



# PANORAMA

do saneamento básico no Brasil

**Investimentos em saneamento  
básico: análise histórica e  
estimativa de necessidades**

**5**

Coordenadora: Sonaly Cristina Rezende





# PANORAMA

do saneamento básico no Brasil

Volume 5:  
Investimentos em saneamento  
básico: análise histórica e  
estimativa de necessidades

Coordenadora:  
**Sonaly Cristina Rezende**

Ministério das Cidades  
Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental  
Brasília | 2014

**REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL**

Dilma Rousseff **Presidenta da República**  
Aguinaldo Veloso Borges Ribeiro **Ministro das Cidades**  
Alexandre Cordeiro Macedo **Secretário Executivo do Ministério das Cidades**  
Osvaldo Garcia **Secretário Nacional de Saneamento Ambiental**  
Gustavo Zarif Frayha **Chefe de Gabinete**  
Ernani Ciríaco de Miranda **Diretor de Articulação Institucional**  
Manoel Renato Machado Filho **Diretor de Desenvolvimento e Cooperação Técnica**  
Johnny Ferreira dos Santos **Diretor de Águas e Esgotos**

---

**Coordenação da SNSA**

**Departamento de Articulação Institucional / Secretaria Nacional de Saneamento Básico / Ministério das Cidades**

**Coordenadores**

Ernani Ciríaco de Miranda – agosto de 2012 a dezembro de 2013  
Viviana Simon – agosto de 2010 a agosto de 2012  
Norma Lúcia de Carvalho – abril de 2010 a agosto de 2010  
Sérgio Antônio Gonçalves – maio de 2008 a abril de 2010

**Equipe Técnica**

Alex Fabiano Ribeiro de Magalhães  
Alexandre Araújo Godeiro Carlos  
Felipe Augusto de Jesus Ribeiro  
João Carlos Machado  
Johnny Ferreira dos Santos  
Lauseani Santoni  
Martin Junior Valero  
Miguel Crisóstomo Brito Leite  
Marcelo de Paula Neves Lelis  
Marta Litwinczik Sinoti  
Renata Helena da Silva  
Sérgio Brasil Abreu  
Tatiana Santana Timóteo Pereira

**Estagiárias**

Kelly Cristina Dutra da Silva  
Naydian Myllena de Souza Melo

**Comitê Técnico de Saneamento Ambiental do Conselho das Cidades, com atuação até 2011**

Adalberto Joaquim Mendes (CNM), Alcir Ferreira de Matos (UNMP), Aldenora Gomez González (CONAM), Amélia Fernandes Costa (FNU), Antônia de Pádua (CM), Antonio Carlos Gerardi (ABES), Arnaldo Luiz Dutra (ASSEMAE), Bartíria Perpétua Lima da Costa (CONAM), Carlos Alberto Rosito (ASFAMAS), Claudia Julio Ribeiro (FISENGE), Emanuel Pontes Meirelles (CEAP), Ericson Dias Mello (ABENGE), Evanildo Barbosa da Silva (FASE), Francisco Edson Alves Ferreira (FNP), Gilberto Cardoso Aguiar (MNLM), Gilberto Carmo Lopes Siqueira (Governo do Estado do Acre), Hidely Grassi Rizo (Ministério do Meio Ambiente), João Clébio Lima Machado (Governo do Estado do Amapá), Joaquim Cartaxo Filho (Governo do Estado do Ceará), José Vaz (UVB), Leodegar da Cunha Tiscoski (Ministério das Cidades), Lúcia Regina Antony(FENAVRU), Marco Antônio de Araújo Fireman (Governo do Estado de Alagoas), Marcos Antônio Landa de Souza (MNLM), Maria das Graças Silva de Souza (UNMP), Maria de Fátima Souza e Silva (ANTAC), Maria Henriqueta Arantes Ferreira Alves (CBIC), Marilene dos Santos Marchese (Governo do Estado de Mato Grosso), Marta do Socorro Farias Barriga (Governo do Estado do Pará), Paulo Roberto de Oliveira (ABCON), Paulo Ruy Vallim Carnelli (FNSS), Pedro Antonio Gvozdanovic Villar (Ministério da Saúde), Pedro Romildo dos Santos (FNU), Raimundo Jorge Raiol Leal (CONAM), Rui Porto Rodrigues (CUT), Scheilla Maria Agostini (ASSEMAE), Tiguça Barbosa dos Santos (CMP), Vidal Barbosa da Silva (UNMP), Walter Maria de Arruda (CONAM).



# PANORAMA

do saneamento básico no Brasil

Coordenador geral:

**Léo Heller**

Coordenadores:

**Luiz Roberto Santos Moraes**

**Ana Lucia Britto**

**Patrícia Campos Borja**

**Sonaly Cristina Rezende**

## Volume 5: Investimentos em saneamento básico: análise histórica e estimativa de necessidades

Coordenadora:

**Sonaly Cristina Rezende**

Ministério das Cidades  
Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental  
Brasília | 2014

Copyright © 2014 – Ministério das Cidades  
Permitida a reprodução sem fins lucrativos, parcial ou total,  
por qualquer meio, se citados a fonte e o sítio da Internet,  
no qual pode ser encontrado o original em  
[www.cidades.gov.br](http://www.cidades.gov.br)

**Panorama do Saneamento Básico no Brasil – Vol 5 :**  
**Investimentos em saneamento básico:**  
**análise histórica e estimativa de necessidades**

Impresso no Brasil – 1ª Edição: 2014

---

Trabalho desenvolvido no âmbito do Acordo de Cooperação Técnica celebrado entre o Ministério das Cidades e  
Universidade Federal de Minas Gerais (Chamada Pública MCidades/SNSA nº 01/2009), para a realização do  
Estudo do Panorama do Saneamento Básico no Brasil. Pesquisa realizada com o apoio do Ministério das Cidades /  
Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental / Departamento de Articulação Institucional

