividades inovativas.



Fonte: elaboração própria.

Tendo em vista estas considerações, procurou-se verificar, junto às empresas que utilizaram as fontes de financiamento quais eram as mais utilizadas. Tal resultado pode ser encontrado no gráfico 13.

Gráfico 13. Programas e/ou linhas utilizadas para o financiamento das atividades inovativas (2014-2016).



Fonte: elaboração própria.

Diante dos dados, primeiramente, destaca-se que alguns programas e políticas públicas mencionadas no Capítulo 3, como o Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água (PNCDA) e o Fundo Setorial (CT-Hidro), não foram utilizados por nenhuma das CESBs para financiar suas atividades inovativas.

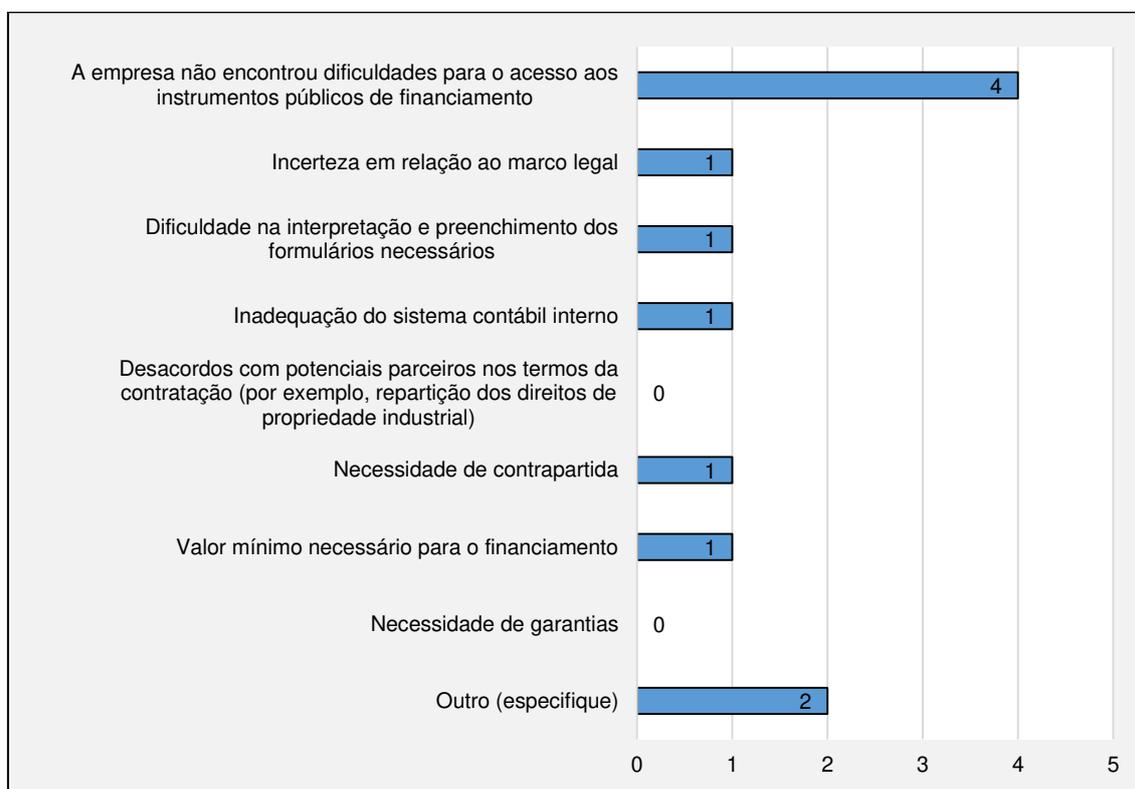
Em segundo lugar, é interessante notar o fato das universidades e instituições de pesquisa terem aparecido como importantes canais para a obtenção de fontes de financiamento para atividades inovativas realizadas pelas CESBs tanto por meio de recursos não reembolsáveis, quanto através da obtenção de crédito por meio de projetos de P&D e inovação tecnológica.

Por último, cabe destacar o papel da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) como a fonte de financiamento à inovação. Ela tem a maior

incidência de utilização pelas CESBs. Em convergência com tal fenômeno percebeu-se o PROSAB – uma política extinta em 2012 e discutida no Capítulo 3 – possivelmente criou um vazio institucional, pois era a única linha exclusiva de financiamento de atividades inovativas no setor de saneamento básico no Brasil. Tal compreensão se dá quando verificamos a política do PROSAB, ao mesmo tempo, congregava dois atores importantes que se mostram relevantes para o setor, são eles a FINEP e as universidades e institutos de pesquisa.

Outro levantamento realizado pela pesquisa se refere às principais barreiras para a obtenção destes financiamentos. Os resultados desta questão foram expressos no gráfico 14 e eles demonstram que, em sua maioria, as CESBs não enfrentam dificuldades para o uso dos programas e/ou linhas governamentais no financiamento ou apoio geral às atividades inovativas. Na verdade, o que fica evidente, mesmo de forma dispersa, são suas dificuldades relacionadas à organização de aspectos internos da empresa para alavancar a inovação.

Gráfico 14. Principais dificuldades encontradas pelas empresas para o uso dos programas e/ou linhas governamentais no financiamento ou apoio geral às atividades inovativas.



Fonte: elaboração própria.

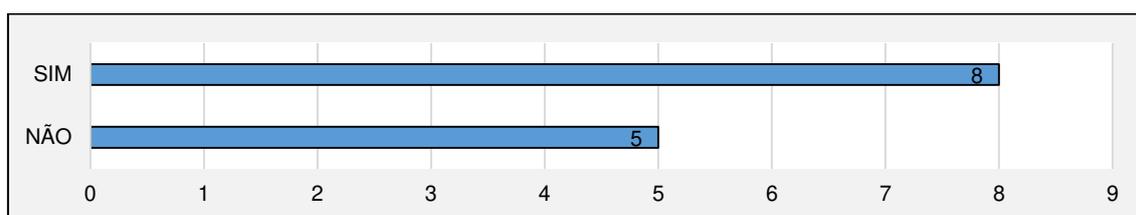
Vale destacar que além dos aspectos explicitados na questão, outras barreiras mencionadas pelas empresas foram (i) “carteira de projetos interna; e (ii) “não habilitação pela própria natureza de Sociedade de Economia Mista” como elementos de dificuldade para a obtenção de financiamentos às atividades inovativas.

4.2.4. Cooperação para Inovação

A cooperação faz parte de uma estratégia das empresas para buscar fontes externas para o desenvolvimento de novas tecnologias, produtos e negócios. Em uma perspectiva ampla a celebração de alianças é positiva para amparar a redução de custos tecnológicos, redução dos riscos de desenvolvimento, redução do tempo gasto para desenvolver e comercializar novas tecnologias, além de promover uma aprendizagem compartilhada.

No que se refere à celebração de arranjos cooperativos verificou-se, conforme exposto no gráfico 15, que dentre as empresas analisadas 8 (oito) apontaram que estabeleceram este tipo de arranjo, enquanto 5 (cinco) afirmaram que não estabeleceram estas alianças, pois suas atividades inovativas foram predominantemente realizadas internamente pela firma durante o período estudado.

Gráfico 15. CESBs que entre 2014 e 2016 se envolveram em arranjos cooperativos com outra(s) organização(ões) com vistas a desenvolver atividades inovativas.



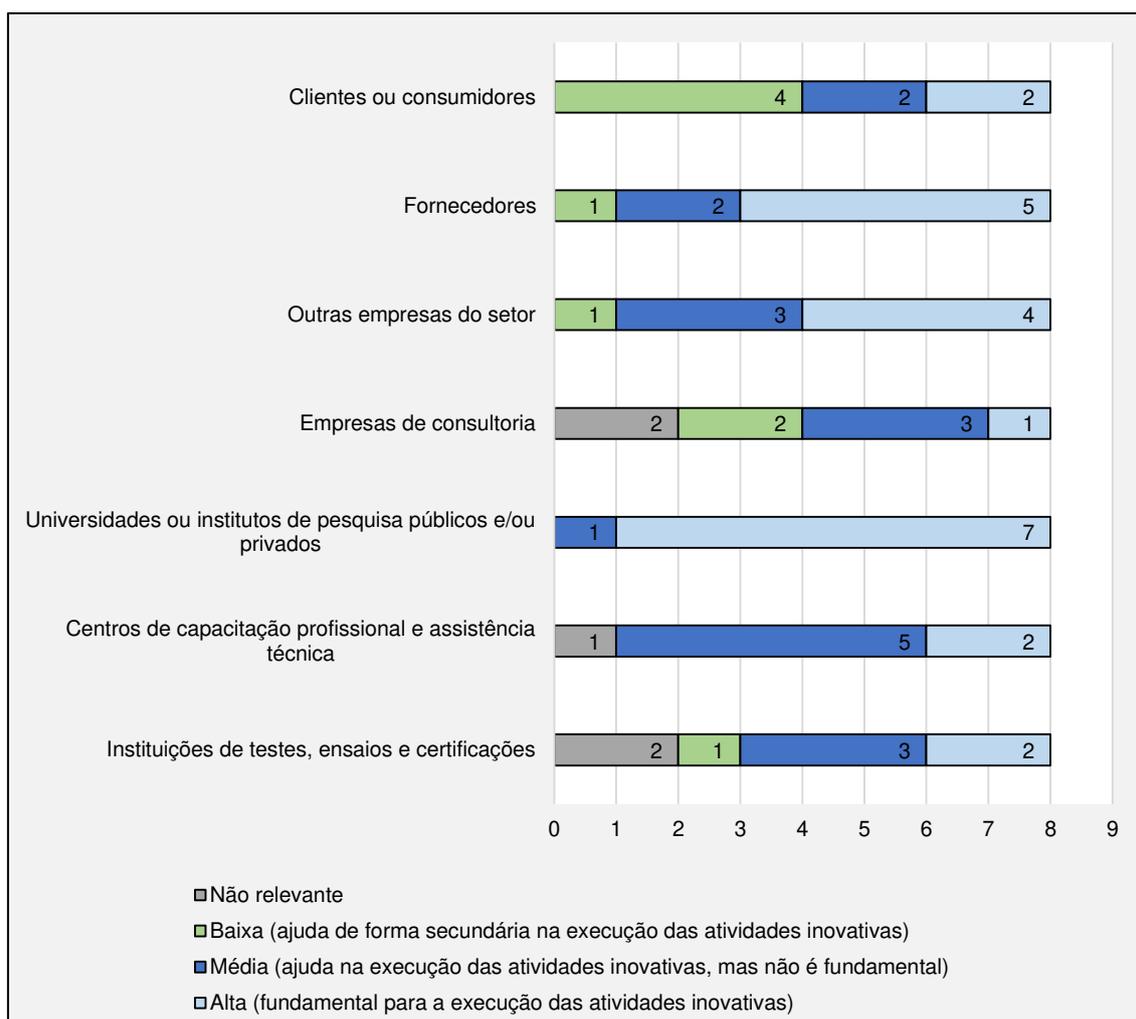
Fonte: elaboração própria.

De forma mais particular, analisou-se a natureza das cooperações estabelecidas entre aquelas empresas que afirmaram terem celebrado cooperações de forma a medir como elas ampararam o desenvolvimento de suas atividades inovativas. Para as 8 (oito) empresas que realizaram arranjos cooperativos, questionou-se qual era o nível de importância dada à determinados parceiros nas cooperações estabelecidas, localização destes

parceiros e o objetivo principal da cooperação estabelecida. Sendo os parceiros analisados pela pesquisa os seguintes: (i) clientes ou consumidores; (ii) fornecedores; (iii) outras empresas do setor; (iv) empresas de consultoria; (v) universidades ou institutos de pesquisa públicos e/ou privados; (vi) centros de capacitação profissional e assistência técnica; (vii) instituições de testes, ensaios e certificações.

No que tange o nível de importância atribuída aos parceiros para a implementação de produto ou processo, entre os anos de 2014 e 2016, foi possível verificar que as universidades e institutos de pesquisa aparecem como os principais agentes colaboradores das CESBs. Em segundo e terceiro lugar, respectivamente, aparecem os fornecedores e outras empresas do setor como tendo também um papel bastante relevantes na cooperação para inovação.

Gráfico 16. Importância atribuída aos parceiros para a implementação de inovações de produto e/ou processo (2014-2016).

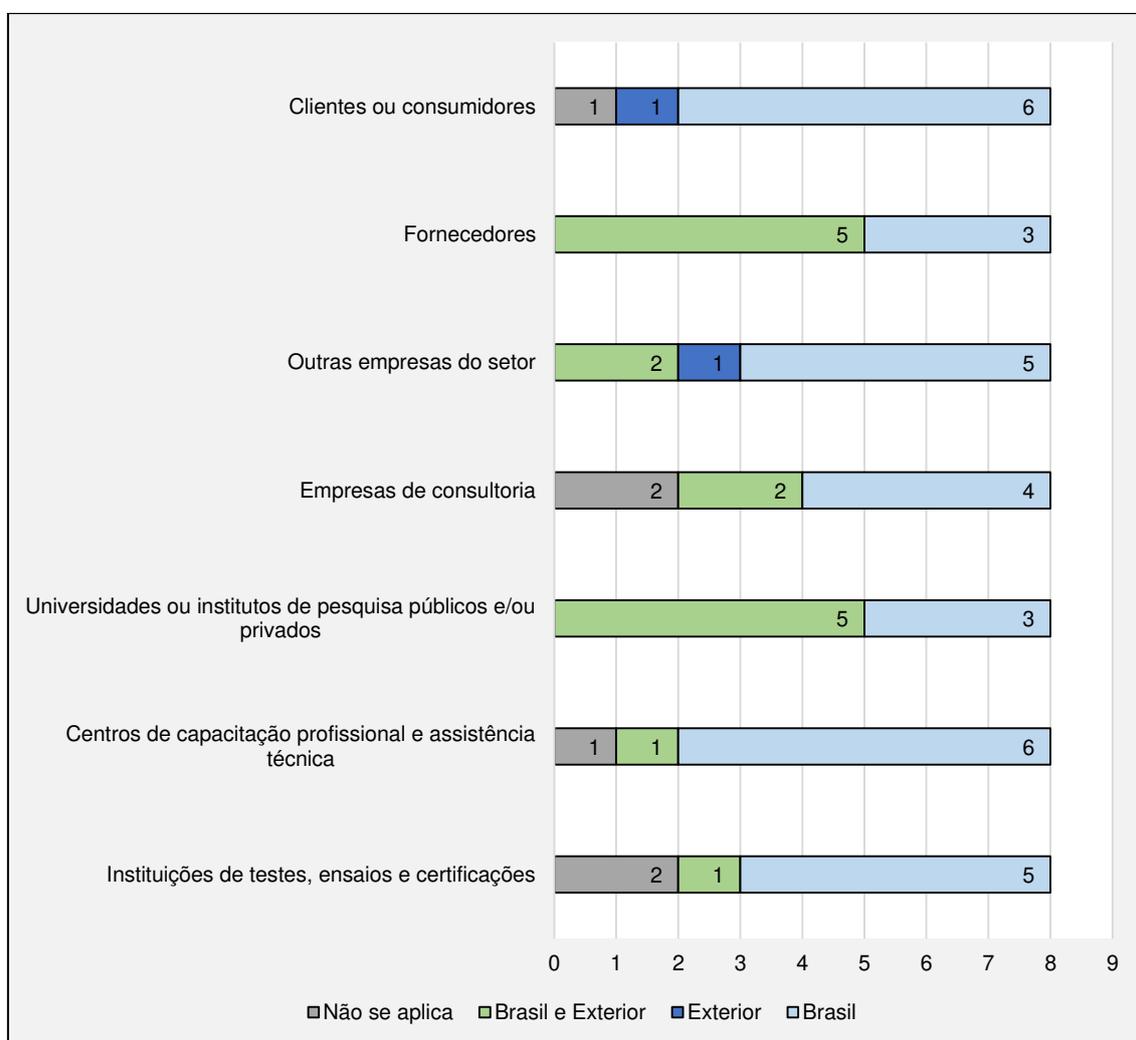


Fonte: elaboração própria.

Dentre aqueles que têm pouca participação e/ou não são relevantes para a implementação das inovações de produto ou processo, destacou-se os clientes/consumidores, empresas de consultoria e instituições de testes, ensaios e certificações.

No que tange a localização destes parceiros foi interessante perceber que eles são predominantemente nacionais, mas em particular no caso dos fornecedores e das universidades e/ou institutos de pesquisa, eles estão localizados tanto no Brasil, quanto no exterior (gráfico 17).

Gráfico 17. Localização dos parceiros das relações de cooperação, pelas empresas que implementaram inovações de produto ou processo (2014-2016).

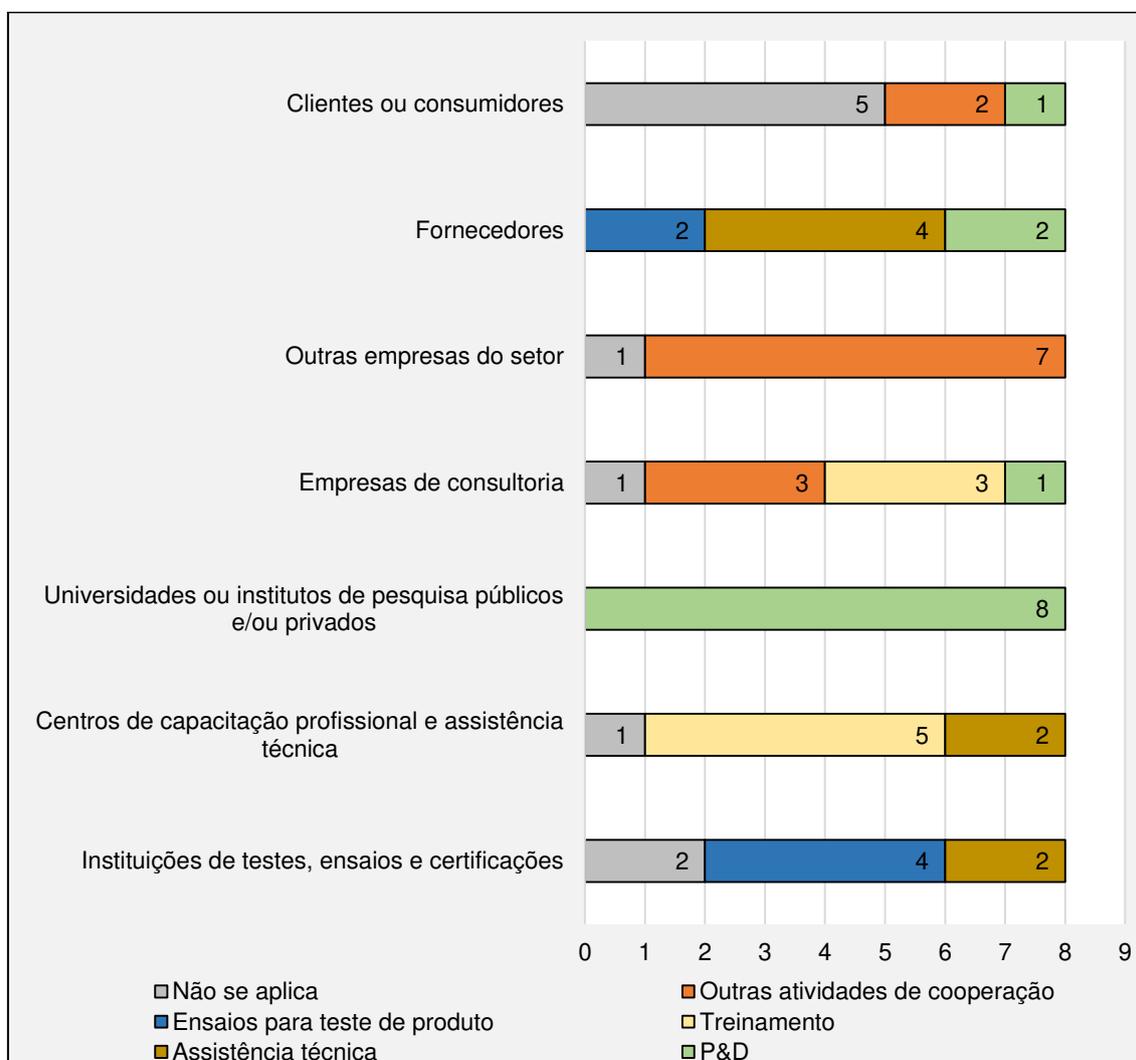


Fonte: elaboração própria.

Outro dado interessante expresso pelo gráfico 18 a seguir, diz respeito ao objetivo principal das relações de cooperação entre as CESBs e os demais agentes.

Nele fica manifesto o papel das universidades e instituições de pesquisa como um importante parceiro das CESBs para as atividades de P&D. Simultaneamente foi possível observar a relação das CESBs com os fornecedores, bastante relacionada às atividades de P&D, mas que apresentam funções complementares, dentre elas destaca-se a assistência técnica prestada por eles.

Gráfico 18. Objeto principal das relações de cooperação, pelas empresas que implementaram inovações de produto ou processo (2014-2016).



Fonte: elaboração própria.

Tais resultados são bastante instigantes e dialogam com aqueles obtidos acerca da importância das atividades inovativas para as CESBs, em que observamos o fato da aquisição de máquinas e equipamentos, treinamento e atividades internas de P&D terem sido apontadas como as atividades inovativas mais importantes pelas CESBs.

Dentro desta perspectiva o status de *supplier dominated* se confirma novamente, pois umas das principais relações que se estabelecem com os fornecedores se referem a aquisição de máquinas e equipamentos para inovação. Ao mesmo tempo nestas empresas foi dada grande ênfase aos processos internos de P&D, nos quais as universidades e institutos de pesquisa constituem grandes parceiros das CESBs.

No que tange as colaborações com os demais agentes, para fins de treinamento, as CESBs recorrem às empresas de consultoria e aos centros de capacitação profissional e assistência técnica. Outro aspecto que se destacou foi notar a pouca importância dada aos clientes nas relações de cooperação com as CESBs, isto ilustra a falta de espaço para o diálogo entre este ator e as concessionárias de saneamento básico.

4.2.5. Propriedade Intelectual

A propriedade intelectual, diz respeito a soma dos direitos relativos a uma diversidade de produções literárias, artísticas e científicas fruto do trabalho e intelecto humano. Mais especificamente, a propriedade intelectual tem sua importância relacionada à conversão de patentes de invenção e de modelos de utilidade, desenhos industriais, segredo industrial, registro de software, registro de topografia de círculo integrado e marca em propriedade privada que são protegidas por lei e asseguram ao seu proprietário a exclusividade de dispor de sua fabricação, comercialização, importação, uso, venda e cessão. Tais proteções possibilitam que a empresa garanta, caso desejar, um retorno financeiro através de sua comercialização, bem como realizar a garantia de vantagens competitivas, ao proteger de concorrentes a tecnologia desenvolvida (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008).

Para verificar aspectos relativos a propriedade intelectual, as CESBs foram perguntadas acerca de quantos pedidos de proteção de direitos de propriedade intelectual (DPI) haviam sido depositados e concedidos segundo o

local – Brasil ou exterior – desde 2000. Porém as respostas obtidas neste sentido foram bastante escassas, não se sabe se isto está relacionado ao fato de não possuírem patentes (ou elas serem quase inexistentes), ou devido à falta destas informações por aqueles que responderam o questionário. Em razão disso, optou-se por realizar um levantamento no Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI).

Quadro 4. Levantamento de patentes das CESBs.

ESTADO	EMPRESA	Sigla	Nº de Patentes
AC	Departamento Estadual de Pavimentação e Saneamento	DEPASA	0
AL	Companhia de Saneamento de Alagoas	CASAL	0
AM	Companhia de Saneamento do Amazonas	COSAMA	0
AP	Companhia de Água e Esgoto do Amapá	CAESA	2
BA	Empresa Baiana de Águas e Saneamento	EMBASA	0
CE	Companhia de Água e Esgoto do Ceará	CAGECE	0
DF	Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal	CAESB	0
ES	Companhia Espírito Santense de Saneamento	CESAN	0
GO	Saneamento de Goiás	SANEAGO	1
MA	Companhia de Saneamento Ambiental do Maranhão	CAEMA	1
MG	Copasa Serviços de Saneamento Integrado do Norte e Nordeste de Minas Gerais	COPANOR	0
MG	Companhia de Saneamento de Minas Gerais	COPASA	44
MS	Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul	SANESUL	0
PA	Companhia de Saneamento do Pará	COSANPA	0
PB	Companhia de Águas e Esgotos da Paraíba	CAGEPA	0
PE	Companhia Pernambucana de Saneamento	COMPESA	0
PI	Águas e Esgotos do Piauí	AGESPISA	0
PR	Companhia de Saneamento do Paraná	SANEPAR	4
RJ	Companhia Estadual de Águas e Esgotos	CEDAE	2
RN	Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte	CAERN	0
RO	Companhia de Águas e Esgotos de Rondônia	CAERD	0
RR	Companhia de Águas e Esgotos de Roraima	CAER	0
RS	Companhia Rio-Grandense de Saneamento	CORSAN	0
SC	Companhia Catarinense de Águas e Saneamento	CASAN	1
SE	Companhia de Saneamento de Sergipe	DESO	0
SP	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo	SABESP	35
TO	Agência Tocantinense de Saneamento Companhia de Saneamento do Tocantins	ATS SANEATINS ²⁶	0
-	TOTAL	-	90

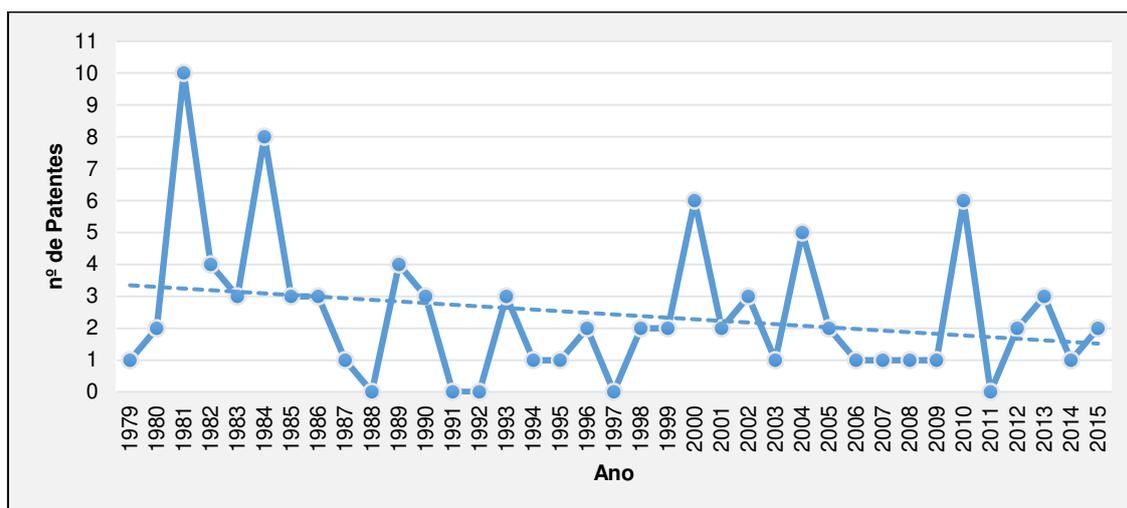
Fonte: elaboração própria.

²⁶ Vale ressaltar que a pesquisa buscou tanto patentes referentes à “Agência Tocantinense de Saneamento - ATS” quanto a “Companhia de Saneamento do Tocantins – SANEATINS”, pois como cobriu um amplo espaço de tempos (1979-2015) tentou-se desta forma contemplar o período anterior a venda da SANEATINS à Odebrecht e o período posterior, da criação da ATS.

Por meio do levantamento de patentes no período 1979-2016²⁷, apresentado no quadro 4, foi possível distinguir que há em determinadas concessionárias estaduais de saneamento básico um esforço voltado para a produção de inovação. Por outro lado, é também possível perceber que este esforço se concentra em determinadas empresas, como, Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA e Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP.

Notou-se também através do gráfico 19, a partir da linha de tendência, que ao longo do tempo a soma do montante total de patentes produzidas pelas CESBs têm diminuído, o que significa ou que esta estratégia de proteção de direitos de propriedade intelectual tem perdido a importância no âmbito das CESBs ou que as CESBs estão produzindo menos patentes.

Gráfico 19. Levantamento de patentes das CESBs ao longo do tempo (1979-2016).



Fonte: elaboração própria.

Em termos mais qualitativos, no que tange a natureza das patentes criadas, segundo a classificação do *Intellectual Property Organization* (IPC), identificou-se que as seções em que houveram maior incidência de patentes produzidas pelas CESBs foram: (i) Seção E: CONSTRUÇÕES FIXAS com 23 (vinte e três) patentes e a Seção G: FÍSICA com 20 (vinte) patentes. No entanto, destaca-se que outras seções também apresentarem um número relevante de

²⁷ Vale ressaltar que o recorte utilizado no levantamento de patentes por meio do INPI é diferente do utilizado nos demais itens. Nele é possível ter uma visão geral histórica de pesquisa e inovação. A opção por realizar esta análise mais ampla se deve em razão do repositório do INPI tê-los sistematizado e por acreditar que seria mais enriquecedor para a pesquisa.

patentes, tais como a Seção B: OPERAÇÕES DE PROCESSAMENTO; TRANSPORTE com 14 (quatorze) patentes, Seção F: ENGENHARIA MECÂNICA; ILUMINAÇÃO; AQUECIMENTO; ARMAS; EXPLOSÃO com 11 (onze) patentes e Seção C: QUÍMICA; METALURGIA com 10 (dez) patentes.

Ao examinar mais cuidadosamente as subseções às quais estas patentes pertencem, observou-se que as patentes se voltam, principalmente, para áreas como, (a) “Tratamento de água, de águas residuais, de esgotos ou de lamas e lodos”; (b) “Abastecimento de água; sistemas de esgotos”; (c) “Elementos ou unidades de engenharia; medidas gerais para assegurar e manter o funcionamento efetivo de máquinas ou instalações; isolamento térmico em geral” e; (d) “Medição; Teste”, como é possível observar no quadro 5.

Quadro 5. Seções e Subseções, segundo a classificação do *Intellectual Property Organization* (IPC) nas quais foram produzidas mais patentes pelas CESBs (1979-2015).

SEÇÃO B - OPERAÇÕES DE PROCESSAMENTO; TRANSPORTE	14
ELIMINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS; RECUPERAÇÃO DE SOLO CONTAMINADO	1
FERRAMENTAS MANUAIS DE CORTE; OPERAÇÕES DE CORTE; OPERAÇÕES DE DIVIDIR	1
IÇAMENTO; LEVANTAMENTO; REBOCAMENTO	1
LIMPEZA	1
MANIPULAÇÃO DE CIMENTO, ARGILA OU PEDRA	1
PROCESSAMENTO DE MATÉRIAS PLÁSTICAS; PROCESSAMENTO DE SUBSTÂNCIAS EM ESTADO PLÁSTICO EM GERAL	1
PROCESSOS OU APARELHOS FÍSICOS OU QUÍMICOS EM GERAL	2
PULVERIZAÇÃO OU ATOMIZAÇÃO EM GERAL; APLICAÇÃO DE LÍQUIDOS OU DE OUTROS MATERIAIS FLUENTES A SUPERFÍCIES EM GERAL [2]	2
TRANSPORTE; EMBALAGEM; ARMAZENAMENTO; MANIPULAÇÃO DE MATERIAL DELGADO OU FILAMENTAR	1
VEÍCULOS EM GERAL	3
SEÇÃO C - QUÍMICA; METALURGIA	10
TRATAMENTO DE ÁGUA, DE ÁGUAS RESIDUAIS, DE ESGOTOS OU DE LAMAS E LODOS	10
SEÇÃO E - CONSTRUÇÕES FIXAS	23
ABASTECIMENTO DE ÁGUA; SISTEMAS DE ESGOTOS	18
CONSTRUÇÃO DE RODOVIAS, FERROVIAS OU DE PONTES	1
EDIFICAÇÃO	1
ENGENHARIA HIDRÁULICA; FUNDAÇÕES; TERRAPLENAGEM	3
SEÇÃO F - ENGENHARIA MECÂNICA; ILUMINAÇÃO; AQUECIMENTO; ARMAS; EXPLOSÃO	11
AQUECIMENTO; FOGÕES; VENTILAÇÃO	1
ATUADORES POR PRESSÃO DE FLUIDOS; HIDRÁULICA OU PNEUMÁTICA EM GERAL	1
ELEMENTOS OU UNIDADES DE ENGENHARIA; MEDIDAS GERAIS PARA ASSEGURAR E MANTER O FUNCIONAMENTO EFETIVO DE MÁQUINAS OU INSTALAÇÕES; ISOLAMENTO TÉRMICO EM GERAL	7

MÁQUINAS OU MOTORES PARA LÍQUIDOS; MOTORES MOVIDOS A VENTO, MOLAS, PESOS OU OUTROS; PRODUÇÃO DE FORÇA MECÂNICA OU DE EMPUXO PROPULSIVO POR REAÇÃO, NÃO INCLUÍDA EM OUTRO LOCAL	1
MOTORES DE COMBUSTÃO; INSTALAÇÕES DE MOTORES A GÁS QUENTE OU DE PRODUTOS DE COMBUSTÃO	1
SEÇÃO G - FÍSICA	20
CONTROLE; REGULAGEM	4
MEDIÇÃO; TESTE	16
SEÇÃO H - ELECTRICIDADE	1
PRODUÇÃO, CONVERSÃO OU DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA	1

Fonte: elaboração própria.

As empresas foram questionadas também acerca de ações de licenciamento e transferência de propriedade intelectual realizadas pelas CESBs. Tais ações dizem respeito a exploração financeira dos ativos intelectuais produzidos pelas empresas mediante pagamento de taxa e de *royalties*. Dentre todas as CESBs analisadas apenas uma delas afirmou que havia realizado este tipo de processo, enquanto as demais nunca licenciaram ou transferiram sua propriedade intelectual, desde os anos 2000²⁸.

4.2.6. Impactos das Inovações

Apesar da limitação em antever e verificar os efeitos de uma ação realizada no presente e distinguir seus impactos futuro, assim são tomadas as decisões. Tal fenômeno não é diferente em termos das decisões relacionadas à produção, introdução e difusão de tecnologia e inovação, as quais são movidas visando obter resultados futuros.

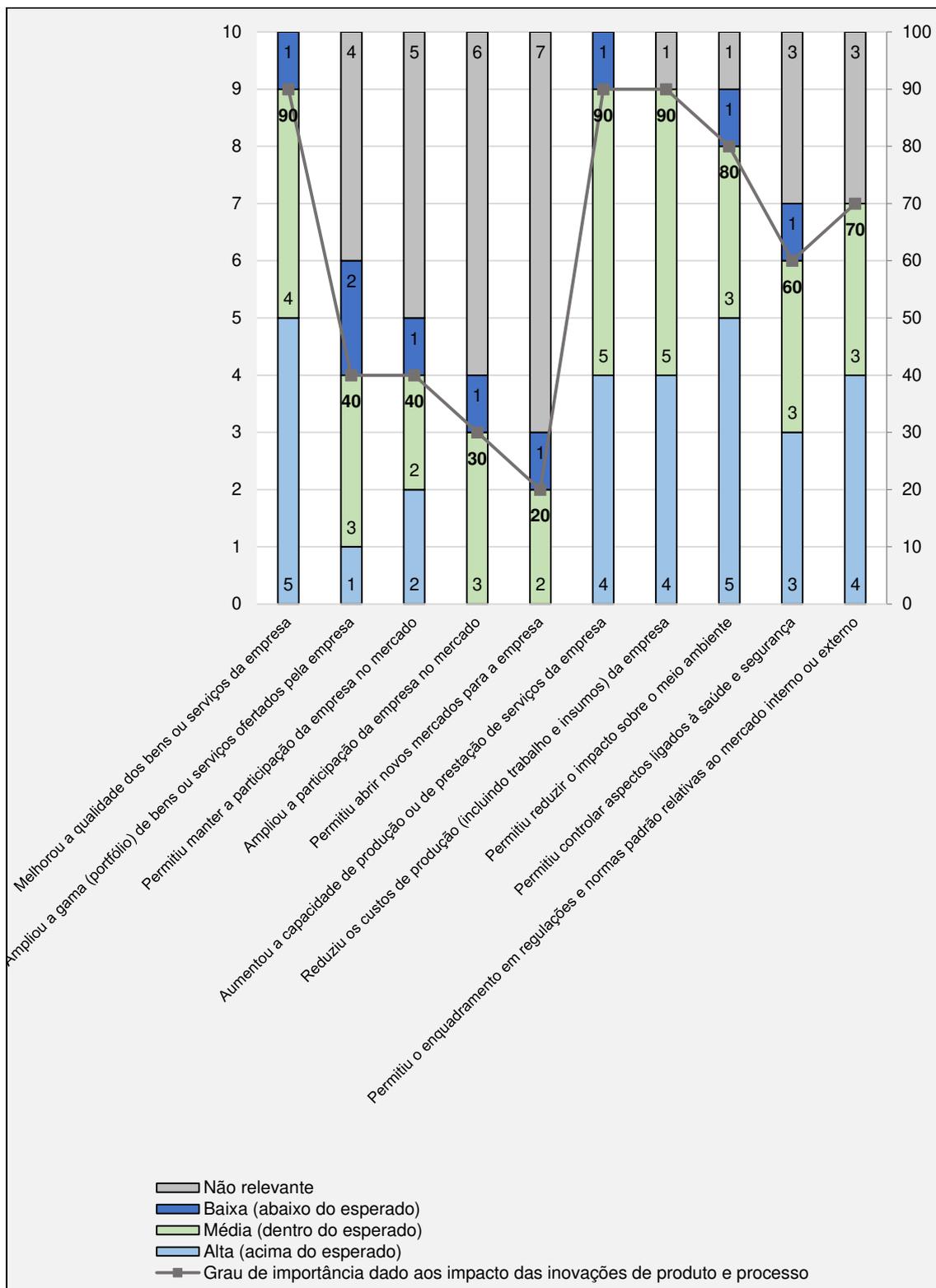
Sob esta perspectiva, as CESBs foram questionadas quanto aos impactos esperados e o grau de importância dos principais resultados ao implementar as inovações geradas por elas, sejam de produtos ou processos.

Os resultados obtidos a partir deste questionamento foram bem interessantes. Comumente na literatura de economia da ciência, tecnologia e inovação, as decisões de realizar atividades inovativas pelas empresas advêm, sobretudo, da busca de efeitos diretos ou indiretos relacionados a capacidade competitiva das mesmas, principalmente através do aumento do lucro e/ou

²⁸ Questiona-se se este resultado se deve a não realização de licenciamentos nas CESBs perguntadas, ou está relacionada ao fato daqueles que responderam ao questionário não terem esta informação ou esta natureza de informação não estar organizada na empresa.

ampliação do mercado. Porém as respostas obtidas a esta pergunta foram bastante distintas do esperado, como apresenta o gráfico 20.

Gráfico 20. Importância dos impactos das inovações de produto (bem ou serviço) e de processo implantadas entre 2014 e 2016 pela a empresa.



Fonte: elaboração própria.

A partir das respostas foi possível perceber que para as CESBs, os impactos que tem importância alta ou média são: “melhorar a qualidade dos bens ou serviços da empresa” (90%); “aumento da capacidade de produção ou da prestação de serviços da empresa” (90%) e “reduzir os custos de produção (incluindo trabalho e insumos) da empresa (90%).

Outros impactos desejados que, entretanto, se encontram em um patamar secundário, estão relacionados à “redução do impacto sobre o meio ambiente” (80%) e “permitir o enquadramento em regulações e normas padrão relativas ao mercado interno ou externo” (70%).

A partir deste gráfico foi possível criar uma segmentação destas categorias, como apresentado na tabela 8.

Tabela 8. Grau de importância dos impactos das inovações de produto (bem ou serviço) e de processo implantadas pelas CESBs.