---

**Coordenador geral**

Léo Heller

**Coordenadores**

Luiz Roberto Santos Moraes, Ana Lucia Britto,  
Patrícia Campos Borja e Sonaly Cristina Rezende

**Coordenadora do volume**

Sonaly Cristina Rezende

**Autores**

Sonaly Cristina Rezende, João Baptista Peixoto, Denise  
Helena França Marques e Priscilla Macedo Moura

**Consultores**

Jordelan Gabriel, Nilo de Oliveira Nascimento, Marcio Benedito  
Baptista, José Roberto Cabral e Antônio Henrique Martins

**Estagiários**

Luana do Nascimento Ávila, Lucas José Bhering  
e Thiago Parreiras Fernandes

**Revisão geral**

Leila Margareth Möller

**Normalização bibliográfica**

Isabel Cristina Buccini

**Projeto gráfico, capa e diagramação**

Marco Severo e Romero Ronconi

---

Investimentos em saneamento básico: análise histórica e estimativa de necessidades./ Sonaly Cristina Rezende  
B823c (coord.), João Baptista Peixoto, Denise Helena França Marques, Priscilla Macedo Moura. Brasília:  
Ministério das Cidades / Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental,  
2014.  
264 p. (Panorama do Saneamento Básico no Brasil, v.5).

Panorama do Saneamento Básico no Brasil

Coordenadores: Léo Heller (Coordenador Geral), Ana Lucia Britto, Luiz Roberto Santos Moraes, Patrícia Campos Borja, Sonaly Cristina Rezende.

Inclui referências.

1. Saneamento. 2. Abastecimento de água. 3. Esgotos. 4. Resíduos sólidos. 5. Águas pluviais. I. Ministério das Cidades. II. Heller, Léo. III. Moraes, Luiz Roberto Santos. IV. Britto, Ana Lucia. V. Borja, Patrícia Campos. VI. Rezende, Sonaly Cristina. VII. Título. VIII. Série.



## PREFÁCIO

O Governo Federal, por meio da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades e com o acompanhamento do Grupo de Trabalho Interinstitucional do Plano Nacional de Saneamento Básico (GTI-PLANSAB), cuja composição incluiu representantes de órgãos e instituições do próprio Governo e dos segmentos do Conselho das Cidades, promoveu cuidadoso processo visando à materialização do Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab), dando cumprimento à determinação da Lei 11.445, de 2007. O Plano Nacional de Saneamento Básico contribui para melhorar a atuação do Governo Federal nesse importante setor. Da mesma forma, cumprirá o papel de referência para que estados e municípios desenvolvam suas políticas, em consonância com o planejamento da respectiva esfera federativa. Dessa forma, pretende-se que o Plansab exerça papel articulador vertical – entre entes federados – e horizontal – entre as políticas públicas dos entes federados – tornando as ações públicas em saneamento básico em uma política pública integrada.

Dentre as diversas etapas desenvolvidas para a elaboração do Plano, foi solicitada à Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), à Universidade Federal da Bahia (UFBA) e à Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) o desenvolvimento da Pesquisa Panorama do Saneamento Básico no Brasil, aqui apresentada.

Este trabalho, portanto, cumpriu um duplo papel: forneceu os subsídios essenciais para a formulação do Plansab, orientando sua discussão pública, e, em si mesmo, constitui uma importante produção intelectual sobre o setor de saneamento básico. Nesse seu segundo papel, celebramos a publicação do trabalho, entendendo que será uma contribuição valiosa para o adensamento das reflexões sobre as diversas dimensões do saneamento.

O Estudo desenvolve discussões teórico-conceituais, realiza um diagnóstico histórico e transversal da situação do acesso da população ao saneamento básico e das políticas praticadas e apresenta avaliações prospectivas, com metodologia inovadora para a cultura da área. Esse conjunto de sete volumes, portanto, forma um importante aporte da área acadêmica para o setor de saneamento, do qual seus agentes técnicos, acadêmicos, políticos e gerenciais dele poderão se apropriar e compreender com mais rigor e precisão a trajetória da área de saneamento no País, com suas potencialidades e limites para alcançar a tão almejada universalização.

O Ministério das Cidades parabeniza os autores e entende que esta publicação se traduz em marco conceitual importante e cumpre sua missão de melhor qualificar as reflexões sobre o futuro do setor.