Grau de Impacto	Impacto
≥90%	(i) Melhorar a qualidade dos bens ou serviços da empresa; (ii) Aumentou a capacidade de produção ou de prestação de serviços da empresa; (iii) Reduziu os custos de produção (incluindo trabalho e insumos) da empresa.
50% < x < 90%	(iv) Permitir reduzir o impacto sobre o meio ambiente; (v) Permitir o enquadramento em regulações e normas padrão relativas ao mercado interno ou externo; (vi) Permitiu controlar aspectos ligados à saúde e segurança.
≤50%	(vii) Ampliou a gama (portfólio) de bens ou serviços ofertados pela empresa; (viii) Permitiu manter a participação da empresa no mercado; (ix) Ampliou a participação da empresa no mercado; (x) Permitiu abrir novos mercados para a empresa.

Fonte: elaboração própria.

Em um primeiro patamar, como impacto mais relevante, temos a busca (i) Melhorar a qualidade dos bens ou serviços da empresa; (ii) Aumentou a capacidade de produção ou de prestação de serviços da empresa; (iii) Reduziu os custos de produção (incluindo trabalho e insumos) da empresa. No segundo patamar, encontra-se (iv) Permitir reduzir o impacto sobre o meio ambiente; (v) Permitir o enquadramento em regulações e normas padrão relativas ao mercado interno ou externo e (vi) Permitiu controlar aspectos ligados à saúde e segurança.

Por último, como impactos de baixa relevância temos (vii) Ampliou a gama (portfólio) de bens ou serviços ofertados pela empresa; (viii) Permitiu

manter a participação da empresa no mercado; (ix) Ampliou a participação da empresa no mercado; (x) Permitiu abrir novos mercados para a empresa.

Estes resultados são importantes dentro da discussão dos fatores que movem as empresas em setores regulados a inovarem. Analisando esta classificação acerca do grau de importância dos impactos das inovações de produto (bem ou serviço) e de processo implantadas pelas CESB 3 (três) aspectos se evidenciam:

- i. Tendo as CESBs apontado como o principal impacto esperado em relação à inovação a “melhora na qualidade dos bens ou serviços da empresa”, bem como, “aumentou a capacidade de produção ou de prestação de serviços da empresa” e “reduziu os custos de produção (incluindo trabalho e insumos) da empresa” isto demonstra a orientação destas empresas à redução de custos e melhora na qualidade dos serviços entregues, voltados a aumentar a rentabilidade;
- ii. Em relação à “mitigação de impacto à natureza” e “enquadramento nas regulações existentes”, para o presente exame, ambas podem ser colocadas no mesmo patamar para análise, pois são regidas por legislações a partir das quais as concessionárias de saneamento básico são fiscalizadas e, muitas vezes, penalizadas. Apesar disso, infelizmente não foi possível distinguir quais das regulações e/ou leis – de meio ambiente, de recursos hídricos, de saúde pública ou econômica – seria a principal responsável por promover motivações para investimento em inovação pelas CESBs. Apenas é possível afirmar que, de acordo com a tipologia de Blind (BLIND, 2012a), a motivação das CESBs seriam aquelas de tipo 2, ou seja, regulações e/ou leis que não são direcionadas especificamente para induzir a inovação, mas ao perseguir outros objetivos – ambientais, sociais, econômicos, entre outros – mas que tem o potencial de gerar inovações radicais e/ou incrementais de produtos e processos, já que efetivamente o arcabouço legal de regulações e/ou leis específicas para instigar ações nesta direção são bastante escassas no setor;
- iii. No que tange aos aspectos não relevantes para investimentos em inovação de produtos e processos, apesar de poderem ser esperados devido à natureza regulada do setor, as respostas das CESBs apenas reafirmam a marginalidade que os principais fatores apontados pela

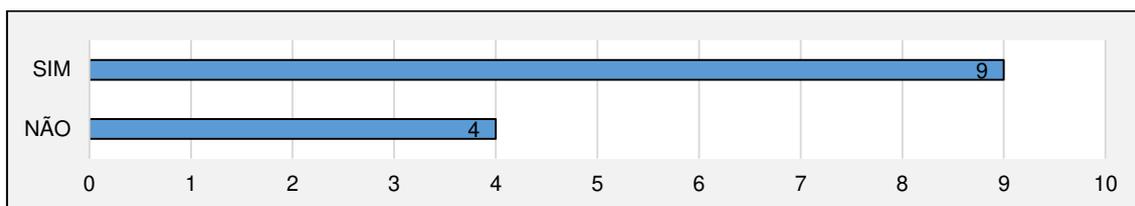
literatura de economia da ciência, tecnologia e inovação como principais motivadores para as empresas investirem em inovação – aumento do mercado e diferenciação do produto que proporcionariam ganhos extraordinários – não ocorrem nos setores regulados. A despeito de comprovar este fato, ainda não foi possível alcançar com exatidão quais seriam as principais motivações para investimento em CT&I pelas CESBs.

Vale ressaltar que o impacto das inovações esperados pelas empresas de saneamento básico estão bastante alinhadas aos resultados obtidos pela pesquisa da Pintec 2014 (IBGE, 2016) no que tange os setores de Eletricidade e gás, que constituem também setores regulados e, portanto, de mesma natureza que o setor de saneamento. Neles as categorias relacionadas ao mercado – abertura de novos mercados, ampliação da gama de bens e serviços ofertados e ampliação da participação da empresa no mercado – aparecem como as menos importantes. Enquanto impactos relacionados à saúde e segurança, regulações e normas, meio ambiente aparecem em um patamar intermediário e ações voltadas à redução dos custos de produção e distribuição se mostram como mais relevantes.

4.2.7. Estrutura Organizacional para a Gestão da Inovação

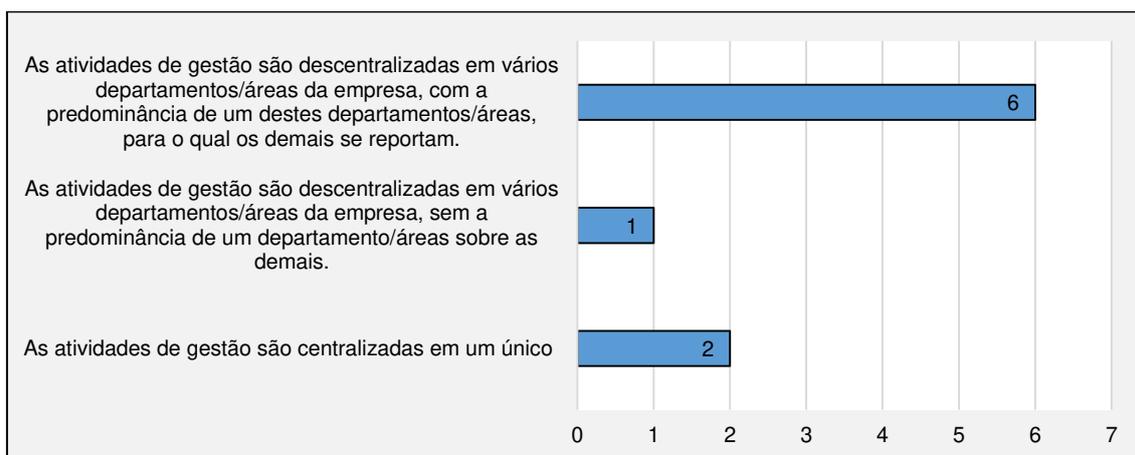
A estrutura organizacional diz respeito a departamentos e áreas da empresa que realizam atividades de gerenciamento da inovação, os quais essenciais para o gerenciamento e alocação de recursos apropriados – estrutura, pessoal e capital – pois caso os esforços inovativos ocorram de forma pouco organizada e com poucos recursos, existem grandes chances de baixos resultados neste sentido. Assim, esta estrutura organizacional adquire sua importância para a gestão da inovação, ao pensarmos que os sistemas de definição e desenvolvimento de produtos e processos inovadores apenas terão êxito, se o contexto organizacional e gerencial for favorável a estes processos.

Para averiguar, portanto, as estruturas e recursos perguntou-se às CESBs acerca da existência de uma área ou departamento de gestão da inovação na empresa. Para esta pergunta 69,2% das CESBs afirmaram possuir tal estrutura, como ilustra o gráfico a seguir.

Gráfico 21. Existência de área formal nas CESBs dedicada à gestão da inovação.

Fonte: elaboração própria.

Dentre as CESBs que afirmaram possuir este departamento em sua estrutura organizacional, 2 (duas) delas informaram que tal departamento se encontra situado em nível de direção e 7 (sete) estão no nível de gerência. Ao mesmo tempo as CESBs afirmaram que as atividades de gestão da inovação se encontram descentralizadas nelas, apesar da maioria delas reportar suas atividades para um departamento mais central (gráfico 22).

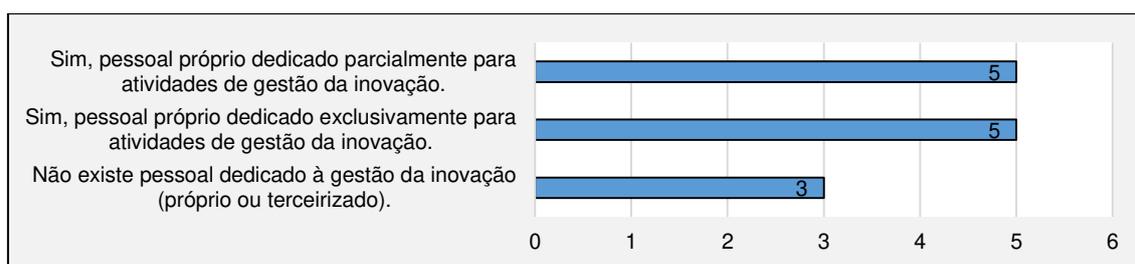
Gráfico 22. Nível de centralização das atividades de gestão da inovação nas CESBs.

Fonte: elaboração própria.

Tal resposta está bastante conectada ao fato das próprias atividades de P&D terem sido caracterizadas, anteriormente na subseção 4.2.2, como “descentralizadas em vários departamentos/áreas (ou estruturas similares) da empresa, com a predominância de um destes departamentos/áreas, para o qual os demais se reportam” pela maior parte das CESBs. Deste modo, sendo as atividades de P&D descentralizadas, como consequência, a gestão da inovação acaba se tornando assim também, apesar delas possuírem um departamento/área ao qual precisam se reportar.

As CESBs foram perguntadas também acerca da existência de pessoal próprio dedicado às atividades de gestão da inovação e, caso tivessem, qual era o seu nível de dedicação delas. Segundo os resultados (gráfico 23), 76,9% das CESBs pesquisadas possuem pessoal próprio dedicado às atividades de inovação, sendo um total de 62 (sessenta) funcionários nestas empresas que se ocupam com a gestão da inovação.

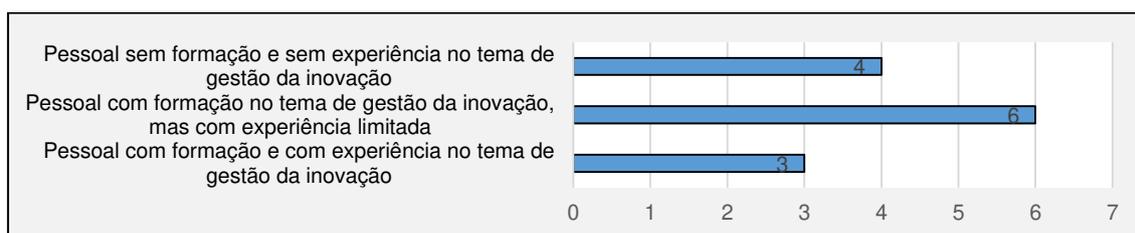
Gráfico 23. Pessoal próprio dedicado à gestão da inovação.



Fonte: elaboração própria.

Porém em relação ao nível de dedicação constatou-se que apenas 38,4% das CESBs possuíam funcionários com dedicação exclusiva às atividades de gestão da inovação, enquanto nas demais ou o pessoal é parcialmente dedicado às atividades de gestão da inovação ou não existe pessoal dedicado à gestão da inovação.

Gráfico 24. Nível de formação e experiência no tema do pessoal próprio dedicado à gestão da inovação.



Fonte: elaboração própria.

Ao analisar aspectos como, o nível de formação e experiência no tema de gestão da inovação, de acordo com as empresas, em sua maioria os funcionários que se dedicam à gestão da inovação possuem formação no tema, mas tem experiência limitada na realização destas atividades (gráfico 24). Houve também um número relevante de casos em que o pessoal não tem formação, nem experiência no tema de gestão da inovação.

Estas informações ganham amparo quando analisamos o quadro 6 que apresenta o nível de qualificação e tempo de dedicação às atividades por este pessoal.

Quadro 6. Número de pessoas, do quadro da empresa, ocupadas com a gestão da inovação em 2016, segundo o nível de qualificação e o tempo de dedicação a estas atividades.

	<i>Doutores - dedicação exclusiva</i>	<i>Doutores - dedicação parcial</i>	<i>Mestres - dedicação exclusiva</i>	<i>Mestres - dedicação parcial</i>	<i>Graduados - dedicação exclusiva</i>	<i>Graduados - dedicação parcial</i>	<i>Nível médio ou fundamental - dedicação exclusiva</i>	<i>Nível médio ou fundamental - dedicação parcial</i>	TOTAL
Empresa 3	1	-	2	-	-	-	-	-	3
Empresa 4	-	-	-	-	6	-	2	-	8
Empresa 6	1	-	2	1	1	-	1	-	6
Empresa 7	-	-	-	-	-	2	-	-	2
Empresa 8	-	-	-	-	3	-	1	-	4
Empresa 9	-	-	-	-	-	5	-	-	5
Empresa 11	-	-	8	-	14	-	2	-	24
Empresa 12	-	-	2	-	5	-	1	-	8
Empresa 13	-	-	-	1	-	1	-	-	2
TOTAL	2	0	14	2	29	8	7	0	62

Fonte: elaboração própria.

Como características destes funcionários, eles são, em sua maioria, funcionários com nível superior e de dedicação exclusiva a estas atividades, sendo que esta categoria representa 46,7% do total. Enquanto aqueles que possuem uma pós-graduação – mestrado e/ou doutorado – representam 29% do total. Dentro desta categoria de funcionários com pós-graduação, sua maioria é composta por mestres com dedicação exclusiva.

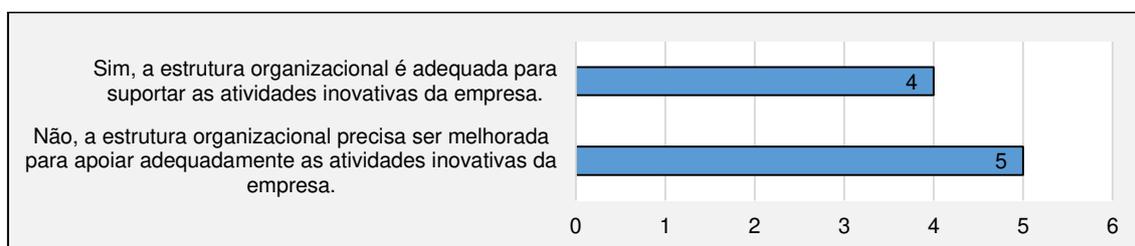
Vale ressaltar que quando comparados os dados das CESBs com os dados da Pintec 2014 verificou-se que a amostra da pesquisa está acima da média nacional,

No que tange ao percentual de pós-graduados, nota-se que as pessoas ocupadas nas atividades de P&D nos setores de Eletricidade e gás foram as que mais perderam participação entre 2011 e 2014, passando de 23,8% para 12,1%. Nos Serviços selecionados esta participação passou de 16,5%, em 2011, para 15,3% em 2014, tendo as atividades da Indústria mantido estabilidade, quando passaram de 8,0% para

7,9% entre 2011 e 2014. Foram os Serviços selecionados as atividades que, em 2014, tiveram a maior qualificação relativa do âmbito da pesquisa (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE, 2016).

Por último, questionou-se entre aquelas empresas que possuíam departamentos e/ou áreas de gestão da inovação, se a estrutura organizacional para a gestão da inovação da empresa suportava as atividades inovativas desenvolvidas. Neste sentido, 55,5% das CESBs afirmaram que a estrutura atual precisa ser melhorada para apoiar adequadamente as atividades inovativas (gráfico 25).

Gráfico 25. A estrutura organizacional para a gestão da inovação da empresa suporta as atividades inovativas desenvolvidas na empresa (2014-2016).



Fonte: elaboração própria.

Apesar da maioria das CESBs afirmar que possui, estruturas que não estão adequadas às atividades inovativas, há um nível considerável de CESBs que afirmam que sua estrutura organizacional está adequada para suportar as atividades inovativas, o que pode significar algum tipo de consolidação das estruturas de gestão de inovação nas atividades inovativas das CESBs.

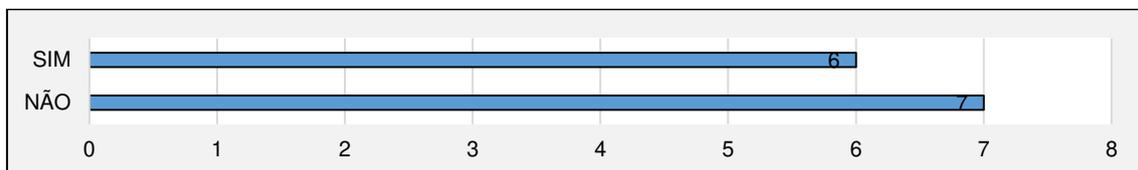
4.2.8. Sistema de Gestão da Inovação

O sistema de gestão de inovação vai além das estruturas físicas existentes nas empresas para a materialização das inovações. Na verdade, ele está relacionado aos processos de gerenciamento complexos com alto índice de incertezas intrínseco a produção, introdução e difusão de inovações, os quais têm o papel de administrar para que empresa logre o êxito nestas atividades.

De acordo com Tidd, Bessat, Pavitt (2008) a gestão da inovação adquire um caráter complexo em razão da dificuldade em desenvolver e refinar os novos conhecimentos, produtos e processos, assim como adaptá-los, aplicá-

los e vendê-los. Tal dificuldade está relacionado ao seu caráter de novidade, que torna mais difícil a tomada de decisão de várias atividades, como, alocação de recursos, coordenação das atividades, planejamento, seleção de pessoal, monitoramento, entre outras tarefas. Apesar disto, é possível criar competências organizacionais para gerenciar a inovação na empresa. Buscando identificar em que patamar se encontra o sistema de gestão da inovação nas CESBs um dos parâmetros utilizados pela pesquisa foi a existência de um sistema formal (ou modelo formal) de gestão da inovação nas CESBs. A partir desta questão, verificou-se que 46,1% das CESBs contam com este sistema formal (gráfico 26).

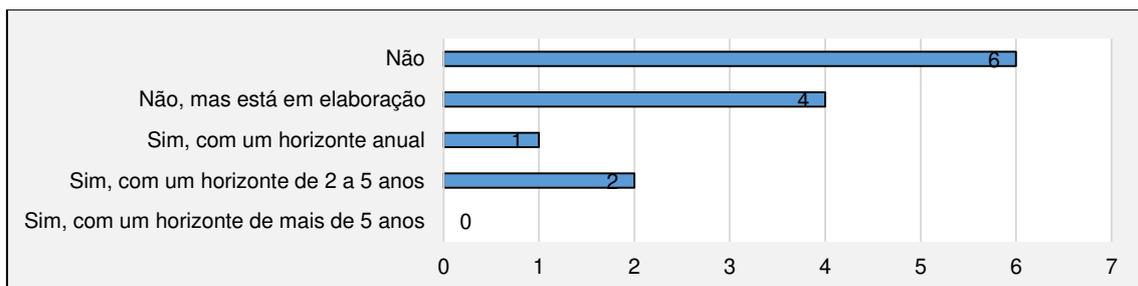
Gráfico 26. Existência de sistema formal nas CESBs dedicado à gestão da inovação.



Fonte: elaboração própria.

Em termos de planejamento das atividades de gestão da inovação nas CESBs grande parte das empresas afirmaram que não possuíam um plano formal para orientar as atividades inovativas da empresa, apesar de algumas manifestarem que este plano está em elaboração, como pode ser visualizado no gráfico 27. Dentre aquelas CESBs que possuem um plano formal de inovação, vale ressaltar que elas foram implantados recentemente na maioria dos casos, variando de alguns meses de implantação até 5 (cinco) anos (no caso no mais antigo).

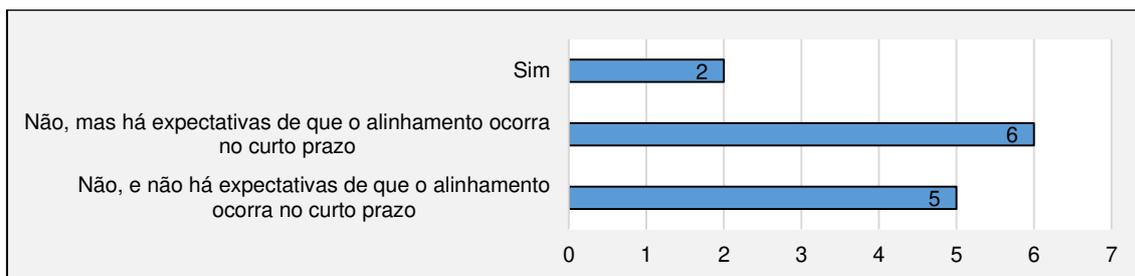
Gráfico 27. Existência de um plano formal de inovação para orientar as atividades inovativas da empresa.



Fonte: elaboração própria.

Como consequência do número reduzido de CESBs com um plano formal dedicado à gestão da inovação, são poucas as empresas que realizam uma seleção e alinhamento dos projetos de inovação da empresa vinculadas a este plano (gráfico 28).

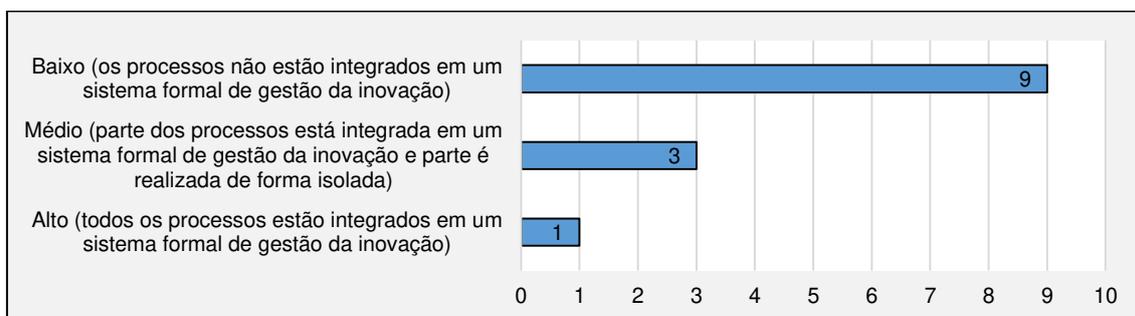
Gráfico 28. Seleção e alinhamento dos projetos de inovação da empresa ao plano formal de inovação.



Fonte: elaboração própria.

Convergentemente, a maioria das empresas apontaram um baixo nível de integração interno entre os processos de gestão da inovação (gráfico 29).

Gráfico 29. Nível de integração entre os processos de gestão da inovação na empresa.



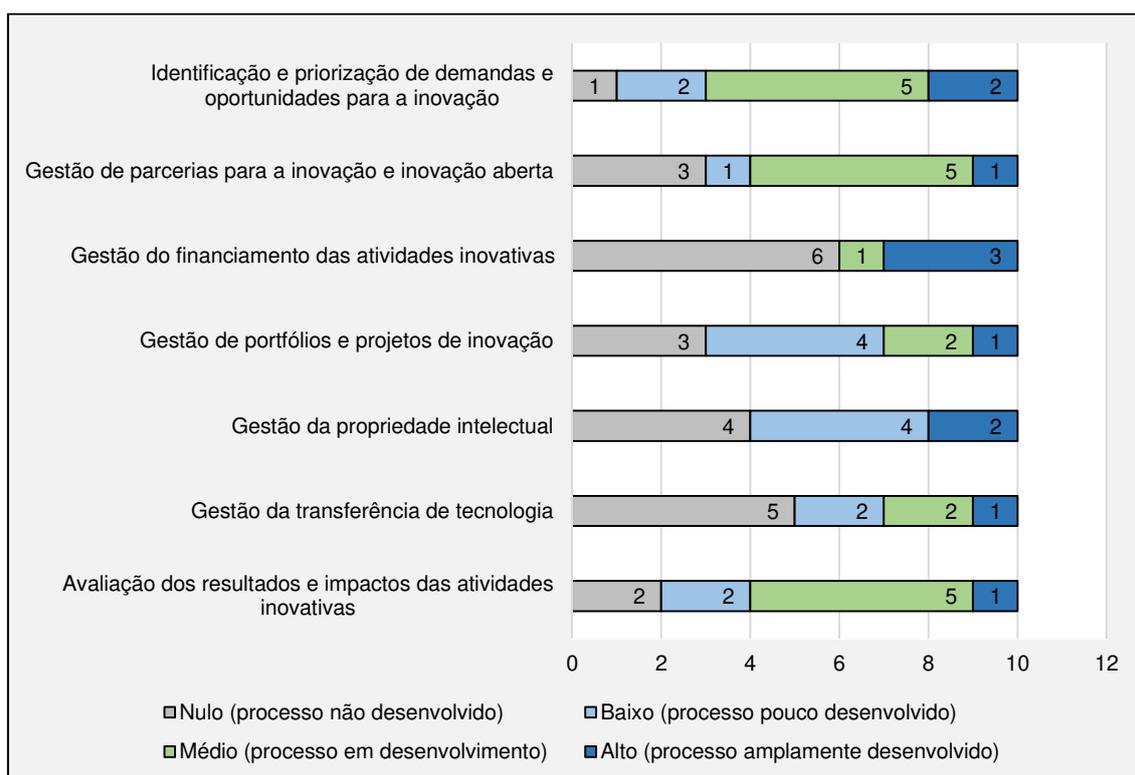
Fonte: elaboração própria.

De forma mais específica, analisou-se o grau de desenvolvimento de determinados processos de gestão da inovação nas empresas por meio da identificação da importância atribuída a eles, seu grau de desenvolvimento, frequência com que ocorrem e existência de ferramentas definidas para realizá-los. Entre os processos analisados estão: (i) identificação e priorização de demandas e oportunidades para a inovação; (ii) gestão de parcerias para a inovação e inovação aberta; (iii) gestão do financiamento das atividades

inovativas; (iv) gestão de portfólios e projetos de inovação; (v) gestão da propriedade intelectual; (vi) gestão da transferência de tecnologia e; (vii) avaliação dos resultados e impactos das atividades inovativas²⁹.

No que tange o grau de desenvolvimento desses processos de gestão de inovação, foi possível constatar que eles não têm um alto grau de desenvolvimento nas CESBs (gráfico 30). Apesar disto, há processos com grau médio de desenvolvimento, como, (a) “identificação e priorização de demandas e oportunidades para a inovação”; (b) “gestão de parcerias para a inovação e inovação aberta” e; (c) “avaliação dos resultados e impactos das atividades inovativas”. Paralelamente, destaca-se o comportamento dual das CESBs em relação a “gestão do financiamento das atividades inovativas”, pois se por um lado algumas delas apontam este processo como “nulo” – não desenvolvido, outras o colocam como com alto e médio desenvolvimento.

Gráfico 30. Grau de desenvolvimento dos processos de gestão da inovação.

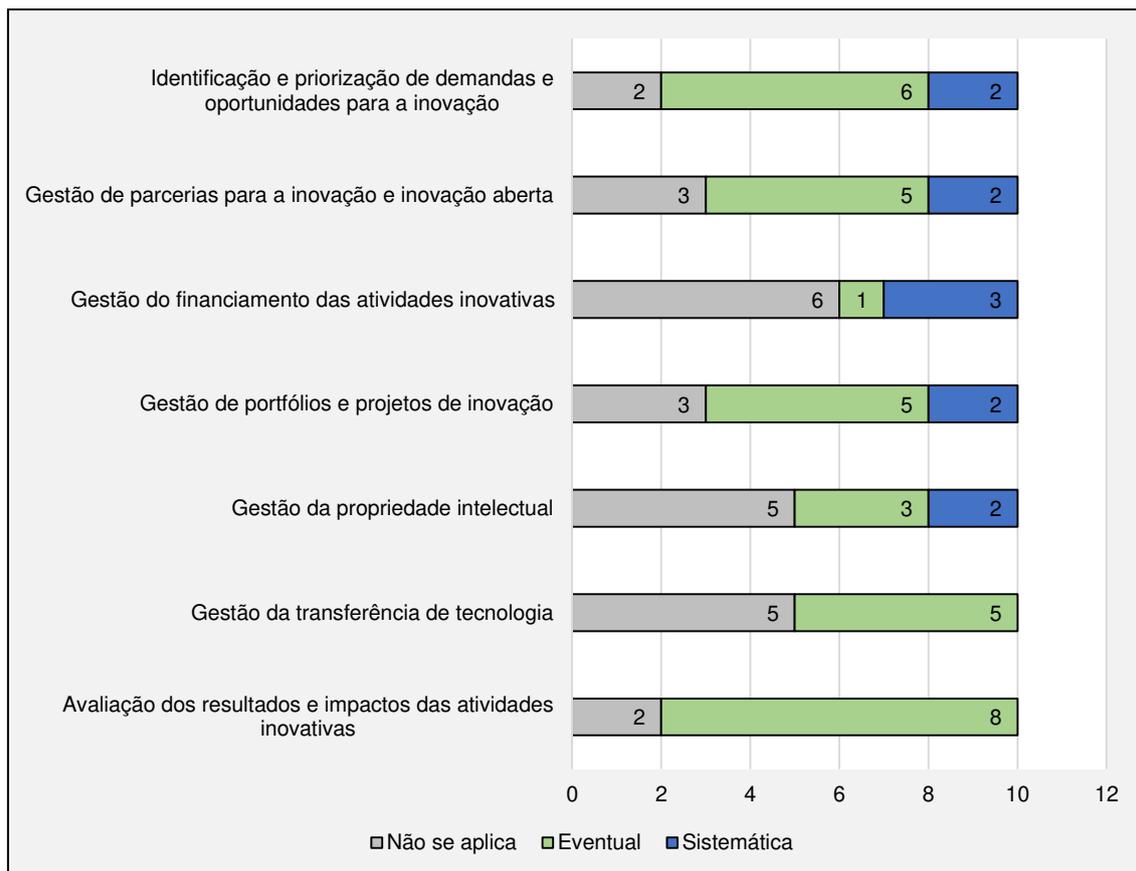


Fonte: elaboração própria.

²⁹ Vale destacar que 3 (três) empresas deixaram de responder esta questão acerca dos processos de gestão da inovação nas CESBs.

Analisando ainda os mesmos processos de gestão da inovação, mas agora sob o viés da frequência com que eles ocorrem nas CESBs verificou-se que eles são, predominantemente, realizados eventualmente ou não se aplicam em parte das empresas estudadas, devido ao fato de não terem sido incorporados às rotinas das empresas (gráfico 31).

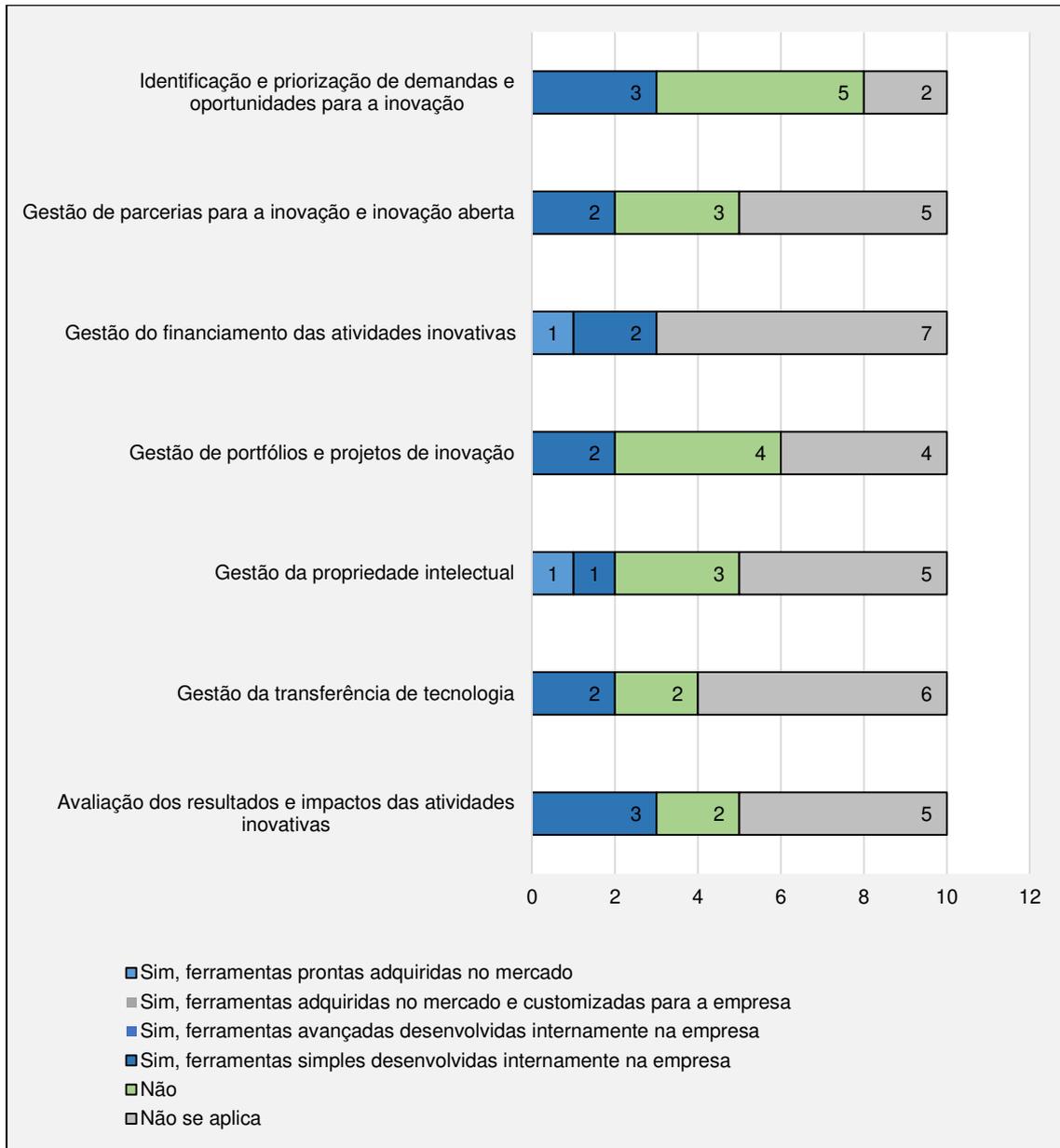
Gráfico 31. Frequência em que ocorrem os processos de gestão da inovação.



Fonte: elaboração própria.

Por último, no que se refere as ferramentas adotadas pelas empresas para realizar os processos de gestão da inovação, os dados mostram que de forma geral as empresas não possuem ferramentas neste sentido. Tal resultado é consequente da própria ausência de alguns destes processos nas empresas, conforme indicado nos gráficos 31 e 32. Eventualmente, quando a empresa possui o processo e adota uma ferramenta, esta é de natureza simples ou desenvolvida internamente pela empresa.

Gráfico 32. Existência de ferramentas definidas para o processo de gestão da inovação.



Fonte: elaboração própria.

Outro dado interessante é o fato de nenhuma das CESBs afirmar que utiliza ferramentas que “foram adquiridas no mercado e customizadas para a empresa” e tampouco “ferramentas avançadas desenvolvidas internamente na empresa”. Tal dado contribui com a visão de que apesar da inovação ser reconhecida como um elemento importante para a maior parte das CESBs pesquisados, ela não se configura como um elemento de destaque nas empresas.

Tendo em vista os resultados obtidos até o momento, tomou-se como parâmetro o indicador: possuir (ou não) uma área formal na empresa dedicada à gestão da inovação, para testar algumas hipóteses referentes às motivações para os investimentos em CT&I pelas CESBs.

Primeiramente, o indicador de possuir (ou não) uma área formal na empresa dedicada à gestão da inovação foi contraposto a alguns dados do SNIS de 2015, como, quantidade de municípios atendidas pelas CESBs, tarifas médias e investimentos realizados pelo prestador. A partir destas interações propostas, todavia, não foi possível alcançar nenhum tipo consenso.

Outra questão examinada explorou a relação entre CESBs com o capital aberto e a existência de uma área formal dedicada à gestão da inovação. Acreditava-se, inicialmente, que as empresas com capital aberto sofreriam maiores pressões do mercado para realizarem investimento em tecnologia e inovação e maior volume de capital disponível para tal aplicação. No entanto ao explorar esta conjectura, ela não foi totalmente assertiva em razão da limitação dos dados, atualmente não é possível confirmá-la.

Adicionalmente, foi examinado se havia relação entre a existência de uma área formal dedicada à gestão da inovação nas CESBs com os seguintes aspectos: (i) incidência de inovação de produtos e processos (2014-2016); (ii) periodicidade das atividades de P&D nas CESBs; (iv) nível centralização do P&D; (v) utilização de fontes de financiamento para atividades inovativas e; (vi) realização de cooperações para inovação.

A tabela 9 demonstra a convergência entre a incidência de inovação de produtos e processos (2014-2016) e a existência de uma área formal dedicada à gestão da inovação. Através dela observa-se que a média de introdução de um novo produto e/ou processo aumenta naquelas CESBs com uma área formal dedicada à gestão da inovação.

Tabela 9. Existência de uma área formal dedicada à gestão da inovação e a incidência de inovação de produtos e/ou processos nas CESBs (2014-2016).

	Área formal na empresa dedicada à gestão da inovação	Introdução de Inovação de Produto			Introdução de Inovação de Processo			Com área formal na empresa dedicada à gestão da inovação	Sem área formal na empresa dedicada à gestão da inovação
		2014	2015	2016	2014	2015	2016		
Empresa 1	NÃO	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	-	3
Empresa 2	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	-	2
Empresa 3	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	SIM	SIM	3	-
Empresa 4	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	-	0
Empresa 5	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM	5	-
Empresa 6	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	-	2
Empresa 7	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	6	-
Empresa 8	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	6	-
Empresa 9	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	0	-
Empresa 10	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	6	-
Empresa 11	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	6	-
Empresa 12	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	2	-
Empresa 13	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	4	-
<i>Média</i>								4,11	1,75

Fonte: elaboração própria.

Já a tabela 10 apresenta a relação entre a existência de uma área formal dedicada à gestão da inovação nas CESBs com aspectos, como, periodicidade com que as atividades de P&D eram realizadas nas CESBs, centralização do P&D, utilização de fontes de financiamento das atividades inovativas e realização de cooperações para inovação.

Tabela 10. Existência de uma área formal dedicada à gestão da inovação e a periodicidade das atividades de P&D, centralização do P&D, utilização de fontes de financiamento e realização de cooperações para inovação (2014-2016).

	Área formal na empresa dedicada à gestão da inovação	Periodicidade das atividades de P&D (2014-2016)	Nível de centralização das atividades de P&D	Utilização de fontes de financiamento para atividades inovativas	Realização de cooperação para inovação
Empresa 1	NÃO	Ocasionais	Descentralizadas, sem a predominância de um departamento	NÃO	Não, atividades inovativas predominantemente e realizadas internamente
Empresa 2	NÃO	Ocasionais	Descentralizadas, sem a predominância de um departamento	NÃO	SIM
Empresa 3	SIM	Contínuas	Descentralizadas, com a predominância de um departamento	NÃO	SIM

<i>Empresa 4</i>	NÃO	Ocasionais	Descentralizadas, sem a predominância de um departamento	NÃO	Não, atividades inovativas predominantemente e realizadas internamente
<i>Empresa 5</i>	SIM	Contínuas	Descentralizadas, com a predominância de um departamento	SIM	SIM
<i>Empresa 6</i>	NÃO	Ocasionais	Descentralizadas, sem a predominância de um departamento	NÃO	Não, atividades inovativas predominantemente e realizadas internamente
<i>Empresa 7</i>	SIM	Ocasionais	Centralizadas	SIM	SIM
<i>Empresa 8</i>	SIM	Contínuas	Descentralizadas, com a predominância de um departamento	SIM	SIM
<i>Empresa 9</i>	SIM	Contínuas	Descentralizadas, com a predominância de um departamento	SIM	Não, atividades inovativas predominantemente e realizadas internamente
<i>Empresa 10</i>	SIM	Contínuas	Descentralizadas, com a predominância de um departamento	NÃO	SIM
<i>Empresa 11</i>	SIM	Contínuas	Descentralizadas, com a predominância de um departamento	SIM	SIM
<i>Empresa 12</i>	SIM	Contínuas	Descentralizadas, com a predominância de um departamento	SIM	SIM
<i>Empresa 13</i>	SIM	Contínuas	Descentralizadas sem a predominância de um departamento	NÃO	SIM

Fonte: elaboração própria.