**Aguinaldo Ribeiro**

Ministro de Estado das Cidades



## **Lista de abreviaturas e siglas**

<b>ABES</b>	Associação Brasileira de Engenharia Sanitária	<b>INCC</b>	Índice Nacional de Custo da Construção
<b>ABEP</b>	Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa	<b>IOCS</b>	Inspetoria de Obras Contra as Secas
<b>ANA</b>	Agência Nacional de Águas	<b>IRPJ</b>	Imposto de Renda Pessoa Jurídica
<b>BID</b>	Banco Interamericano de Desenvolvimento	<b>MPO</b>	Ministério do Planejamento e Orçamento
<b>BIRD</b>	Banco Mundial	<b>OGU</b>	Orçamento Geral da União
<b>BNDES</b>	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social	<b>PAC</b>	Programa de Aceleração do Crescimento
<b>CEDAE</b>	Companhia Estadual de Águas e Esgotos	<b>PASEP</b>	Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público
<b>CESBs</b>	Companhias Estaduais de Saneamento Básico	<b>PASS</b>	Programa de Ação Social em Saneamento
<b>CF</b>	Constituição Federal	<b>PAT-PROSANEAR</b>	Projeto de Assistência Técnica Prosanear
<b>COMPESA</b>	Companhia Pernambucana de Saneamento	<b>PIB</b>	Produto Interno Bruto
<b>CORSAN</b>	Companhia Riograndense de Saneamento	<b>PIS</b>	Programa de Integração Social
<b>CSLL</b>	Contribuição Social Sobre Lucro Líquido	<b>PLANASA</b>	Plano Nacional de Saneamento
<b>DNOCS</b>	Departamento Nacional de Obras Contra as Secas	<b>PMSS</b>	Programa de Modernização do Setor de Saneamento I e II
<b>DNOS</b>	Departamento Nacional de Obras de Saneamento	<b>PNAD</b>	Pesquisa Nacional de Amostra por Domicílios
<b>EMABAS</b>	Empresa Baiana de Água e Saneamento	<b>PNCDA</b>	Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água
<b>ETA</b>	Estação de Tratamento de Água	<b>PNSB</b>	Pesquisa Nacional de Saneamento Básico
<b>ETE</b>	Estação de Tratamento de Esgoto	<b>PNUD</b>	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
<b>FAE</b>	Fundos Estaduais de Água e Esgoto	<b>PPP</b>	Parceria Público-Privada
<b>FAT</b>	Fundo de Amparo ao Trabalhador	<b>PROCEL SANEAR</b>	Programa de Eficiência Energética no Saneamento Ambiental
<b>FCP/SAN</b>	Programa de Financiamento a Concessionários Privados de Saneamento	<b>PROSAB</b>	Programa de Pesquisas em Saneamento Básico
<b>FGTS</b>	Fundo de Garantia por Tempo de Serviço	<b>PROSANEAR</b>	Programa para Populações de Baixa Renda
<b>FGV</b>	Fundação Getúlio Vargas	<b>PROSEGE</b>	Programa de Ação Social em Saneamento e Geração de Empregos
<b>FUNASA</b>	Fundação Nacional de Saúde	<b>PSI</b>	Projetos de Saneamento Integrado
<b>GIRSU</b>	Gestão integrada dos resíduos sólidos	<b>SAAE</b>	Serviços Autônomos de Água e Esgoto
<b>IBGE</b>	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística	<b>SEDU/PR</b>	Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República
<b>IDH</b>	Índice de Desenvolvimento Humano	<b>SEPURB</b>	Secretaria de Política Urbana
<b>IGP-DI</b>	Índice Geral de Preços Disponibilidade Interna	<b>SESP</b>	Serviço Especial de Saúde Pública

<b>SFS</b>	Sistema Financeiro do Saneamento	<b>SUS</b>	Sistema Único de Saúde
<b>SINAPI</b>	Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil	<b>RSU</b>	Resíduos Sólidos Urbanos
<b>SNIS</b>	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento	<b>LOA</b>	Lei Orçamentária Anual
<b>SNSA</b>	Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental	<b>PCS</b>	Programas Comunidade Solidária
<b>STF</b>	Supremo Tribunal Federal	<b>PDLI</b>	Planos de Desenvolvimento Local Integrado
<b>SUDENE</b>	Superintendência para o Desenvolvimento do Nordeste	<b>PRMI</b>	Redução da Mortalidade na Infância
		<b>PSI</b>	Projetos de Saneamento Integrado
		<b>UASB</b>	Reatores Anaeróbios de Manta de Lodo

## **List of figures**

FIGURA 3.1	Índice de perdas na distribuição segundo unidades da federação .....	<b>58</b>	FIGURA 3.9	Manejo do lodo gerado no tratamento declarado pelas entidades responsáveis pelos sistemas de esgotamento sanitário segundo número de distritos brasileiros, 2008 .....	<b>65</b>
FIGURA 3.2	Índice de perdas na distribuição segundo Brasil e macrorregiões .....	<b>59</b>	FIGURA 3.10	Fatores agravantes das inundações e/ou alagamentos segundo municípios brasileiros, 2008. ....	<b>71</b>
FIGURA 3.3	Hierarquia da gestão dos resíduos sólidos urbanos .....	<b>62</b>	FIGURA 4.1	Árvore das situações de estimação .....	<b>80</b>
FIGURA 3.4	Tipo de tratamento de água declarado pela entidade prestadora do serviço segundo distritos brasileiros, 2008 .....	<b>63</b>	FIGURA 4.2	Arquitetura do modelo .....	<b>81</b>
FIGURA 3.5	Volume de esgoto tratado segundo o tipo de tratamento (%), Brasil 2008 .....	<b>64</b>	FIGURA 4.3	Variação do volume de escoamento com a área de drenagem e a taxa de impermeabilização .....	<b>104</b>
FIGURA 3.6	Volumes declarados de esgoto coletado e tratado segundo Brasil e macrorregiões, 2008 .....	<b>64</b>	FIGURA 4.4	Variação da vazão máxima com a área de drenagem e a taxa de impermeabilização .....	<b>105</b>
FIGURA 3.7	Razão entre os volumes de esgoto tratado e coletado segundo Brasil e Macrorregiões, 2008 .....	<b>65</b>	FIGURA 4.5	Participação da área das zonas na bacia virtual .....	<b>105</b>
FIGURA 3.8	Existência de unidade de tratamento do lodo declarado pela entidade prestadora do serviço segundo número de distritos, Brasil 2008 .....	<b>65</b>	FIGURA 4.6	Frequência de lotes em Belo Horizonte .....	<b>106</b>