Como resultado, observou que a associação entre existência de uma área formal dedicada à gestão da inovação nas CESBs e a periodicidade contínua de realização de atividades de inovação convergem em 88,89% dos casos. Esta evidência colabora para a inferência de que quando existe uma área formal dedicada à gestão da inovação, apesar das atividades de P&D se manterem predominantemente descentralizadas, existe a predominância de um departamento/área, para o qual os demais se reportam, provavelmente um departamento dedicado à gestão da inovação (77,78%). Outro fenômeno interessante é constatar que as CESBs que não possuem uma área formal dedicada à gestão da inovação, não utilizaram fontes de financiamento de atividades inovativas, assim como apenas uma delas estabeleceu cooperações com outras organizações para inovação. Enquanto entre aquelas que tinham uma área forma dedicada à gestão da inovação este índice sobe para 66,67% para a utilização de fontes de financiamento e 88,89% para atividades de cooperação.

Tabela 11. Aspectos gerais do Sistema de Gestão da Inovação, por CESBs (2014-2016).

	Há uma área formal na empresa dedicada à gestão da inovação?	A empresa possui um sistema formal (ou modelo formal) de gestão da inovação?	A empresa possui um plano formal de inovação capaz de orientar suas atividades inovativas?	Os projetos de inovação da empresa têm sido selecionados e executados de forma alinhada ao plano?
<i>Empresa 1</i>	NÃO	NÃO	NÃO	Não, e não há expectativas de que o alinhamento ocorra no curto prazo.
<i>Empresa 2</i>	NÃO	NÃO	NÃO	Não, e não há expectativas de que o alinhamento ocorra no curto prazo.
<i>Empresa 3</i>	SIM	NÃO	Não, mas está em elaboração.	Não, mas há expectativas de que o alinhamento ocorra no curto prazo.
<i>Empresa 4</i>	NÃO	NÃO	NÃO	Não, e não há expectativas de que o alinhamento ocorra no curto prazo.
<i>Empresa 5</i>	SIM	NÃO	Não, mas está em elaboração.	Não, mas há expectativas de que o alinhamento ocorra no curto prazo.
<i>Empresa 6</i>	NÃO	NÃO	NÃO	Não, e não há expectativas de que o alinhamento ocorra no curto prazo.
<i>Empresa 7</i>	SIM	SIM	NÃO	Não, e não há expectativas de que o alinhamento ocorra no curto prazo.
<i>Empresa 8</i>	SIM	SIM	Sim, com um horizonte anual.	SIM
<i>Empresa 9</i>	SIM	SIM	Não, mas está em elaboração.	Não, mas há expectativas de que o alinhamento ocorra no curto prazo.
<i>Empresa 10</i>	SIM	NÃO	Sim, com um horizonte de 2 a 5 anos.	Não, mas há expectativas de que o alinhamento ocorra no curto prazo.
<i>Empresa 11</i>	SIM	SIM	Não, mas está em elaboração.	Não, mas há expectativas de que o alinhamento ocorra no curto prazo.
<i>Empresa 12</i>	SIM	SIM	Sim, com um horizonte de 2 a 5 anos.	SIM
<i>Empresa 13</i>	SIM	SIM	Não, mas está em elaboração.	Não, mas há expectativas de que o alinhamento ocorra no curto prazo.

Fonte: elaboração própria.

Por último, na tabela 11, foram compiladas as principais informações referentes ao Sistema de Gestão da Inovação, que relaciona, (i) existência de uma área formal na empresa dedicada à gestão da inovação; (ii) existência de sistema formal (ou modelo formal) de gestão da inovação; (iii) existência de um plano formal de inovação capaz de orientar suas atividades inovativas e; (iv) seleção e execução dos projetos de inovação da empresa alinhado ao plano formal. Por meio dos dados da tabela é possível afirmar que mesmo as CESBs que possuem uma área formal na empresa dedicada à gestão da inovação, poucas delas têm seu sistema de inovação desenvolvido e contam com um horizonte de médio prazo de planejamento.

Dentre aquelas que possuem uma área formal na empresa dedicada à gestão da inovação, 66,67% possuem também um sistema formal de gestão da inovação. Entretanto quando são analisadas as relações entre a existência de uma área forma na empresa e a capacidade de orientação das atividades inovativas e o alinhamento da seleção e execução ao plano este índice cai para 33,33% e 22,22%, respectivamente.

Tais dados expressam o que outros indicadores relacionados às fontes de financiamento e estrutura organizacional, apresentaram, que apesar de existirem e serem realizados por uma parte considerável das CESBs analisadas a inovação e suas atividades, são ainda parcialmente desenvolvidas e realizadas de forma frugal pela maioria das CESBs. É possível depreender isto, por meio, principalmente, dos resultados das estruturas e ferramentas voltadas à inovação nas CESBs serem utilizadas eventualmente. Acredita-se que tais estruturas são ativadas quando a empresa encontra determinados desafios, sejam eles de natureza ambiental, social e regulatória que demandam soluções que novas por parte das empresas, para que elas consigam realizar sua missão.

Portanto, como o PD&I das CESBs atua, principalmente, de forma eventual, a existência de cooperações para a inovação – como apresentado na subseção 4.2.4 – mostra-se fundamental para estas empresas, pois quando não conseguem encontrar as respostas para os seus desafios internamente, apoiam-se nas universidades, instituições de pesquisa e fornecedores para, em parceria, superá-los.

4.2.9. Barreiras para a Gestão da Inovação

O último ponto indagado pelo questionário trata das barreiras enfrentadas pelas empresas analisadas para realizarem a gestão da inovação.

Conforme apresenta o gráfico 33 a seguir, as principais barreiras encontradas pelas CESBs são:

- I. Ausência de cultura da inovação na empresa;
- II. Ausência do tema na estratégia corporativa da empresa;
- III. Insuficiência de recursos financeiros na empresa para a estruturação destas atividades.

Gráfico 33. Principais barreiras identificadas pelas empresas para estruturar suas atividades de gestão da inovação.



Fonte: elaboração própria.

Além destas barreiras enumeradas pela questão, as empresas indicaram outras barreiras para a gestão da inovação, como, a “descentralização das atividades de gestão da empresa” e “padronização de estratégia empresarial para a entrada de novas tecnologias”.

Com bases nos dados depreendidos pelos questionários aplicados às empresas percebeu-se, como apontado nesta subseção, que a principal barreira para a PD&I nas CESBs se trata da ausência do tema dentro da estratégia corporativa destas empresas.

Este fato tem como consequência a inovação não constituir um tema de destaque na organização e, conseqüentemente, os recursos que impulsionariam a criação de uma cultura de inovação não serem alocados e esforços direcionados neste sentido.

Como reflexo as empresas, em sua maioria, apesar de possuírem estruturas e ferramentas voltadas ao PD&I, estas são poucas e parcamente desenvolvidas. Outro aspecto destacado foi a alocação limitada de recursos humanos para este tipo de atividade nas empresas, bem como sua falta de capacitação e experiência para atuar nestas áreas.

Tais elementos influenciam diretamente os demais desdobramentos, como, a falta de utilização das fontes de financiamento, bem como a realização limitada de cooperações e a não defesa da propriedade intelectual gerada por estas empresas.

Partindo da base de compilada ao longo da pesquisa, o próximo capítulo propõe um novo olhar sobre o processo de inovação no setor de saneamento básico brasileiro a partir de uma visão mais sistêmica que valorize tanto os aspectos internos, quanto externos às CESBs. Além disto, apoiando-se nos resultados empíricos da pesquisa propõe repensar e discutir determinadas bases conceituais do sistema setorial de inovação do setor de saneamento básico brasileiro e das CESBs.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A motivação para esta investigação surgiu da verificação que os setores regulados, como o saneamento básico, são pouco compreendidos no que tange sua dinâmica de desenvolvimento tecnológico e inovacional.

Desta forma, a pesquisa realizada teve como propósito compreender os mecanismos que impulsionam o desenvolvimento tecnológico e a inovação no setor do saneamento básico brasileiro, particularmente no contexto das CESBs. Para isto estruturou-se sobre a hipótese de que o desenvolvimento e incorporação de tecnologia e inovação dependiam de estratégias e iniciativas de gestão de tecnologia e inovação destas organizações, mais do que de elementos externos tais como Políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação (PCTI), leis de inovação, fundos setoriais e regulações.

Tendo estes aspectos como ponto de partida, a pesquisa se desenvolveu ao longo de 4 (quatro) capítulos que serão agora brevemente descritos, para podermos realizar as presentes considerações finais.

O primeiro capítulo contribuiu na apresentação dos parâmetros e pilares teóricos e metodológicos que foram utilizados para suportar a investigação. Destaca-se neste sentido a base analítica-conceitual empregada, constituída pela abordagem sistêmica, a abordagem evolucionária e a análise de políticas públicas. Este capítulo ainda circunscreve o escopo de estudo da pesquisa, que teve como base no conceito de “saneamento básico”. Nele também é realizada a conceituação das CESBs como objeto de pesquisa e finaliza apresentando os instrumentos de coleta de dados, (i) pesquisa bibliográfica; (ii) pesquisa documental; (iii) coleta de dados secundários; e (iv) coleta de dados primários por meio de questionário estruturado (*survey*).

Em seguida, o Capítulo 2 resgatou, sob uma perspectiva histórica, o processo de constituição e desenvolvimento do setor de saneamento básico no Brasil. Para isto, criou um panorama do desenvolvimento do setor de saneamento básico desde seu início até o momento atual. Ao longo desta retrospectiva foi dada ênfase a alguns marcos temporais, tais como as mudanças institucionais no setor para a entrada dos agentes privados na década de 90 e suas transformações até as políticas públicas atuais do setor. Sob um outro viés,

apresentou as bases que qualificam o setor de saneamento básico como um setor que deve ser regulado e elucidou como se dá este processo de regulação.

O Capítulo 3 iniciou-se com a delimitação da inovação a partir das definições do Manual de Oslo e com a apresentação das tendências tecnológicas no setor estudado. Para além destes elementos citados, sua principal contribuição se deu na análise do Setor de Saneamento Básico, sob a perspectiva de Sistemas Setoriais de Inovação (SSI) que se dividiu em 3 (três) enfoques norteadores, (a) conhecimento e tecnologia; (b) atores e redes; e (c) instituições no setor estudado.

O primeiro deles “conhecimento e tecnologia” se construiu com base na taxonomia de Pavitt e atualizações de Miozzo e Soete. Utilizou-se esta categorização proposta pela taxonomia, como suporte analítico para enquadrar o setor de saneamento básico como “*supplier-dominated*” e delimitar suas características. O segundo enfoque “atores e redes” procurou introduzir os principais atores que fazem parte do setor de saneamento básico e qual sua participação no fomento, desenvolvimento, difusão e criação de tecnologia e inovação no setor. Já o último escopo, as “instituições”, delineou um panorama cronologicamente organizado dos Marcos Legais e Regulatórios, seguidos dos Programas e Políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação.

Cada aspecto mencionado foi relevante, para ao final, traçar uma análise de políticas públicas das articulações institucionais da ciência, tecnologia e inovação (CT&I) no setor de saneamento básico brasileiro. Sendo assim, após todas estas colocações discutiu-se o papel das regulações, programas e políticas, apresentados anteriormente, sob o viés dos estímulos e barreiras que eles oferecem ao desenvolvimento da ciência, tecnologia e inovação no setor de saneamento básico brasileiro.

Por último, o quarto capítulo apresentou os resultados obtidos por meio da análise de dados secundários e primários obtidos junto às CESBs. Através destes dados foram examinadas e diagnosticadas a existência de ações e rotinas que as CESBs desenvolveram até o momento relacionadas à gestão da inovação.

Tendo em vista a percurso traçado, as considerações finais têm como objetivo tecer um confronto entre a perspectiva teórica e empírica. A perspectiva teórica nasce da síntese da dinâmica de desenvolvimento tecnológico e

inovação no setor de saneamento básico, interpretada a partir do referencial do Sistema Setorial de Inovação (SSI), e os dados empíricos tratam-se daqueles que forma obtidos das CESBs. Ao realizar este último esforço, visa-se apresentar o resultado do teste da hipótese central da pesquisa³⁰.

Tendo em vista o Sistema Setorial de Inovação (SSI) esboçado no Capítulo 3, no que tange a produção de **conhecimento e tecnologia**, um dos aspectos fundamentais destacados na discussão no setor de saneamento básico foi o seu caráter de *supplier-dominated*. Esta característica do setor foi discutida ao longo de toda a pesquisa sob diferentes vieses. Para além desta característica do setor de saneamento básico, percebeu-se que também o importante papel das universidades e instituições de pesquisa, como agentes de transmissão e difusão de tecnologias e inovações. Em algumas respostas o fornecedor aparenta adquirir uma importância até secundária na implementação de inovações quando em comparação com às instituições de ciência e tecnologia.

Frente a este diagnóstico, cria-se a hipótese de que em razão das empresas do setor de saneamento básico necessitarem realizar readequações de determinados produtos e processos segundo critérios de qualidade e parâmetros técnicos do setor, estes agentes se tornam essenciais para adaptar as tecnologias dadas às realidades e desafios específicos que as CESBs enfrentam. Tal fato impele as CESBs a procurarem universidades e instituições de pesquisa, cujos atores seriam mais receptivos a receber tais tipos de demandas e desenvolver soluções experimentais para serem, posteriormente, implementadas pelas empresas. Para além desta hipótese não podemos deixar de lado o fato da universidades e institutos de pesquisa serem reconhecidamente um campo fértil para a realização de P&D.

Esta questão, todavia, está em aberto já que os dados não permitem levar adiante outros tipos de inferências, mas tal importância dada às universidades e instituições de pesquisa pelas empresas deste setor inaugura uma nova forma de olhar o papel destes atores, para além das atribuições de

³⁰ Vale ressaltar que as colocações aqui expostas partem dos resultados empíricos capturados nesta pesquisa que se concentraram nas CESBs, portanto, torna-se temerária uma generalização das considerações aqui feitas para a realidade do setor de saneamento básico, já que a pesquisa não contemplou as companhias de saneamento municipal e privadas.

criar parâmetros técnicos para produtos, processos e novos padrões de qualidade.

Outro ponto que precisa ser repensado, é o pressuposto de que a cultura e estruturas organizacionais das concessionárias de saneamento básico são avessas ao desenvolvimento de tecnologias e inovações.

Neste sentido, os dados empíricos demonstram que este fato ocorre, mas não pode ser generalizado, pois existem empresas no setor que desenvolvem tecnologias e possuem estrutura internas voltadas a estas ações, apesar deles serem, sobretudo, estruturas minimalistas.

Destacamos ainda, um ator que não havia sido citado como possuidor de um papel importante em termos de transmissão de conhecimento e tecnologia, que são as empresas especializadas de consultorias e os centros de capacitação profissional e assistência técnica. Apesar de, anteriormente, não terem sido citadas, a pesquisa mostrou que as concessionárias de saneamento básico vêm estes atores como relevantes para ações de treinamento e capacitação dos recursos humanos.

Sendo assim, como contraponto a teoria onde apenas era ressaltada a presença dos fornecedores, como os agentes de propagação e criação de conhecimento e tecnologia no setor, os dados empíricos demonstraram que para além deles existe um conjunto de agentes responsáveis pela geração de conhecimento e tecnologia no setor, com destaque para os (i) fornecedores; (ii) universidades e instituições de pesquisa; (iii) consultorias e; (iv) centros de capacitação profissionais e assistência técnica.

Dando continuidade à análise, em relação a perspectiva de **atores e redes** no setor de saneamento básico, é preciso destacar que para além dos fornecedores, CESBs, universidades, instituições de pesquisa, consultorias e centros de capacitação profissional e assistência técnica, outros agentes que devem ter seu papel repensado, entre eles estão os Órgãos Normativos e Reguladores, compostos pelo Ministério das Cidades, Ministério do Meio Ambiente, Ministério da Saúde, legislativos, Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) e Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), Agência Nacional de Águas (ANA), Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e comitês de bacias federais.

Diferentemente do que se supunha, isto é, que poderiam causar desincentivos à inovação, eles demonstraram proporcionar impactos positivos à inovação por meio da outorga de leis e regulações que se voltam para os aspectos sociais, ambientais e de saúde. Enfatiza-se também o papel das Instituições Financeiras para o aporte de crédito na realização de atividades inovativas, dentre elas destacou-se a FINEP como a mais ativa neste sentido.

Apesar da FINEP figurar como principal fonte de financiamento para a realização das atividades de inovação para as CESBs, sua linha de financiamento exclusivamente voltada para o setor de saneamento básico – o PROSAB foi extinto em 2012. Para além das críticas ao programa, crê-se que seria positivo repensar uma linha de financiamento para o setor, desde que ela se voltasse a superar as limitações do programa anterior. Tal defesa se dá, pois, acredita-se que uma linha de financiamento exclusiva para o setor proporcionaria menos concorrência por crédito com demais segmentos e organizações, além de ser possível nortear os focos prioritários das pesquisas a serem realizadas no setor de saneamento básico.

Outro aspecto que deve ser repensado é a requalificação das CESBs, antes rotuladas como possuidoras de raras estruturas formais voltadas à pesquisa e desenvolvimento (P&D), mas que por meio da pesquisa foi possível perceber que conseguem sustentar estruturas e ações internas voltadas à tecnologia e inovação e, que invariavelmente, produzem patentes.

Semelhantemente, chamou atenção o papel dos usuários dos serviços de saneamento básico neste sistema, no qual eles são tratados como pouco importantes pelas CESBs para a execução de atividades inovativas. Apesar disso, espera-se que em pouco tempo esta perspectiva em relação aos consumidores mude devido ao crescimento do mercado, escassez de recursos hídricos e da introdução de tecnologias de informação e comunicação (TICs), desenvolvimento de redes inteligentes, *smart grids*, tais elementos compõem uma nova arquitetura de rede mais segura que permite mais ações relacionadas à transparência, previsibilidade, controle e integração do consumidor.

Em relação ao último aspecto analisado, as **instituições**, este se voltou mais precisamente às Políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação (PCTI), leis de inovação e fundos setoriais e regulação do setor de saneamento básico.

Em relação PCTI e fundos setoriais aqui analisados, que foram CT-Hidro, PNDCA e PROSAB, no que se refere aos dois primeiros, como já mencionados anteriormente, não foram utilizados pelas CESBs, enquanto o terceiro foi extinto. Não obstante sua extinção, o PROSAB enquanto uma forma de financiamento de iniciativas voltadas à tecnologia e inovação, como já mencionado anteriormente, aparenta ser uma ferramenta interessante para se fomentar a inovação no setor de saneamento básico.

Em relação às leis de inovação, como a lei n. 13.329/16, o Regimento Especial de Incentivo para Desenvolvimento do Saneamento Básico (REISB) e a lei n. 12.862/13 que alterou a lei n. 11.445/07 e incentivou a economia do consumo de água, não foi possível identificar os seus efeitos sobre as CESBs na pesquisa, mas supõem-se que ambas não tenham logrado efeitos tangíveis, em razão delas não conseguirem proporcionar incentivos financeiros que estimulassem a realização das ações para adoção de tecnologias e inovações previstas nestas leis. Frente ao diagnóstico esboçado, seria interessante a criação de um novo arcabouço de PCTI para o financiamento da CTI no setor de saneamento básico, pois o existente se mostra praticamente nulo.

Em contrapartida, vale frisar o papel positivo das agências reguladoras – de meio ambiente, recursos hídricos, saúde pública e de ordem econômico-financeira – para o direcionamento de incentivos e ações de PD&I nas concessionárias de saneamento básico. Mais especificamente, no que se refere à regulação econômico-financeira que se manifesta principalmente por meio da tarifa – no caso das CESBs – ela não aparece como um desincentivo claro para a realização de ações voltadas à tecnologia e inovação. Tais resultados são *insights* positivos para o início da compreensão dos efeitos da regulação sobre a inovação, questão que, todavia, não está muito clara na literatura especializada e, portanto, torna-se um aspecto que precisa ser melhor estudado.