FIGURA 4.7	Custos de implantação dos sistemas de drenagem convencional e alternativo (em milhões de Reais – jan. 2003)	FIGURA 5.6	Recursos não onerosos: repasses <i>per capita</i> realizados pela Sepurb/Sedu segundo Brasil e Macrorregiões, 1996-2002
	..... 107		..... 123
FIGURA 4.8	Curva de danos a residências (à construção e conteúdo) em função da profundidade para a classe C	FIGURA 5.7	Proporção de pessoas residentes em domicílios com canalização interna de água, Brasil, 2000
	..... 107		..... 126
FIGURA 5.1	Recursos não onerosos: repasses e contrapartidas realizados no âmbito da Sepurb/MPO e Sedu/PR em iniciativas de saneamento básico, 1996-2002 (em milhões de Reais)	FIGURA 5.8	Proporção de pessoas residentes em domicílios com banheiro e canalização interna de água, Brasil, 2000
	..... 117		..... 126
FIGURA 5.2	Recursos não onerosos: peso relativo dos repasses realizados pela Sepurb/MPO e Sedu/PR em iniciativas de saneamento básico no PIB brasileiro, 1996-2002 (em % do PIB)	FIGURA 5.9	Proporção de pessoas residentes em domicílios urbanos com serviço públicos de coleta de resíduos sólidos, Brasil, 2000
	..... 117		..... 127
FIGURA 5.3	Recursos não onerosos: distribuição dos repasses em iniciativas de saneamento básico segundo Macrorregiões, 1996-2002 (em %)	FIGURA 5.10	Recursos não onerosos: empenhos <i>per capita</i> realizados pela Funasa/Ministério da Saúde, Ministério da Integração Nacional e Ministério do Meio Ambiente, segundo macrorregiões e Brasil, 1996-2002
	..... 120		..... 127
FIGURA 5.4	Proporção de municípios sem serviços públicos de saneamento básico, por tipo de serviço, segundo Macrorregiões, 2000	FIGURA 5.11	Recursos não onerosos: compromissos e desembolsos em iniciativas de saneamento básico, 2003-2009 (em bilhões de reais)
	..... 120		..... 129
FIGURA 5.5	Recursos não onerosos: distribuição dos repasses em iniciativas de saneamento básico segundo programas, 1996-2002 (em %)	FIGURA 5.12	Recursos não onerosos: participação relativa dos recursos comprometidos no PIB brasileiro, 2003-2009
	..... 121		..... 129

FIGURA 5.13	Recursos não onerosos: participação relativa dos compromissos de gastos do PAC no total de recursos comprometidos, 2007-2009 (em %)	130	FIGURA 5.20	Recursos onerosos: participação relativa dos compromissos de gastos do PAC no total de recursos comprometidos, 2007-2009 (em %)	141
FIGURA 5.14	Recursos não onerosos: participação relativa dos desembolsos do PAC no total de recursos desembolsados, 2007-2009 (em %)	130	FIGURA 5.21	Recursos onerosos: participação relativa dos desembolsos do PAC no total de recursos desembolsados, 2007-2009 (em %)	141
FIGURA 5.15	Recursos não onerosos: distribuição relativa dos compromissos e desembolsos em iniciativas de saneamento básico, por componente, 2003-2009	135	FIGURA 5.22	Distribuição relativa dos empréstimos e desembolsos, com recursos do FGTS em iniciativas de saneamento, 1996-2009	144
FIGURA 5.16	Recursos não onerosos: compromissos <i>per capita</i> segundo macrorregiões e Brasil, 2003-2009	137	FIGURA 5.23	Distribuição relativa dos empréstimos com recursos do FGTS para abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e para o programa Prosanear, 1996-2009	145
FIGURA 5.17	Recursos não onerosos: desembolsos <i>per capita</i> segundo macrorregiões e Brasil, 2003-2009	137	FIGURA 5.24	Distribuição relativa dos empréstimos e desembolsos, com recursos do FAT em iniciativas de saneamento, 1996-2009	145
FIGURA 5.18	Evolução dos empréstimos e desembolsos dos recursos do FGTS em iniciativas de saneamento básico, 1996-2009 (em milhões de Reais)	139	FIGURA 5.25	Distribuição relativa dos empréstimos com recursos do FGTS para abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e para o programa PROSANEAR, 1996-2009	146
FIGURA 5.19	Evolução dos empréstimos e desembolsos dos recursos do FAT em iniciativas de saneamento, 1996-2009 (em milhões de reais)	140	FIGURA 5.26	Recursos onerosos: empréstimos <i>per capita</i> segundo macrorregiões e Brasil, 1996-2009	147

FIGURA 5.27	Recursos onerosos: empréstimos <i>per capita</i> segundo macrorregiões e Brasil, 1996–2009 .....	<b>148</b>	FIGURA 6.7	Brasil: proporção dos investimentos em medidas estruturais e estruturantes, para a totalidade dos investimentos em abastecimento de água e esgotamento sanitário, segundo áreas urbanas e rurais, no período de 2011 a 2030 .....	<b>163</b>
FIGURA 6.1	Brasil: investimentos necessários à expansão e à reposição do abastecimento de água e do esgotamento sanitário .....	<b>161</b>	FIGURA 6.8	Brasil: proporção dos investimentos em medidas estruturais e estruturantes, para o abastecimento de água e o esgotamento sanitário, segundo componentes e áreas urbanas e rurais, no período de 2011 a 2030 .....	<b>164</b>
FIGURA 6.2	Brasil: proporção de investimentos necessários à expansão e à reposição do abastecimento de água e do esgotamento sanitário, no período de 2011 a 2030 .....	<b>161</b>	FIGURA 6.9	Brasil: proporção dos investimentos em expansão e reposição da produção e distribuição do abastecimento de água e da coleta, interceptação e tratamento dos esgotos sanitários .....	<b>166</b>
FIGURA 6.3	Brasil: proporção de investimentos necessários à expansão e à reposição do abastecimento de água e do esgotamento sanitário, em áreas urbanas e rurais .....	<b>161</b>	FIGURA 6.10	Macrorregiões: proporção de investimentos necessários à expansão e à reposição do abastecimento de água e do esgotamento sanitário, segundo áreas urbanas e rurais, no período de 2011 a 2030 .....	<b>168</b>
FIGURA 6.4	Brasil: proporção dos investimentos necessários à expansão e à reposição do abastecimento de água e do esgotamento sanitário, segundo componente, em áreas urbanas e rurais, no período de 2011 a 2030 .....	<b>162</b>	FIGURA 6.11	Macrorregiões: proporção de investimentos necessários à expansão e à reposição do abastecimento de água, segundo áreas urbanas e rurais, no período de 2011 a 2030 .....	<b>169</b>
FIGURA 6.5	Brasil: investimentos em medidas estruturais e estruturantes, para o abastecimento de água e o esgotamento sanitário .....	<b>163</b>			
FIGURA 6.6	Brasil: proporção de investimentos em medidas estruturais e estruturantes, para o abastecimento de água e o esgotamento sanitário .....	<b>163</b>			