Tendo sido apresentadas as considerações a respeito da revisão acerca das dicotomias entre a análise teórica e os dados empíricos resta agora tecer apontamentos que relacionados à hipótese da pesquisa. Isto é, se o desenvolvimento e incorporação de tecnologia e inovação dependiam de estratégias e iniciativas de gestão de tecnologia e inovação destas organizações,

mais do que em razão de fatores externos – Políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação (PCTI), leis de inovação, fundos setoriais e regulações.

Levando em consideração os elementos investigados ao longo da dissertação, constatou-se que nenhum dos fatores – internos e externos – podem ser totalmente desconsiderados para o desenvolvimento e incorporação de tecnologia e inovação, pois fazem parte de um fenômeno sistêmico maior e retroalimentado, principalmente, pelos atores classificados anteriormente no Capítulo 3, como institucionais.

Mais especificamente, os atores institucionais são compostos pelos órgãos normativos do poder executivo, como, Ministério das Cidades, Ministério do Meio Ambiente, Ministério da Saúde, legislativos, Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) e Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), que são responsáveis por fazer reverberar e realizar o alinhamento das decisões de governo com as ações que se materializam no setor.

Analisando todos os aspectos apontados até o momento na pesquisa, constatou-se a partir da análise da dinâmica das políticas públicas e das estruturas e ações internas das CESBs, que existe entre os atores do setor um senso de cooperação e colaboração bastante relacionado à missão e busca de maior eficiência na realização dos serviços entregues à população. Por outro lado, em razão do seu caráter regulado e de outras características, como, a necessidade de altos volumes de investimento para a alavancagem financeira na realização de obras e serviços providos pelo financiamento público – características estas apontadas nos capítulos 2 e 3 – não é possível desvincular de suas ações as diretrizes e orientações ditadas pelo governo, mais especificamente por órgãos do poder executivo federal.

Apesar deste último ator criar um arcabouço regulatório, legal e financeiro que norteia a realização de ações e construção de estruturas para prover a manutenção dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, as políticas de governo – políticas públicas e projetos propostos por aqueles que ocupam o poder – não estão alinhadas, atualmente, aos interesses dos demais atores do setor.

Assim, o governo não tem seus objetivos e ações reconhecidos como legítimos e não são amparados por grande parte dos atores do setor. Sem este

consenso e acordo entre os agentes para a realização das ações necessárias no setor. Avanços no setor não ocorrem.

Tendo em vista este cenário, seria possível afirmar que há um descolamento entre a política explícita, que compreende o corpo de disposições e normas que se manifesta na “política oficial” – expressa nas leis, regulamento, estatutos estruturada e institucionalizada – com a política implícita, aquela que verdadeiramente determina o resultado da política dentro de uma sociedade e se expressa no arranjo das estruturas institucionais em resposta a determinados estímulos.

Dito isto, acredita-se que a PCT no saneamento básico apenas irá se desenvolver quando os principais atores que precisam delinear este pacto que constituem, o (i) governo; (ii) concessionárias de saneamento básico; (iii) órgãos normativos e regulatórios; (iv) fornecedores e; (v) universidades e institutos de pesquisa, passarem a conjuntamente desenharem tal política.

Tendo em vista o que foi colocado ao longo do trabalho, espera-se que o esforço analítico desta pesquisa possa contribuir com o aperfeiçoamento e a construção de novas políticas públicas bem como, para a melhoria dos processos de tomada de decisões relacionados às ações e estruturas operacionais voltadas ao desenvolvimento tecnológico e à inovação nas empresas de saneamento básico do Brasil.

Em vista da incontestável e instigante importância deste assunto, esta dissertação representa apenas um primeiro passo de uma longa jornada para compreensão e estruturação do arcabouço conceitual para o estudo da tecnologia e inovação no saneamento básico e de outros setores regulados, temas sobre os quais me debruçarei durante a realização do doutorado. Explorar, portanto, a relação entre regulação e inovação surge como um novo desafio nesta nova etapa de estudos, onde o objetivo é compreender o desenvolvimento tecnológico e inovação em setores regulados de forma mais ampla.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBAGLI, S.; BRITTO, J. **Glossário de arranjos produtivos locais**. Rio de Janeiro: Instituto de Economia da UFRJ, 2003.
- ALBUQUERQUE, G. DA R. **Estruturas de financiamento aplicáveis ao setor de saneamento básico**: BNDES Setorial. Rio de Janeiro: BNDES, set. 2011. Disponível em: <<https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/1485>>. Acesso em: 9 mar. 2018.
- ARRETCHE, M. T. DA S. **Política Nacional de Saneamento: A reforma do Sistema na perspectiva das principais entidades do setor**. (R. L. Farret, Ed.)Modernidade, exclusão e a espacialidade do futuro. **Anais...** In: IV ENCONTRO NACIONAL DA ANPUR. Brasília: Anpur, 1995
- ARRETCHE, M. T. DA S. **Estado federativo e políticas sociais: determinantes da descentralização**. 1. ed. Rio de Janeiro: Revan, 2000.
- BARDACH, E. **Los ocho pasos para el análisis de políticas públicas: un manual para la práctica**. Tradução Machado David García-Junco; Benavides Allan Clark Skertchly. 1. ed. México: CIDE, 1998.
- BARRAS, R. Towards a theory of innovation in services. **Research Policy**, v. 15, n. 4, p. 161–173, 1 ago. 1986.
- BIN, A. et al. Diagnóstico e Prognóstico da Inovação e da Gestão da Inovação: Onde Estamos e Para Onde Vamos? In: SALLES-FILHO, S. (Ed.). **Futuros do Bioetanol. O Brasil na Liderança?** 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015. p. 145–171.
- BLIND, K. **The Impact of Regulation on Innovation**. Manchester: Manchester Institute of Innovation Research, jan. 2012a.
- BLIND, K. The influence of regulations on innovation: A quantitative assessment for OECD countries. **Research Policy**, v. 41, n. 2, p. 391–400, mar. 2012b.
- BOER, D. C. **Gestão da pesquisa, desenvolvimento e inovação (P, D & I) no setor elétrico brasileiro**. Tese (Doutorado)—Campinas: Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), 2013.
- BORRÁS, S.; EDQUIST, C. The choice of innovation policy instruments. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 80, n. 8, p. 1513–1522, 1 out. 2013.

BRASIL,. Lei n. 6.050, de 24 de maio de 1974. **Diário Oficial da União**,Brasília, DF, 27 mai. 1974, Seção 1, p. 1. 1974.

BRASIL,. Lei n. 6.938, de 31 de agosto de 1981. **Diário Oficial da União**,Brasília, DF, 2 set. 1981, Seção 1, p. 1. 1981.

BRASIL. Lei n. 8.987, de 13 de fevereiro de 1995. **Diário Oficial da União**,Brasília, DF, 14 fev. 1995, Seção 1, p. 1.917. 1995 a.

BRASIL. Lei n. 9.074, de 7 de julho de 1995. **Diário Oficial da União**,Brasília, DF, 8 jul. 1995, Seção 1, p. 10.125. 1995 b.

BRASIL. Lei n. 9.433, de 8 de janeiro de 1997. **Diário Oficial da União**,Brasília, DF, 9 jan. 1997, Seção 1, p. 470. 1997.

BRASIL. Lei n. 9.984, de 17 de julho de 2000. **Diário Oficial da União**,Brasília, DF, 18 jul. 2000, Seção 1, p. 1. 2000 a.

BRASIL,. Lei n. 9.993, de 24 de julho de 2000. **Diário Oficial da União**,Brasília, DF, 25 jul. 2000, Seção 1, p. 2. 2000 b.

BRASIL,. Decreto n. 3.874, de 19 de julho de 2001. **Diário Oficial da União**,Brasília, DF, 20 jul. 2001, Seção 1, p. 1. 2001.

BRASIL. Lei n. 11.079, de 30 de dezembro de 2004. **Diário Oficial da União**,Brasília, DF, 31 dez. 2004. Seção 1, p. 6. 2004.

BRASIL. Lei n. 11.107, de 6 de abril de 2005. **Diário Oficial da União**,Brasília, DF, 7 abr. 2005, Seção 1, p. 1. 2005.

BRASIL. Lei n. 11.445, de 5 de janeiro de 2007. **Diário Oficial da União**,Brasília, DF, 5 jan. 2007, Seção 1, p. 3. 2007.

BRASIL. Lei n. 12.766, de 27 de dezembro de 2012. **Diário Oficial da União**,Brasília, DF, 28 dez. 2012, Seção 1, p. 2. 2012.

BRASIL. Decreto-lei nº 8141, de 20 de novembro de 2013. **Diário Oficial da União**,Brasília, DF, 21 nov. 2013, Seção 1, p. 1. 2013 a.

BRASIL,. Decreto n. 8.141, de 20 de novembro de 2013. **Diário Oficial da União**,Brasília, DF, 21 nov. 2013 Seção 1, p. 1. 2013 b.

BRASIL. Lei n. 12.862, de 17 de setembro de 2013. **Diário Oficial da União**,Brasília, DF, 18 set. 2013, Seção 1, p. 1. 2013 c.

BRASIL. **Constituição 1988**. [s.l.] Cortez Editora, 2014.

BRASIL. Lei n. 13.329, de 1º de agosto de 2016. **Diário Oficial da União**,Brasília, DF, 2 ago. 2016, Seção 1, p. 1. 2016.

- BRITTO, A. L. N. DE P. **Redes de infra-estrutura na cidade: uma revisão dos conceitos e concepções de saneamento**. Anais do IX Seminário de História da Cidade e do Urbanismo. **Anais...** In: IX SEMINÁRIO DE HISTÓRIA DA CIDADE E DO URBANISMO. São Paulo / Rio de Janeiro: FAU - USP, 4 set. 2006
- BUSH, V. **Science The Endless Frontier. A report to the President on a Program for Postwar Scientific Research**. Washington: National Science Foundation, 1945.
- CALMON, K. M. N. Saneamento: os desafios atuais. **Políticas Sociais: Acompanhamento e Análise**, v. 3, p. 113–119, 2000.
- CAMPOS, H. A. DE. Falhas de mercado e falhas de governo: uma revisão da literatura sobre regulação econômica. **Prismas: Direito, Políticas Públicas e Mundialização (substituída pela Revista de Direito Internacional)**, v. 5, n. 2, p. 281–303, 24 abr. 2009.
- CANÇADO, V. L.; COSTA, G. M. **A política de saneamento básico: limites e possibilidades de universalização**. Anais do X Seminário sobre a Economia Mineira. **Anais...** In: X SEMINÁRIO SOBRE A ECONOMIA MINEIRA. Diamantina: Cedeplar, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), 18 jun. 2002
- COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO - SABESP. **Tratamento de esgotos**. Disponível em: <<http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaold=49>>. Acesso em: 8 dez. 2017.
- CORDEIRO NETTO, O. DE M.; TUCCI, C. E. Os desafios em ciência, tecnologia & inovação: resultados alcançados com o fundo setorial de recursos hídricos. **Ciência e Cultura**, v. 55, n. 4, p. 44–46, 2003.
- COSTA, A. M. **Avaliação da política nacional de saneamento, Brasil-1996/2000**. Tese (Doutorado)—Recife: Programa de Doutorado em Saúde Pública da Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz, 2003.
- COSTA, N. DO R. **Lutas urbanas e controle sanitário: origens das políticas de saúde no Brasil**. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 1986.
- DAGNINO, R. et al. Metodologia de Análise de Políticas Públicas. In: COSTA, G.; DAGNINO, R. (Eds.). **Gestão Estratégica em Políticas Públicas**. 2. ed. Campinas: Editora Alínea, 2014. p. 51–113.

- DI GIOVANNI, G. **As estruturas elementares das políticas públicas**: Caderno de Pesquisa. Campinas: Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, 2009.
- DI PIETRO, M. S. Z. D. **Parcerias na Administração Pública: concessão, permissão, franquias, terceirização, parceria público-privada e outras formas**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2012.
- DOSI, G. Technological paradigms and technological trajectories: a suggested interpretation of the determinants and directions of technical change. **Research policy**, v. 11, n. 3, p. 147–162, 1982.
- EDQUIST, C. **The Systems of Innovation Approach and Innovation Policy: An account of the state of the art**. National Systems of Innovation, Institutions and Public Policies. **Anais...** In: DRUID CONFERENCE. Norway, Aalborg: 12 jun. 2001
- EDQUIST, C. System of Innovation: Perspectives and Challenges. In: FAGERBERG, J.; MOWERY, D. C.; NELSON, R. R. (Eds.). **The Oxford Handbook of Innovation**. Oxford: Oxford University Press, 2005. p. 181–208.
- FADUL, É.; VITORIA, F. F. T.; CERQUEIRA, L. S. **A Agência Nacional de Águas e a Regulação Recursos Hídricos**. Anais do XXXVII Encontro da ANPAD. **Anais...** In: XXXVII ENCONTRO DA ANPAD. Rio de Janeiro: ANPAD, 7 set. 2013
- FARINA, E. M. M. Q.; AZEVEDO, P. F. DE; PICCHETTI, P. **A reestruturação dos Setores de Infra-Estrutura e a Definição dos Marcos Regulatórios: Princípio Gerais, Características e Problemas**. Brasília: Ipea, 1997.
- FLICK, U. **Introdução à Pesquisa Qualitativa**. Tradução Costa Joice Elias. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- FRAQUELLI, G.; PIACENZA, M.; VANNONI, D. **Scope and Scale Economies in Multi-Utilities: Evidence from Gas, Water and Electricity Combination**. Il Futuro dei Sistemi di Welfare Nazionali tra Integrazione Europea e Decentramento Regionale. Coordinamento, competizione, mobilità. **Anais...** In: XIV CONFERENZA SOCIETÀ ITALIANA DI ECONOMIA PUBBLICA. Pavia: Compagnia di San Paolo, 5 ottobre 2002
- FREEMAN, C. **La teoría económica de la innovación industrial**. Madrid: Alianza Editorial, 1975.
- FREEMAN, C. **Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan**. London: Pinter, 1987.

FREEMAN, C.; SOETE, L. Developing science, technology and innovation indicators: What we can learn from the past. **Research Policy**, v. 38, n. 4, p. 583–589, maio 2009.

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.

GALLOUJ, F.; DJELLAL, F. Introduction: filling the innovation gap in the service economy – a multidisciplinary perspective. In: GALLOUJ, F.; DJELLAL, F. (Eds.). **The Handbook of Innovation and Services. A Multidisciplinary Perspective**. Cheltenham; Northampton: Edward Elgar, 2010. p. 1–23.

GALVÃO JÚNIOR, A. DE C.; PAGANINI, W. DA S. Aspectos conceituais da regulação dos serviços de água e esgoto no Brasil. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 14, n. 1, p. 79–88, mar. 2009.

GAVA, E. **Inovação Aberta em Serviços Públicos: Um estudo no setor de Saneamento Básico no Brasil**. Dissertação (Mestrado)—São Paulo: Universidade Presbiteriana Mackenzie, 2015.

GAZETA MERCANTIL. **Análise setorial: saneamento básico**. São Paulo: Gazeta Mercantil, 1998. v. 1

HELLER, L.; NASCIMENTO, N. O. Pesquisa e desenvolvimento na área de saneamento no Brasil: necessidades e tendências. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 10, n. 1, p. 24–35, 2005.

HOCHMAN, G. **A Era do Saneamento. As bases da política de Saúde Pública no Brasil**. 2. ed. São Paulo: Editora Hucitec, 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Pesquisa de Inovação (Pintec) - 2014**. Rio de Janeiro: IBGE, 2016.

INTIMA, D. P. **A importância da regulação para o fornecimento de insumos estratégicos para o setor de saneamento**. Gestão da Água e Monitoramento Ambiental. **Anais...** In: 2º CONGRESSO INTERNACIONAL RESAG. Aracaju: 9 dez. 2015

JOURAVLEV, A. **Regulación de las conductas**. Santiago de Chile: CEPAL, Div. de Recursos Naturales e Infraestructura, 2001. v. 2

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. p. 275–305.

LUNDEVALL, B.-A. **National Systems of Innovation. Toward a Theory of Innovation and Interactive Learning.** London: Pinter, 1992.

MADEIRA, R. F. O setor de saneamento básico no Brasil e as implicações do marco regulatório para universalização do acesso. **Revista do BNDES** 33, n. 33, p. 123–154, jun. 2010.

MALERBA, F. Sectorial systems of innovation: basic concepts. In: MALERBA, F. (Ed.). . **Sectorial Systems of Innovation: Concepts, Issues and Analyses of Six Major Sectors in Europe.** Cambridge: Cambridge University Press, 2004. p. 9–41.

MALERBA, F. Sectoral Systems: How and Why Innovation Differs across Sectors. In: FAGERBERG, J.; MOWERY, D. C.; NELSON, R. R. (Eds.). . **The Oxford Handbook of Innovation.** Oxford: Oxford University Press, 2005. p. 380–406.

MANTEGA, G. **A economia política brasileira.** São Paulo: Polis/Vozes, 1985.

MARQUES, E. As políticas públicas na Ciência Política. In: **A Política Pública como Campo Multidisciplinar.** São Paulo / Rio de Janeiro: Editora Unesp / Editora Fiocruz, 2013. p. 23–46.

MARTIN, S.; SCOTT, J. T. The nature of innovation market failure and the design of public support for private innovation. **Research policy**, v. 29, n. 4, p. 437–447, 2000.

MARX, K. **O Capital.** Tradução Regis Barbosa; Flávio R. Kothe. São Paulo: Editora Nova Cultural, 1996. v. 2

MATOS FILHO, J. C.; OLIVEIRA, C. W. DE A. O processo de privatização das empresas estatais brasileiras. 1996.

MILES, I. Innovation in Services. In: FAGERBERG, J.; MOWERY, D. C.; NELSON, R. R. (Eds.). . **The Oxford Handbook of Innovation.** Oxford: Oxford University Press, 2005. p. 433–458.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Como funciona uma estação de tratamento de água?**, 2008. Disponível em: <<http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/handle/mec/5035>>. Acesso em: 8 dez. 2017

- MINISTÉRIO DA TRANSPARÊNCIA, FISCALIZAÇÃO E CONTROLADORIA-GERAL UNIÃO. **Portal da Transparência nos Recursos Públicos Federais**. Disponível em: <<http://www.portaltransparencia.gov.br/>>. Acesso em: 6 jul. 2017.
- MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Portal do Ministério das Cidades**. Disponível em: <<https://www.cidades.gov.br/>>. Acesso em: 10 jul. 2017.
- MINISTÉRIO DAS CIDADES; SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Panorama do saneamento básico no Brasil: visão estratégica para o futuro do saneamento básico no Brasil**. Brasília: Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, 2011.
- MINISTÉRIO DAS CIDADES; SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL - SNSA. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2015**. Brasília: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, 2017.
- MINISTÉRIO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA. **DIRETRIZES ESTRATÉGICAS: para o Fundo de Recursos Hídricos de Desenvolvimento Científico e Tecnológico**, 2002.
- MIOZZO, M.; SOETE, L. Internationalization of services: a technological perspective. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 67, n. 2, p. 159–185, 2001.
- MORAIS, D. C.; SICSÚ, A. B. **Inovação e Gerenciamento para redução de Perdas em sistemas de abastecimento de água**. XXII ENEGEPE. **Anais...** In: XXII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. Curitiba: 22 out. 2002
- MURTHA, N. A.; CASTRO, J. E.; HELLER, L. Uma Perspectiva Histórica das Primeiras Políticas Públicas de Saneamento e de Recursos Hídricos no Brasil. **Ambiente & Sociedade**, v. 18, n. 3, p. 193–210, set. 2015.
- MUSACCHIO, A.; LAZZARINI, S. G. **Reinventando o capitalismo de Estado : o Leviatã nos negócios : Brasil e outros países**. 1. ed. São Paulo: Portfolio-Penguin, 2015.
- NELSON, R. R.; WINTER, S. G. **Uma Teoria Evolucionária da Mudança Econômica**. Tradução Cláudia Heller. Campinas: Editora UNICAMP, 2005.
- NÚCLEO DE ECONOMIA INDUSTRIAL E DA TECNOLOGIA - NEIT. **A Economia do Saneamento: Incentivos Econômicos e Desafios Regulatórios**. Apresentação: Sessão Especial ANPEC apresentado em

Associação Nacional dos Centros de Pós-Graduação em Economia - ANPEC. Recife, 7 dez. 2007.