FIGURA 6.12	Macrorregiões: proporção de investimentos necessários à expansão e à reposição do esgotamento sanitário, segundo áreas urbanas e rurais, no período de 2011 a 2030*	169	FIGURA 6.17	Macrorregiões: proporção de investimentos em medidas estruturais e estruturantes, para o esgotamento sanitário, segundo áreas urbanas e rurais, no período de 2011 a 2030	176
FIGURA 6.13	Macrorregiões: proporção de investimentos necessários à expansão e à reposição da produção e distribuição do abastecimento de água, no período de 2011 a 2030	171	FIGURA 6.18	Unidades da Federação: proporção de investimentos necessários à expansão e à reposição do abastecimento de água e do esgotamento sanitário	178
FIGURA 6.14	Macrorregiões: proporção de investimentos necessários à expansão e à reposição da coleta, interceptação e tratamento dos esgotos sanitários, no período de 2011 a 2030	173	FIGURA 6.19	Unidades da Federação: proporção de investimentos em medidas estruturais e estruturantes, para o abastecimento de água e o esgotamento sanitário, no período de 2011 a 2030	179
FIGURA 6.15	Macrorregiões: proporção de investimentos em medidas estruturais e estruturantes, para o abastecimento de água e o esgotamento sanitário, segundo áreas urbanas e rurais, no período de 2011 a 2030	175	FIGURA 6.20	Unidades da Federação: investimentos em expansão da produção e distribuição do abastecimento de água, no período de 2011 a 2030	180
FIGURA 6.16	Macrorregiões: proporção de investimentos em medidas estruturais e estruturantes, para o abastecimento de água, segundo áreas urbanas e rurais, no período de 2011 a 2030*	176	FIGURA 6.21	Unidades da Federação: investimentos em reposição da produção e distribuição do abastecimento de água, no período de 2011 a 2030	180
			FIGURA 6.22	Unidades da Federação: investimentos em expansão da coleta, interceptação e tratamento dos esgotos sanitários no período de 2011 a 2030	182

FIGURA 6.23	Unidades da Federação: investimentos em reposição coleta, interceptação e tratamento dos esgotos sanitários, no período de 2011 a 2030	FIGURA 6.29	Brasil: investimentos necessários à expansão e à reposição do abastecimento de água, segundo o porte populacional dos municípios
	..... 182		..... 191
FIGURA 6.24	Unidades da Federação: investimentos em medidas estruturais, para a produção e distribuição do abastecimento de água, no período de 2011 a 2030	FIGURA 6.30	Brasil: investimentos necessários à produção e distribuição do abastecimento de água, segundo o porte populacional dos municípios
	..... 183		..... 191
FIGURA 6.25	Unidades da Federação: investimentos em medidas estruturantes, para a produção e distribuição do abastecimento de água, no período de 2011 a 2030	FIGURA 6.31	Brasil: investimentos necessários à expansão e reposição do esgotamento sanitário, segundo o porte populacional dos municípios
	..... 183		..... 192
FIGURA 6.26	Unidades da Federação: investimentos em medidas estruturais, para a coleta, interceptação e tratamento dos esgotos sanitários, no período de 2011 a 2030	FIGURA 6.32	Brasil: investimentos necessários à coleta, interceptação e tratamento dos esgotos sanitários, segundo o porte populacional dos municípios
	..... 184		..... 192
FIGURA 6.27	Unidades da Federação: investimentos em medidas estruturantes, para a coleta, interceptação e tratamento dos esgotos sanitários, no período de 2011 a 2030	FIGURA 6.33	Brasil: proporção de investimentos necessários à expansão e à reposição do abastecimento de água e do esgotamento sanitário, segundo o IDH municipal
	..... 184		..... 193
FIGURA 6.28	Brasil: proporção de investimentos necessários à expansão e à reposição do abastecimento de água e do esgotamento sanitário, segundo porte populacional do município	FIGURA 6.34	Brasil: investimentos necessários à expansão e à reposição do abastecimento de água, segundo o IDH municipal
	..... 190		..... 195
		FIGURA 6.35	Brasil: investimentos necessários à produção e à distribuição do abastecimento de água, segundo o IDH municipal
			..... 195