OECD (ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT). **Regulatory Reform and Innovation**. Paris: OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development), 1996.

OECD (ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT). **Manual de Oslo: diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação**. Brasília: OECD, 2005.

PACHECO, C. A.; BONACELLI, M. B. M.; FOSS, M. C. Políticas de estímulo à demanda por inovação e o Marco Legal de CT&I. In: COUTINHO, D. R.; FOSS, M. C.; MOUALLEM, P. S. B. (Eds.). . **Inovação no Brasil: avanços e desafios jurídicos e institucionais**. São Paulo: Blucher, 2017. p. 213–239.

PAVITT, K. Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory. **Research policy**, v. 13, n. 6, p. 343–373, jan. 1984.

PEIXOTO, J. B. **Saneamento básico: política, marco legal e instrumentos de gestão dos serviços**. Brasília: UNESCO/Fundação Vale, 2013.

PIRES, J. C. L.; PICCININI, M. S. A Regulação dos Setores de Infra-estrutura no Brasil. In: GIAMBIAGI, F.; MOREIRA (Eds.). . **A economia brasileira nos anos 90**. Rio de Janeiro: BNDES, 1999. p. 217–240.

PORTER, M. E.; VAN DER LINDE, C. Toward a New Conception of the Environment-Competitiveness Relationship. **The Journal of Economic Perspectives**, v. 9, n. 4, p. 97–118, 1995.

RAMANATHAN, R. et al. Environmental regulations, innovation and firm performance: A revisit of the Porter hypothesis. **Journal of Cleaner Production**, p. 1–14, 2016.

REZENDE, S. C.; HELLER, L. **O saneamento no Brasil: Políticas e interfaces**. Belo Horizonte: Editora UFMG; Escola de Engenharia da UFMG, 2002.

RÖMGENS, B.; KRUIZINGA, E. **Wastewater management roadmap towards 2030. A sustainable approach to the collection and treatment of wastewater in the Netherlands**. Haia: Association of Regional Water Authorities, out. 2013.

Disponível em:
<http://samenwerkenaanwater.nl/media/vh2580/362awk%20VisionBrochure%20AWK_def.pdf>. Acesso em: 30 nov. 2017.

- ROSENBERG, N. **Por dentro da caixa-preta: tecnologia e economia**. Campinas: Editora da Unicamp, 2006.
- RUFÍN, C.; EL HAGE, F. S.; DELGADO, M. A. P. Contexto Regulatório e Perspectivas para o Setor de Distribuição de Energia. In: EL HAGE, F. S.; DELGADO, M. A. P. (Eds.). . **Regulação Técnica e Econômica em Monopólios Naturais. Reflexões conceituais e metodológicas no setor de distribuição de energia elétrica**. Rio de Janeiro: Synergia Editora, ABRADÉE, 2015. p. 1–58.
- SALLES, M. J. **Política nacional de saneamento: percorrendo caminhos em busca da universalização**. Tese (Doutorado)—Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz, 2009.
- SANTOS, M. **A urbanização brasileira**. 5. ed. São Paulo: EdUSP, 2005.
- SÁ-SILVA, J. R.; ALMEIDA, C. D. DE; GUINDANI, J. F. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. **Revista Brasileira de História & Ciências Sociais**, v. 1, n. 1, 7 jul. 2009.
- SBICCA, A.; PELAEZ, V. Sistemas de inovação. In: PELAEZ, V.; SZMERCSÁNYI, T. (Eds.). . **Economia da inovação tecnológica**. São Paulo: Hucitec, 2006. p. 415–448.
- SCHERER, F. M. **Industrial market structure and economic performance**. Boston, MA: Houghton Mifflin, 1980.
- SCHUMPETER, J. A. **Capitalismo, Socialismo e Democracia**. Tradução Ruy Jungman. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1961.
- SCHUMPETER, J. A. **Teoria do Desenvolvimento Econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico**. Tradução Maria Sílvia Possas. São Paulo: Editora Nova Cultural, 1997.
- SECCHI, L. **Análise de Políticas Públicas: diagnóstico de problemas, recomendação de soluções**. São Paulo: Cengage Learning, 2016.
- SILVA, D. R. DE 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 jan/jun, p. 97–128, 2017.
- SILVEIRA, R. B.; HELLER, L.; REZENDE, S. Identificando correntes teóricas de planejamento: uma avaliação do Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab). **Revista de Administração Pública**, v. 47, n. 3, p. 601–622, 1 jan. 2013.

SIQUEIRA, S. DE S. INSTITUIÇÕES E PRIVATIZAÇÃO: UMA ANÁLISE DO PROGRAMA BRASILEIRO DE DESESTATIZAÇÃO. **Gestão e Sociedade**, v. 2, n. 4, 22 set. 2009.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto - 2014**, 2014. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/>>. Acesso em: 24 out. 2016

SOARES, S. R. A.; CORDEIRO NETTO, O. DE M.; BERNARDES, R. S. Avaliação de aspectos político-institucionais e econômico-financeiros do setor de saneamento no Brasil com vistas à definição de elementos para um modelo conceitual. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 8, n. 1–2, p. 84–94, jun. 2003.

TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. **Gestão da Inovação**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

TONIOLO, W. J. Reformas Fundamentais na Administração dos Sistemas de Água e Esgoto na cidade de São Paulo. **Revista DAE**, v. 79, p. 7–44, 1971.

TUROLLA, F. A. Política de saneamento básico: avanços recentes e opções futuras de políticas públicas. Texto para discussão. p. 26, 2002.

TUROLLA, F. A. Saneamento: O Despertar de um Setor Estagnado. In: SENNES, R. et al. (Eds.). . **Novos Rumos para a Infraestrutura: Eficiência, Inovação e Desenvolvimento**. São Paulo: Lex Editora, 2014. p. 304–321.

VALOR ECONÔMICO. **Valor1000**. Disponível em: <<http://www.valor.com.br/>>. Acesso em: 18 abr. 2018.

VARGAS, M. C.; LIMA, R. F. Concessões privadas de saneamento no Brasil: bom negócio para quem bom negócio para quem? **Ambiente & Sociedade**, v. 7, n. 2, p. 67–93, dez. 2004.

VIOTTI, E. B. Fundamentos e Evolução dos Indicadores em CT&I. In: VIOTTI, E. B.; MACEDO, M. DE M. (Eds.). . **Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil**. Campinas: Editora da Unicamp, 2003. p. 41–88.

VISCUSI, W. K.; VERNON, J. M.; HARRINGTON JR, J. E. **Economics of Regulation and antitrust**. 3. ed. Cambridge, Massachussets; London, England: The MIT Press, 2000.

VUORINEN, H. S.; JUUTI, P. S.; KATKO, T. S. History of water and health from ancient civilizations to modern times. **Water Science and Technology: Water Supply**, v. 7, n. 1, p. 49–57, 1 mar. 2007.

ANEXO I – QUESTIONÁRIO

Inovação nas Companhias Estaduais de Saneamento Básico (CESBs)

DIAGNÓSTICO DA INOVAÇÃO E GESTÃO DA INOVAÇÃO EM EMPRESAS DE SANEAMENTO BÁSICO

O presente questionário pertence ao projeto de pesquisa "Tecnologia e Inovação no Saneamento Básico: uma análise das Companhias Estaduais de Saneamento Básico (CESBs) do Brasil", cujo objetivo é apresentar uma visão abrangente sobre o processo de inovação nas Companhias de Saneamento Básico brasileiras.

As atividades que compõem este estudo vêm sendo desenvolvidas pela pesquisadora Beatriz Couto Ribeiro, sob orientação da Profa. Dra. Adriana Bin, no Mestrado Interdisciplinar de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas (ICHSA) que pertence à Faculdade de Ciências Aplicadas (FCA) da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).

O questionário abaixo visa especificamente obter informações sobre o perfil da empresa no que se refere a estrutura de financiamento, estratégias e ações voltadas ao desenvolvimento e introdução de tecnologia e inovação. O tempo médio de resposta é de 15 minutos, porém há perguntas nas quais são necessárias algumas informações a priori.

Antes de começarmos às perguntas, precisamos do seu consentimento em relação à utilização destas informações. Vale esclarecer que, ao participar deste estudo, o(a) senhor(a) permitirá que os pesquisadores utilizem esses dados na pesquisa supracitada. A qualquer momento, o(a) senhor(a) tem liberdade de se recusar a participar em qualquer fase da pesquisa, sem qualquer prejuízo ao respondente. Sempre que quiser poderá pedir mais informações. A participação nesta pesquisa não infringe as normas legais e éticas, portanto, não sendo nenhum risco previsível. Nenhum dos procedimentos usados oferece riscos à sua dignidade. O senhor (a) não terá nenhum tipo de despesa para participar desta pesquisa, bem como nada será pago por sua participação. Os procedimentos adotados nesta pesquisa obedecem aos Critérios da Ética em Pesquisa com Seres Humanos conforme Resolução 5.3 no 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. Vale citar também o Artigo 1 da Resolução Nº510, de 07 de Abril de 2016, que dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais cujos procedimentos metodológicos envolvam a utilização de dados diretamente obtidos com os participantes: "Parágrafo único. Não serão registradas nem avaliadas pelo sistema CEP/CONEP: I – pesquisa de opinião pública com participantes não identificados".

Desta forma, vale ressaltar que é de grande importância para o estudo a participação de sua organização. Contamos com sua colaboração e nos colocamos à disposição para o esclarecimento de quaisquer dúvidas sobre o estudo e sobre o preenchimento do questionário diretamente com a pesquisadora Beatriz Couto Ribeiro, pelo e-mail: bricor@gmail.com.

Desde já agradeço sua participação.

Cordialmente,

Profa. Dra. Adriana Bin,
Professora da Faculdade de Ciências Aplicadas da UNICAMP

1. Ao clicar em aceito, autorizo a utilização das informações que fornecerei neste questionário.

- ACEITO fornecer estes dados para a pesquisa citada na introdução deste questionário
- NÃO ACEITO fornecer estes dados para a pesquisa citada na introdução deste questionário

Inovação nas Companhias Estaduais de Saneamento Básico (CESBs)

PERFIL DO PARTICIPANTE

2. Perfil do Participante

Nome da Empresa	<input type="text"/>
Nome do responsável pelo preenchimento do questionário	<input type="text"/>
Função exercida na empresa	<input type="text"/>
Unidade da empresa a qual está vinculado(a)	<input type="text"/>
Tempo de empresa	<input type="text"/>

3. Organograma da empresa

Por favor, anexar o organograma da empresa ao questionário.

Nenhum arquivo selecionado

4. Outras pessoas que apoiaram o preenchimento do questionário

1.	<input type="text"/>
2.	<input type="text"/>
3.	<input type="text"/>

Inovação nas Companhias Estaduais de Saneamento Básico (CESBs)

INOVAÇÃO DE PRODUTO

A **introdução de produto** refere-se à implantação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado. Um produto novo (bem ou serviço) é um produto cujas características fundamentais (especificações técnicas, componentes e materiais, software incorporado, user interfaces, funções ou usos pretendidos) diferem significativamente de todos os produtos previamente produzidos pela empresa. Um produto significativamente melhorado é um produto previamente existente, cujo desempenho foi substancialmente melhorado ou aperfeiçoado. Um produto antigo pode ser aperfeiçoado no sentido de obter um melhor desempenho ou um menor custo) por meio da utilização de matérias-primas ou componentes de maior qualidade. Um produto complexo, com vários componentes ou subsistemas integrados, pode ser aperfeiçoado via mudanças parciais em um dos componentes ou subsistemas. Um serviço também pode ser substancialmente aperfeiçoado por meio da adição de nova função ou de mudanças nas características de como ele é oferecido, que resultem em maior eficiência, velocidade ou facilidade de uso do produto, por exemplo. Não são incluídas como inovação de produto as realizações governamentais e/ou de estilo e o cancelamento de produtos, assim, integração de funcionalidades e produtos por outra empresa.

5. Indique se houve introdução de inovações de produtos (bens ou serviços) pela empresa nos últimos 3 (três) anos, caracterizando a introdução por grau de novidade.

	Introdução de produto (bem ou serviço) novo para a empresa, mas já existente no mercado nacional	Introdução de produto (bem ou serviço) novo no mercado nacional, mas já existente no mercado externo	Introdução de produto (bem ou serviço) novo no mercado externo	Não houve introdução de inovações de produtos (bens ou serviços) pela empresa
2014	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2015	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2016	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6. Nos últimos 3 (três) anos em qual das áreas a seguir foram realizadas inovações de produto (bem ou serviço) - caso tenha apontado que não

houve introdução de inovações em produtos nos anos de 2014, 2015 e 2016 no Questionário 4, pule este questionário.

- Recursos Hídricos e Tratamento de Água
- Distribuição de Água e Gestão de Abastecimento
- Coleta e Tratamento de Esgoto
- Forno de Água
- Lixões, Encopa e Pósteros
- Engenharia de Operação, Instrumentação e Manutenção eletro-mecânica
- Projetos, Obras e Empreendimentos
- Atendimento ao Cliente (presencial e telefônico)
- Perdas de Água
- Gestão e eficiência energética
- Controle de Qualidade e Controle Laboratorial
- Outros

7. Descreva brevemente pelo menos 1 (um) exemplo de produto (bem ou serviço) novo ou substancialmente aperfeiçoado nos anos de 2014, 2015 e 2016 - caso tenha optado por não fazer menção de exemplos em pontos de tempo dos

2014, 2015 e 2016 no Questionário 4, por este questionário.

2014	<input type="text"/>
2015	<input type="text"/>
2016	<input type="text"/>

Inovação nas Companhias Estaduais de Saneamento Básico (CESBs)

INOVAÇÃO DE PROCESSO

A **introdução do processo** se refere à implantação de um processo novo ou significativamente melhorado, envolvendo a introdução de métodos de produção e fabricação novos ou significativamente aperfeiçoados; sistemas logísticos ou métodos de entrega novos ou significativamente aperfeiçoados para seus produtos, bens ou serviços; e equipamentos, softwares e técnicas em atividades de apoio à produção (planejamento e controle da produção, medição de desempenho, controle de qualidade, computação ou infraestrutura de TI etc.). O resultado da adoção de processo novo ou substancialmente aprimorado deve ser significativo em termos do nível de produto, qualidade do produto (performance) ou custos de produção e entrega. A introdução deste processo pode ser por objetivo a produção ou entrega de produtos novos ou substancialmente aprimorados, que não possam utilizar os processos previamente existentes, ou simplesmente aumentar a eficiência da produção e da entrega de produtos já existentes. Não são incluídas como inovações de processo mudanças pontuais ou melhorias nos processos produtivos existentes e mudanças parciais organizacionais.

8. Indique se houve introdução de inovações de processo pela empresa nos últimos 3 (três) anos, caracterizando essa introdução por grau de novidade.

	Introdução de processo novo para a empresa, mas já existente no mercado nacional	Introdução de processo novo no mercado nacional, mas já existente no mercado externo	Introdução de processo novo no mercado externo	Não houve introdução de inovações de processos pela empresa
2014	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2015	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2016	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

9. Nos últimos 3 (três) anos em qual das áreas a seguir foram realizadas inovações de processos – caso tenha alguma que não tenha introdução de

inovações em processos nos anos de 2014, 2015 e 2016 na Questão 7, pule esta questão.

- Recursos Hídricos e Tratamento de Água
- Distribuição de Água e Gestão de Abastecimento
- Coleta e Tratamento de Esgoto
- Resíduos Sólidos
- Leitura, Energia e Faturamento
- Engenharia de Operação, Instrumentação e Manutenção eletro-mecânica
- Projetos, Obras e Empreendimentos
- Atendimento ao Cliente (presencial e telefônico)
- Perdas de Água
- Gestão e eficiência energética
- Controle de Qualidade e Controle Laboratorial
- Outras

10. Descreva brevemente pelo menos 1 (um) processo novo ou substancialmente aperfeiçoados nos anos de 2014, 2015 e 2016 - 100%

Indica apontado que não houve introdução de inovações em processos nos anos de 2014, 2015 e 2016 na Questão 7, por este motivo,

2014

2015

2016

Inovação nas Companhias Estaduais de Saneamento Básico (CESBs)

ATIVIDADES INOVATIVAS

As **atividades inovativas** são atividades representativas dos esforços da empresa voltadas ao aperfeiçoamento de seu acervo tecnológico e, consequentemente, para o desenvolvimento e implantação de produtos (bens ou serviços) ou processos tecnologicamente novos ou significativamente aperfeiçoados. Inclui: Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) interna, aquisição externa de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), aquisição de outros conhecimentos externos, aquisição de software, aquisição de máquinas e equipamentos, treinamento, introdução das inovações tecnológicas no mercado e outras preparações para a produção e distribuição.

11. Qual a importância das ações destacadas a seguir, dentro do total (100%) de atividades de P&D realizadas pela empresa:

	Alta: mais de 60% dos recursos financeiros dedicados às atividades inovativas fora da empresa	Média: entre 40-60% dos recursos financeiros dedicados às atividades inovativas fora da empresa	Baixa: menos de 40% dos recursos financeiros dedicados às atividades inovativas fora da empresa
ATIVIDADES INTERNAS DE P&D	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
AQUISIÇÃO EXTERNA DE P&D	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
AQUISIÇÃO DE OUTROS CONHECIMENTOS EXTERNOS	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
AQUISIÇÃO DE SOFTWARE	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
AQUISIÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
TREINAMENTO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
INTRODUÇÃO DAS INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS NO MERCADO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
OUTRAS PREPARAÇÕES PARA A PRODUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Atividades internas de P&D: atividades representativas das atividades da empresa voltadas para aperfeiçoar seu saber tecnológico, que tem o intuito de contribuir para o desenvolvimento e implantação de produtos (bens ou serviços) ou processos tecnologicamente novos ou significativamente aperfeiçoados.

Atividades externas de P&D: atividade de P&D voltada ao aperfeiçoamento do seu saber tecnológico, que tem o intuito de contribuir para o desenvolvimento e implantação de produtos (bens ou serviços) ou processos tecnologicamente novos ou significativamente aperfeiçoados que é adquirido externamente através da prestação de serviços de terceiros - empresas ou instituições.

Aquisição de outros conhecimentos externos: inclui acordos de transferência de tecnologia e direitos de compra de direitos de exploração de patentes e uso de marcas, aquisição de know-how e outros tipos de conhecimentos técnicos científicos de terceiros, (até que a empresa desenvolva ou importe inovações. Se a aquisição tiver sido proporcionalmente para a realização das atividades de P&D, tanto sua importância quanto seu dispêndio, devem ser considerados no item P&D.

Aquisição de softwares: inclui aquisição de softwares (de desenho, engenharia, de processamento e transmissão de dados, voz, gráficos, vídeo, para automatização de processos, etc.), especificamente comprados para a implantação de produtos ou processos novos ou tecnologicamente aperfeiçoados. Se a aquisição tiver sido proporcionalmente para a realização das atividades de P&D, tanto sua importância quanto seu dispêndio, devem ser considerados no item P&D.

Aquisição de máquinas e equipamentos: inclui aquisição de máquinas, equipamentos e ferramentas, especificamente comprados para a implantação de produtos ou processos novos ou substancialmente aperfeiçoados. Se o dispêndio tiver sido proporcionalmente para a realização das atividades de P&D, tanto sua importância quanto seu dispêndio, devem ser considerados no item P&D.

Investimento: inclui investimento orientado ao desenvolvimento de produtos/processos novos ou significativamente aperfeiçoados e relacionados às atividades inovativas da empresa. Se esse investimento tiver sido proporcionalmente para a realização das atividades de P&D, tanto sua importância quanto seu dispêndio, devem ser considerados no item P&D.

Introdução das inovações tecnológicas no mercado: inclui atividades (internas ou externas) de comercialização diretamente ligadas a um produto novo ou aperfeiçoado, podendo incluir pesquisa de mercado, teste de mercado, adaptação do produto a diferentes mercados e publicidade para o lançamento. Inclui a construção de redes de distribuição de mercado para as inovações.

12. Qual o valor médio anual dos dispêndios na atividade no período 2014-2016 (em R\$)

(em R\$) sobre o valor total dos dispêndios com as atividades descritas no item 11

(Informe o período em meses e o valor total dedicado ao departamento P&D para sua empresa)

Atividades internas de P&D	<input type="text"/>
Aquisição externa de P&D	<input type="text"/>
Aquisição de Outros Conhecimentos Externos	<input type="text"/>
Aquisição de Softwares	<input type="text"/>
Aquisição de Máquinas e Equipamentos	<input type="text"/>
Investimento	<input type="text"/>
Introdução das Inovações Tecnológicas no Mercado	<input type="text"/>
Outras despesas para a produção e distribuição	<input type="text"/>
VALOR TOTAL DESPESAS COM O DEPARTAMENTO DE P&D	<input type="text"/>

13. As atividades de P&D realizadas na empresa no período entre 2014-2016 foram:

- Contínuas
- Contínuas (projeto de P&D iniciado ao longo do período, sem caracterizar um esforço planejado de pesquisa e desenvolvimento da empresa)

14. Informe o número de pessoas, do quadro da empresa, ocupadas com atividades de P&D em 2016, segundo o nível de qualificação e o tempo de dedicação a estas atividades. MAZ (M3) (R) O pessoal envolvido com a gestão do P&D na empresa.

P&D na empresa.

	Número de pessoas em dedicação	
	exclusiva	parcial
Doutores	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Mestres	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Especialistas	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Nível médio ou fundamental	<input type="text"/>	<input type="text"/>

* 15. Qual o nível de centralização das atividades de P&D na empresa?

- As atividades de P&D são centralizadas em um único departamento/área (ou estrutura similar) da empresa.
- As atividades de P&D são descentralizadas em vários departamentos/áreas (ou estruturas similares) da empresa, com a predominância de um destes departamentos/áreas, para o qual os demais se reportam.
- As atividades de P&D são descentralizadas em vários departamentos/áreas (ou estruturas similares) da empresa, sem a predominância de um departamento/área sobre os demais.

Inovação nas Companhias Estaduais de Saneamento Básico (CESBs)

FONTES DE FINANCIAMENTO DAS ATIVIDADES INOVATIVAS

16. Coloque o valor dos dispêndios (R\$) da empresa para atividades internas de P&D de acordo com as fontes de financiamento utilizadas:

Recursos próprios da empresa	<input type="text"/>
Recursos de outras empresas privadas	<input type="text"/>
Recursos de instituições financeiras estatais e de fomento (FINEP, FINTEC, FAPs, etc.)	<input type="text"/>
Recursos de instituições de pesquisa, centros tecnológicos e/ou universidades	<input type="text"/>
Recursos de organismos internacionais	<input type="text"/>
Emprestimos privados do sistema financeiro nacional	<input type="text"/>
Emprestimos privados do sistema financeiro internacional	<input type="text"/>
Captação no mercado de capitais	<input type="text"/>

17. Coloque o valor dos dispêndios da empresa (R\$) para outras atividades inovativas (exceto atividades internas de P&D) de acordo com as fontes de financiamento utilizadas.

Recursos próprios da empresa	<input type="text"/>
Recursos de outras empresas privadas	<input type="text"/>
Recursos de instituições financeiras estatais e de fomento (FINEP, FINDECS, FAPs, etc.)	<input type="text"/>
Recursos de instituições de pesquisa, centros tecnológicos e/ou universidades	<input type="text"/>
Recursos de organizações internacionais	<input type="text"/>
Empréstimos privados do sistema financeiro nacional	<input type="text"/>
Empréstimos privados do sistema financeiro internacional	<input type="text"/>
Captação no mercado de capitais	<input type="text"/>

* 18. Entre 2014 e 2016, a empresa utilizou algum dos programas ou linhas governamentais para financiar ou apoiar as suas atividades inovativas?

- Sim
- Não

Inovação nas Companhias Estaduais de Saneamento Básico (CESBs)

FONTES DE FINANCIAMENTO DAS ATIVIDADES INOVATIVAS - 2

* 19. Quais programas ou linhas gerais?

- Subvenção econômica à P&D e à inserção de pesquisadores (Lei no. 00.973 e Art. 21 da Lei no. 11.158, respectivamente).
- Recursos não reembolsáveis disponibilizados por meio dos projetos cooperativos com universidades ou institutos de pesquisa.
- Crédito a projetos de P&D e inovação tecnológica com parceria com universidades ou institutos de pesquisa.
- Crédito a projetos de P&D e inovação tecnológica com parceria com universidades ou institutos de pesquisa.
- Crédito exclusivo para a compra de máquinas e equipamentos utilizados para inovar.
- Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água (PNCDA).
- Fundo Setorial - CT-HORO
- BNDES
- FINEP
- Fundação Estadual de Amparo à Pesquisa do Estado (ex.: FAPESP, FAPDF, FAPEMAT, FAPERL, FAPESP, ...)
- Outros (especifique)

* 20. Quais as principais dificuldades encontradas pela empresa para o uso destes programas ou linhas governamentais no financiamento ou apoio geral às atividades inovativas?

- A empresa não encontrou dificuldades para o acesso aos instrumentos públicos de financiamento.
- Incertezas em relação ao marco legal.
- Dificuldade na interpretação e preenchimento dos formulários necessários.
- Inadaptação do sistema contábil interno.
- Desalinhado com potenciais parceiros nos termos da contratação (por exemplo, repartição dos direitos de propriedade intelectual).
- Necessidade de contrapartida.
- Valor mínimo necessário para o financiamento.
- Necessidade de garantias.
- Outros (especifique)

Inovação nas Companhias Estaduais de Saneamento Básico (CESBs)**COOPERAÇÃO PARA INOVAÇÃO**

A cooperação para inovação é a participação ativa em projetos conjuntos de P&D e outros projetos de inovação com outra organização (empresa ou instituição), isto não implica, necessariamente, que as partes envolvidas obtenham benefícios comerciais imediatos. A simples prestação de serviços de outra organização, sem a sua colaboração ativa, não é considerada como cooperação.

* 21. Entre 2014 e 2016, a empresa esteve envolvida em arranjos cooperativos com outra(s) organização(ões) com vistas a desenvolver atividades inovativas?

- Sim
- Não, as atividades inovativas foram predominantemente realizadas internamente

Inovação nas Companhias Estaduais de Saneamento Básico (CESBs)

COOPERAÇÃO PARA INOVAÇÃO - 2

22. Indique a importância de cada categoria de parceiro para o desenvolvimento de atividades inovativas, sua localização e o objeto da cooperação.

	Importância do parceiro para a execução das atividades inovativas da empresa	Localização principal deste parceiro	Objeto principal da cooperação com este parceiro
Dentro da comunidade	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Fornecedores	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Outras empresas do setor	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Empresas de consultoria	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Universidades ou institutos de pesquisa públicos ou privados	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Corpos de regulação profissional e econômica locais	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Instituições de ensino, pesquisa e desenvolvimento	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Inovação nas Companhias Estaduais de Saneamento Básico (CESBs)

PROPRIEDADE INTELECTUAL

A propriedade intelectual compreende o conjunto dos direitos relativos às várias criações humanas e tem em si proteção contra a concorrência desleal. Abrange a propriedade industrial (patente, desenho industrial, marcas, programas de computadores, entre outros).

23. Indique a quantidade de pedidos de proteção de direitos de propriedade intelectual (DPI), por tipo de instrumento de proteção, depositados pela empresa e concedidos pelas instâncias pertinentes, no Brasil e no exterior, desde 2000.

	Número de pedidos depositados desde 2000 no Brasil	Número de pedidos concedidos desde 2000 no Brasil	Número de pedidos depositados desde 2000 no exterior (incluindo Patente Cooperativa Treaty – PCT)	Número de pedidos concedidos desde 2000 no exterior
Patente de invenção	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Patente de modelo de utilidade	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Desenho industrial	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Segredo industrial	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Registro de software	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Registro de topografia de circuito integrado	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Marca	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

* 24. Há casos de licenciamento ou de outra forma de transferência de propriedade intelectual por parte da empresa para terceiros desde o ano 2000?

- NÃO
- SIM

Caso tenha dito "sim", especifique o valor ou valor aproximado de royalties gerados no período:

Inovação nas Companhias Estaduais de Saneamento Básico (CESBs)

IMPACTOS DAS INOVAÇÕES

25. Indique a importância dos impactos das inovações de produto (bem ou serviço) e de processo implantadas entre 2014 e 2016 para a empresa. *(caso não se aplique, deixar em branco a opção)*

	Alta (acima do esperado)	Média (dentro do esperado)	Baixa (abaixo do esperado)	Não relevante
Melhorou a qualidade dos bens ou serviços da empresa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ampliou o gama (portfólio) de bens ou serviços oferecidos pela empresa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Permitiu manter a participação da empresa no mercado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ampliou a participação da empresa no mercado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Permitiu abrir novos mercados para a empresa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aumentou a capacidade de produção ou de prestação de serviços da empresa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reduziu os custos de produção (materiais, insumos, trabalho e recursos) da empresa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Permitiu reduzir o impacto sobre o meio ambiente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Permitiu controlar aspectos ligados à saúde e segurança	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Permitiu o enquadramento em regulações e normas públicas relativas ao mercado interno ou externo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Inovação nas Companhias Estaduais de Saneamento Básico (CESBs)

INOVAÇÕES ORGANIZACIONAIS E DE MARKETING

A **inovação organizacional** compreende a implantação de novos métodos de gestão ou de significativas mudanças na organização de trabalho e nas relações internas da empresa, com vistas a melhorar o uso do conhecimento, a eficiência das bases de trabalho ou a qualidade dos bens ou serviços. Deve ser resultado de decisões estratégicas tomadas pela direção e contribuir positivamente organizadas para a empresa. Não são incluídas fusões e aquisições, nem a criação de filiais.

A **inovação de marketing** é a implantação de novas estratégias ou conceitos de marketing que diferem significativamente de outras utilizadas previamente pela empresa. Causa mudança significativa no formato ou embalagem de produtos, nos seus canais de vendas, em sua promoção ou na fixação de preços, sem modificar as características funcionais ou de uso do produto. Visa abrir novos mercados ou expandir o produto no mercado. Não são incluídas as mudanças regulares ou similares nos métodos de marketing.

† 26. Entre 2014 e 2016, a empresa implantou alguma das atividades relacionadas a seguir?

- Novas técnicas de gestão para melhorar rotinas e práticas de trabalho, assim como o uso e a troca de informações, de conhecimentos e habilidades dentro da empresa, EX: reengenharia dos processos de negócios, gestão de conhecimento, etc.
- Novas técnicas de gestão ambiental para tratamento de efluentes, gestão de resíduos, mitigação de emissões (CO2), etc.
- Novos métodos de organização do trabalho para melhor distribuir responsabilidades e poder de decisão, como por exemplo, o estabelecimento de trabalho em equipe, a descentralização ou integração de departamentos, etc.
- Mudanças significativas nas relações com outras empresas ou instituições públicas e sem fins lucrativos, tais como o estabelecimento pela primeira vez de alianças, parcerias, terceirização ou subcontratação de atividades.
- Mudanças significativas nos conceitos ou estratégias de marketing, como por exemplo, novas mídias ou formatos para a promoção de produtos, novas formas para colocação de produtos no mercado ou canais de vendas, ou novos métodos de fixação de preços para comercialização de bens e serviços.
- Mudanças significativas na estética, formato ou outras mudanças significativas na aparência em pelo menos um dos produtos.

Inovação nas Companhias Estaduais de Saneamento Básico (CESBs)

ESTRUTURA ORGANIZACIONAL PARA A GESTÃO DA INOVAÇÃO

* 27. Sua empresa tem pessoal próprio dedicado à gestão da inovação?

- Sim, pessoal próprio dedicado exclusivamente para atividades de gestão da inovação.
- Sim, pessoal próprio dedicado parcialmente para atividades de gestão da inovação.
- Não, a gestão da inovação é realizada de forma horizontal.
- Não existe pessoal dedicado à gestão da inovação (próprio ou terceirizado).

28. Informe o número de pessoas, do quadro da empresa, ocupadas com a gestão da inovação em 2016, segundo o nível de qualificação e o tempo de dedicação a estas atividades.

	Número de pessoas em dedicação	
	exclusiva	parcial
Doutores	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Mestres	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Bacharelados	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Nível médio ou fundamental	<input type="text"/>	<input type="text"/>

* 29. Qual o nível de formação e experiência no tema do pessoal próprio dedicado à gestão da inovação?

- Pessoal com formação no tema de gestão da inovação, mas com experiência limitada.
- Pessoal com formação e com experiência no tema de gestão da inovação.
- Pessoal sem formação e sem experiência no tema de gestão da inovação.

* 30. Há uma área formal na empresa dedicada à gestão da inovação?

- Sim
- Não

Inovação nas Companhias Estaduais de Saneamento Básico (CESBs)**ESTRUTURA ORGANIZACIONAL PARA A GESTÃO DA INOVAÇÃO - 2**

* 31. Qual a posição desta área dedicada à gestão da inovação na hierarquia da empresa?

- Nível de direção
- Nível de gerência
- Nível operacional

* 32. Qual o nível de centralização das atividades de gestão da inovação na empresa?

- As atividades de gestão são centralizadas em um único departamento/área (ou estrutura similar) da empresa.
- As atividades de gestão são descentralizadas em vários departamentos/áreas (ou estruturas similares) da empresa, com a predominância de um deles departamentos/áreas, para o qual as demais se reportam.
- As atividades de gestão são descentralizadas em vários departamentos/áreas (ou estruturas similares) da empresa, sem a predominância de um departamento/áreas sobre os demais.

* 33. A estrutura organizacional para a gestão da inovação da empresa é adequada para suportar as atividades inovativas que vêm sendo desenvolvidas na empresa entre 2014 e 2016?

- Sim, a estrutura organizacional é adequada para suportar as atividades inovativas da empresa.
- Não, a estrutura organizacional precisa ser reforçada para apoiar adequadamente as atividades inovativas da empresa.

Inovação nas Companhias Estaduais de Saneamento Básico (CESBs)**SISTEMA DE GESTÃO DA INOVAÇÃO**

* 34. A empresa possui um sistema formal (ou modelo formal) de gestão da inovação?

- Sim
- Não

Inovação nas Companhias Estaduais de Saneamento Básico (CESBs)**SISTEMA DE GESTÃO DA INOVAÇÃO - 2**

* 35. Há quantos anos ele foi implantado?

* 36. A empresa possui um plano formal de inovação capaz de orientar suas atividades inovativas?

- Não.
- Não, mas está em elaboração.
- Sim, com um horizonte anual.
- Sim, com um horizonte de 2 a 3 anos.
- Sim, com um horizonte de mais de 3 anos.

* 37. Os projetos de inovação da empresa têm sido selecionados e executados de forma alinhada ao plano?

- Sim.
- Não, mas há expectativas de que o alinhamento ocorra no curto prazo.
- Não, e não há expectativas de que o alinhamento ocorra no curto prazo.

38. Sobre os processos de gestão da inovação na empresa, responda:

	Qual o grau de desenvolvimento do processo na empresa?	Qual a frequência com que o processo ocorre na empresa?	Há ferramentas definidas para esse processo?
Identificação e priorização de demandas e oportunidades para a inovação	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Gestão de portfólio para a inovação e inovação aberta	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Gestão do financiamento das atividades inovativas	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Gestão de parcerias e projetos de inovação	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Gestão da propriedade intelectual	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Gestão de atividades de tecnologia	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Análise dos resultados e impactos das atividades inovativas	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Outro (especifique)

39. Qual o nível de integração entre os processos de gestão da inovação na empresa?

- Alto (todos os processos estão integrados em um sistema formal de gestão da inovação)
- Médio (parte dos processos está integrada em um sistema formal de gestão da inovação e parte é realizada de forma isolada)
- Baixo (os processos não estão integrados em um sistema formal de gestão da inovação)

Inovação nas Companhias Estaduais de Saneamento Básico (CESBs)**BARREIRAS PARA A GESTÃO DA INOVAÇÃO**

* 40. Aponte as duas principais barreiras identificadas pela empresa para estruturar suas atividades de gestão da inovação:

- Ausência de cultura de inovação na empresa.
- Ausência do tema na estratégia corporativa da empresa.
- Insuficiência de recursos financeiros na empresa para a estruturação destas atividades.
- Ausência de pessoal capacitado na empresa para lidar com o assunto.
- Ausência de profissionais disponíveis no mercado para lidar com o assunto.
- Complexidade de assunto e dificuldade para sua implantação.
- Outra (especifique)

Inovação nas Companhias Estaduais de Saneamento Básico (CESBs)**Agradecimentos**

Agradecemos sua participação na nossa pesquisa!

Caso tenha dúvidas sobre a pesquisa, ou queira saber mais, por favor, entre em contato conosco!

bibiacr@gmail.com

ANEXO II – CESBS PARA AS QUAIS FORAM ENVIADOS OS QUESTIONÁRIOS

EMPRESA	ENDEREÇO	CIDADE	UF
Águas e Esgotos do Piauí S/A (AGESPISA)	Av. Mal. Castelo Branco, 101 – Norte – Cabral	Teresina	PI
Companhia de Saneamento Ambiental do Maranhão (CAEMA)	Rua Silva Jardim, 307 – Centro	São Luís	MA
Companhia de Águas e Esgotos de Roraima (CAER)	Rua Melvin Jonas, 219 - São Pedro	Boa Vista	RR
Companhia de Águas e Esgotos de Rondônia (CAERD)	Av. Pinheiro Machado, 2112 - São Cristovão	Porto Velho	RO
Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte (CAERN)	Rua Senador Salgado Filho, 1555 – Tirol	Natal	RN
Companhia de Água e Esgoto do Amapá (CAESA)	Av. Ernestino Borges, 222 – Centro	Macapá	AP
Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal (CAESB)	Centro de Gestão Águas Emendadas - Av. Sibipiruna - lts. 13/21	Águas Claras	DF
Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE)	Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Aeroporto - Vila União	Fortaleza	CE
Companhia de Águas e Esgotos da Paraíba (CAGEPA)	Rua Feliciano Cirne, S/N – Jaguaribe	João Pessoa	PB
Companhia de Saneamento de Alagoas (CASAL)	Rua Barão de Atalaia, 200 – Centro	Maceió	AL
Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN)	Rua Emílio Blum, 11 – Centro	Florianópolis	SC
Companhia Estadual de Águas e Esgotos (CEDAE)	Av. Presidente Vargas 2655 - Cidade Nova	Rio de Janeiro	RJ
Companhia Espírito-Santense de Saneamento (CESAN)	Av. Governador Bley, 186, Edifício BEMGE, 3º Andar, - Centro	Vitória	ES
Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA)	Av. Cruz de Cabugá, 1387 - Santo Amaro	Recife	PE
Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA)	Rua Mar de Espanha, 525 - 3º Andar - Santo Antônio	Belo Horizonte	MG
Companhia Rio-Grandense de Saneamento (CORSAN)	Rua Caldas Júnior, 120 - 18º Andar – Centro	Porto Alegre	RS
Companhia de Saneamento do Amazonas (COSAMA)	Rua General Miranda Reis, 20 - Conjunto Celetramazon - Adrianópolis	Manaus	AM
Companhia de Saneamento do Pará (COSANPA)	Av. Governador Magalhães Barata, 1201 – Centro	Belém	PA
Departamento Estadual de Pavimentação e Saneamento (DEPASA)	Rua Dr. Franco Ribeiro, 77 – Centro	Rio Branco	AC
Companhia de Saneamento de Sergipe (DESO)	Rua Campo de Brito, 331 - São José	Aracaju	SE
Empresa Baiana de Águas e Saneamento S.A.(EMBASA)	4ª Avenida, 420 – Centro Administrativo da Bahia	Salvador	BA
Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP)	Rua Costa Carvalho, 300 – Pinheiros	São Paulo	SP
Saneamento de Goiás S/A (SANEAGO)	Av Fued João Sebba - Nº 1245 - Jardim Goiás	Goiânia	GO
Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR)	R. Eng. Rebouças, 1376 – Rebouças	Curitiba	PR
Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul S/A (SANESUL)	Rua Dr. Zerbini, 421 - Chácara Cachoeira	Campo Grande	MS