FIGURA 6.36	Brasil: investimentos necessários à expansão e reposição do esgotamento sanitário, segundo o IDH municipal	195	FIGURA 6.42	Brasil e macrorregiões: proporção dos investimentos em medidas estruturais e estruturantes, para a destinação final de resíduos sólidos urbanos, nos períodos que vão, do ano base de 2011, aos anos de 2015, 2020 e 2030	201
FIGURA 6.37	Brasil: investimentos necessários à coleta, interceptação e tratamento dos esgotos sanitários, segundo o IDH municipal	195	FIGURA 6.43	Macrorregiões: proporção de investimentos necessários em medidas estruturais e estruturantes, para a destinação final de resíduos sólidos urbanos, no período de 2011 a 2030	202
FIGURA 6.38	Brasil: proporção de investimentos necessários à expansão e à reposição da destinação final de resíduos sólidos urbanos, no período de 2011 a 2030	197	FIGURA 6.44	Brasil: proporção de investimentos necessários à expansão e à reposição da drenagem pluvial urbana, no período de 2011 a 2030	209
FIGURA 6.39	Brasil e macrorregiões: proporção de investimentos necessários à expansão e à reposição da destinação final de resíduos sólidos urbanos, de 2011 aos anos de 2015, 2020 e 2030	198	FIGURA 6.45	Brasil: proporção de investimentos em medidas estruturais e estruturantes da drenagem pluvial urbana, no período de 2011 a 2030	209
FIGURA 6.40	Macrorregiões: proporção de investimentos necessários à expansão e à reposição da destinação final de resíduos sólidos urbanos, no período de 2011 a 2030	199	FIGURA 6.46	Macrorregiões: proporção de investimentos necessários à expansão e à reposição da drenagem pluvial urbana, no período de 2011 a 2030	209
FIGURA 6.41	Brasil: proporção de investimentos em medidas estruturais e estruturantes, para a destinação final de resíduos sólidos urbanos, no período de 2011 a 2030	200	FIGURA 6.47	Macrorregiões: proporção de investimentos em medidas estruturais e estruturantes, para a drenagem pluvial urbana, no período de 2011 a 2030	210

FIGURA 6.48	Brasil e macrorregiões: proporção dos investimentos em expansão e reposição da drenagem pluvial urbana, nos períodos que vão, do ano base de 2011, aos anos de 2015, 2020 e 2030	FIGURA 6.50	Parcelas referentes aos investimentos em expansão em drenagem pluvial urbana
	..... <b>211</b>		..... <b>215</b>
FIGURA 6.49	Brasil e macrorregiões: proporção dos investimentos em medidas estruturais e estruturantes, para a drenagem pluvial urbana, nos períodos que vão, do ano base de 2011, aos anos de 2015, 2020 e 2030	FIGURA 6.51	Parcelas referentes aos investimentos em reposição em drenagem pluvial urbana
	..... <b>212</b>		..... <b>215</b>

## ***Lista de quadros***

QUADRO 3.1	Características principais das perdas reais e aparentes por tipo de ocorrência	QUADRO 3.2	Alternativas para a redução do custo de energia elétrica
	..... <b>57</b>		..... <b>61</b>

## ***Lista de tabelas***

TABELA 2.1	Encargos fiscais e trabalhistas: Autarquias <i>versus</i> empresas estatais ou privadas	TABELA 4.2	Classes de porte populacional dos municípios para determinação de custos unitários de abastecimento de água e de esgotamento sanitário
	..... <b>50</b>		..... <b>92</b>
TABELA 2.2	Informações financeiras das empresas de saneamento básico – 2003 a 2007	TABELA 4.3	Sistemas de produção de água (preço por habitante)
	..... <b>51</b>		..... <b>93</b>
TABELA 4.1	Consumo de água micromedido e volume disponibilizado, por economia, segundo macrorregiões, 2001/2008	TABELA 4.4	Sistemas de distribuição de água (preço por domicílio)
	..... <b>84</b>		..... <b>94</b>

TABELA 4.5	Sistema de coleta de esgotos sanitários (preço por habitante) .....	<b>95</b>	TABELA 5.2	Recursos não onerosos: distribuição relativa dos repasses realizados pela Sepurb/MPO e Sedu/PR em intervenções de saneamento básico, por macrorregião e Unidade da Federação, 1996-2002 .....	<b>122</b>
TABELA 4.6	Sistemas de tratamento de esgotos (preço por habitante) .....	<b>96</b>	TABELA 5.3	Recursos não onerosos: empenhos realizados pela Funasa/MS, Ministério da Integração Nacional e Ministério do Meio Ambiente em iniciativas de saneamento básico, 1996-2002 (em milhões de reais) .....	<b>124</b>
TABELA 4.7	Sistema de coleta de esgotos (preço por domicílio) .....	<b>97</b>	TABELA 5.4	Recursos não onerosos: empenhos realizados pela Funasa/Ministério da Saúde, Ministério da Integração Nacional e Ministério do Meio Ambiente em iniciativas de saneamento básico, por programa e Macrorregiões, 1996/2002 (em milhões de reais) .....	<b>125</b>
TABELA 4.8	Fossa séptica (preço por domicílio) .....	<b>98</b>			
TABELA 4.9	Classes de porte populacional de municípios para definição e dimensionamento das soluções e composição de custos de resíduos sólidos .....	<b>99</b>			
TABELA 4.10	Tratamento de resíduos sólidos (preço por habitante) .....	<b>101</b>			
TABELA 4.11	Parâmetros Urbanísticos – Belo Horizonte .....	<b>106</b>			
TABELA 4.12	Plantas baixas típicas e valores de área construída para cada classe econômica .....	<b>108</b>	TABELA 5.5	Recursos não onerosos: distribuição relativa dos compromissos segundo macrorregiões e Unidades da Federação, 2003-2009 .....	<b>132</b>
TABELA 5.1	Recursos não onerosos: distribuição relativa dos repasses realizados pela Sepurb/MPO e Sedu/PR em intervenções de saneamento básico, por ano, macrorregião e Unidade da Federação, 1996-2002 .....	<b>119</b>	TABELA 5.6	Recursos não onerosos: distribuição relativa dos desembolsos segundo macrorregiões e Unidades da Federação, 2003-2009 .....	<b>133</b>

TABELA 5.7	Recursos não onerosos: distribuição relativa dos compromissos segundo componente do saneamento básico, macrorregiões e Unidades da Federação, 2003-2009	TABELA 6.3	Brasil: investimentos necessários à expansão e à reposição da produção e distribuição do abastecimento de água e da coleta, interceptação e tratamento dos esgotos sanitários, segundo áreas urbanas e rurais	
	.....	136	.....	165
TABELA 5.8	Recursos onerosos: distribuição relativa dos compromissos segundo Macrorregiões e Unidades da Federação, 1996-2009	TABELA 6.4	Macrorregiões: investimentos necessários à expansão e à reposição do abastecimento de água e do esgotamento sanitário, segundo áreas urbanas e rurais	
	.....	142	.....	167
TABELA 5.9	Recursos onerosos: distribuição relativa dos desembolsos segundo Macrorregiões e Unidades da Federação, 1996-2009	TABELA 6.5	Macrorregiões: investimentos necessários à expansão e à reposição da produção e distribuição do abastecimento de água, segundo áreas urbanas e rurais	
	.....	143	.....	170
TABELA 5.10	Investimentos realizados em serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário segundo Unidades da Federação e macrorregiões, 1995 a 2008 (em mil Reais)	TABELA 6.6	Macrorregiões: investimentos necessários à expansão e à reposição do esgotamento sanitário, segundo áreas urbanas e rurais	
	.....	151	.....	172
TABELA 6.1	Brasil: investimentos necessários à expansão e à reposição do abastecimento de água e do esgotamento sanitário em áreas urbanas e rurais	TABELA 6.7	Macrorregiões: investimentos necessários em medidas estruturais e estruturantes, para o abastecimento de água e o esgotamento sanitário, segundo áreas urbanas e rurais	
	.....	160	.....	174
TABELA 6.2	Brasil: investimentos em medidas estruturais e estruturantes para o abastecimento de água e o esgotamento sanitário, segundo áreas urbanas e rurais	TABELA 6.8	Regiões Metropolitanas: investimentos necessários à expansão e à reposição do abastecimento água e do esgotamento sanitário	
	.....	162	.....	186

TABELA 6.9	Regiões Metropolitanas: investimentos necessários à expansão e à reposição do abastecimento de água idem 6.8 .....	<b>187</b>	TABELA 6.15	Brasil: investimentos necessários à produção e distribuição e à expansão e à reposição do abastecimento de água, segundo o IDH municipal .....	<b>194</b>
TABELA 6.10	Regiões Metropolitanas: investimentos necessários à expansão e à reposição do esgotamento sanitário idem .....	<b>188</b>	TABELA 6.16	Brasil: investimentos necessários à coleta, interceptação e tratamento dos esgotos sanitários, e à expansão e reposição do esgotamento sanitário, segundo o IDH municipal .....	<b>194</b>
TABELA 6.11	Brasil: investimentos necessários à expansão e à reposição do abastecimento de água e do esgotamento sanitário, segundo porte populacional do município .....	<b>189</b>	TABELA 6.17	Brasil e macrorregiões: investimentos necessários à expansão e à reposição da destinação final de resíduos sólidos urbanos .....	<b>197</b>
TABELA 6.12	Brasil: necessidade de investimentos em produção e distribuição, expansão e reposição do abastecimento de água. segundo porte populacional dos municípios .....	<b>191</b>	TABELA 6.18	Brasil e macrorregiões: investimentos necessários em medidas estruturais e estruturantes, para a destinação final de resíduos sólidos urbanos .....	<b>200</b>
TABELA 6.13	Brasil: necessidade de investimentos em coleta, interceptação e tratamento dos esgotos sanitários e à expansão e reposição do esgotamento sanitário. segundo porte populacional dos municípios .....	<b>192</b>	TABELA 6.19	Unidades da Federação: Investimentos necessários à expansão e à reposição da destinação final de resíduos sólidos urbanos - CENÁRIO A .....	<b>203</b>
TABELA 6.14	Brasil: investimentos necessários à expansão e à reposição do abastecimento de água e do esgotamento sanitário, segundo o IDH municipal .....	<b>193</b>	TABELA 6.20	Unidades da Federação: Investimentos necessários à expansão e à reposição da destinação final de resíduos sólidos urbanos - CENÁRIO B .....	<b>204</b>

TABELA 6.21	Unidades da Federação: investimentos necessários em medidas estruturais e estruturantes, para a destinação final de resíduos sólidos urbanos - CENÁRIO A	..... 205	TABELA 6.26	Unidades da Federação: Investimentos necessários à expansão e à reposição da drenagem pluvial urbana	..... 213
TABELA 6.22	Unidades da Federação: investimentos necessários em medidas estruturais e estruturantes, para a destinação final de resíduos sólidos urbanos - CENÁRIO B	..... 206	TABELA 6.27	Unidades da Federação: investimentos necessários em medidas estruturais e estruturantes, para a drenagem pluvial urbana	..... 214
TABELA 6.23	Regiões metropolitanas: investimentos necessários à expansão e à reposição da destinação final de resíduos sólidos urbanos, no período de 2011 a 2030	..... 207	TABELA 7.1	Necessidades de investimentos totais e em medidas estruturais e estruturantes, segundo componentes do saneamento básico e origem, para atendimento das metas estabelecidas	..... 218
TABELA 6.24	Brasil e macrorregiões: investimentos necessários à expansão e à reposição da drenagem pluvial urbana	..... 208	TABELA 7.2	Necessidades de investimentos totais e em medidas estruturais e estruturantes, segundo componentes do saneamento básico e origem, para atendimento das metas estabelecidas	..... 219
TABELA 6.25	Brasil e macrorregiões: investimentos necessários em medidas estruturais e estruturantes, para a drenagem pluvial urbana	..... 210			

## APRESENTAÇÃO

A Lei nº 11.445, de 5/1/2007, regulamentada pelo Decreto nº 7.217, de 21/6/2010, estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico no País e determina, no seu art. 52, a elaboração do Plano Nacional de Saneamento Básico, sob a coordenação do Ministério das Cidades. A elaboração do Plano Nacional de Saneamento Básico – Plansab tem como função, dentre outras, definir diretrizes nacionais para o saneamento básico, sendo nele estabelecidos os objetivos e metas nacionais e macrorregionais, em busca da universalização e do aperfeiçoamento na gestão dos serviços em todo o País, e visa se constituir no eixo central da política federal para o saneamento básico. O Plano pretende promover a articulação nacional dos entes federados, sendo instrumento fundamental para a retomada da capacidade orientadora e planejadora do Estado, na condução da política pública de saneamento básico e, consequentemente, da definição das metas e estratégias de governo, para um horizonte de 20 anos.

O Plansab é resultado de um processo planejado em três etapas: I) a formulação do “*Pacto pelo Saneamento Básico: mais saúde, qualidade de vida e cidadania*”, que marca o início do processo participativo de elaboração do Plano em 2008; II) a elaboração, de 2009 a 2010, do presente estudo – o *Panorama do Saneamento Básico no Brasil*; III) a “*Consulta Pública*”, que submete a versão preliminar do Plano à sociedade, de modo a promover ampla discussão, com vistas à consolidação de sua forma final, para posteriores encaminhamentos e execução.

Para o desenvolvimento do *Panorama do Saneamento Básico no Brasil*, o Ministério das Cidades selecionou, por meio da Chamada Pública nº 001/2009, a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), a Universidade Federal da Bahia (UFBA) e

a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). O estudo, composto por sete volumes, comprehende ampla pesquisa, com sistematização e análise de informações, produção conceitual e desenvolvimento de prognósticos, contemplando:

- a Análise Situacional das condições do saneamento básico no Brasil, incluindo a caracterização do déficit no acesso aos serviços, análise dos programas existentes e avaliação político-institucional do setor;
- a identificação das condições a serem enfrentadas e a formulação de uma Visão Estratégica para a política pública de saneamento básico no País, para um horizonte de 20 anos;
- o estudo sobre os investimentos necessários, para a concretização das metas propostas;
- a produção de Cadernos Temáticos<sup>1</sup>, em número de 13, para o aprofundamento conceitual em assuntos de relevante interesse para as definições do Plansab;
- a formulação dos elementos conceituais que norteiam a elaboração do estudo.

---

<sup>1</sup> 1.Universalidade, integralidade e equidade; 2.Territorialização; 3.Intersetorialidade e transversalidade; 4.Questão metropolitana; 5.Aspectos econômicos dos serviços públicos de saneamento básico; 6.Saneamento rural no Brasil; 7.Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA); 8.Desenvolvimento tecnológico; 9.Gestão democrática nos serviços de saneamento; 10.Desenvolvimento institucional; 11.Capacitação profissional na área de saneamento básico; 12.Cooperação público-público e público-comunitária, para a gestão dos serviços de saneamento básico e 13.Estado e Política de Saneamento no Brasil.

O Panorama do Saneamento Básico no Brasil, portanto, constitui elemento chave para o Plansab, o subsidiando em seus principais elementos e o complementando, na compreensão mais pormenorizada de alguns de seus aspectos. Ademais, constitui, por si só, importante fonte de consulta sobre a situação do saneamento básico no País e dos pressupostos de seu planejamento nacional, bem como quanto ao aprofundamento conceitual de aspectos relevantes para a reflexão do setor.

O presente documento corresponde ao Volume 5 e detalha os passos para a construção dos modelos de estimativa das necessidades de investimento em saneamento no Brasil, apresentando os referenciais teóricos e metodológicos, com os respectivos procedimentos previstos para a revisão periódica do Plansab, e os investimentos necessários à busca de universalização do abastecimento de água

e do manejo de resíduos sólidos urbanos e à elevação significativa do atendimento por esgotamento sanitário e sistemas de drenagem pluvial urbana, no período constituído entre 2011 e 2030.

Em função de diferentes cronologias no desenvolvimento deste estudo, que se baseou, principalmente, na realidade do país até 2009, e no processo de elaboração, discussão e aprovação do Plansab, algumas defasagens temporais verificaram-se entre os dois documentos. No decorrer da tramitação do Plansab, foi possível atualizá-lo, com base em novas pesquisas divulgadas, a exemplo do Censo Demográfico 2010 e da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico de 2008, publicada em 2010. Dessa forma, há diferenças de informações entre este volume e o Plansab, o que não prejudica a avaliação da tendência geral da análise aqui apresentada.

## RESUMO EXECUTIVO

As premissas básicas assumidas em relação aos investimentos referem-se à elevação significativa do nível de atendimento por abastecimento de água e esgotamento sanitário, das populações urbanas e rurais do País; da destinação final dos resíduos sólidos urbanos (RSU) e da implantação e manutenção da drenagem urbana, segundo macrorregiões do Brasil, no período de 2011 a 2030. O referencial para o atendimento por abastecimento de água e esgotamento sanitário e para a destinação final dos resíduos sólidos urbanos, no ano de 2030, é dado pelas metas de curto, médio e longo prazo discutidas anteriormente.

O alcance das metas pressupõe a efetivação de investimentos provenientes das esferas federal, estaduais e municipais, além de investimentos por parte dos prestadores e de agentes internacionais. Assim, a observação dos cenários de evolução dos investimentos associados às demandas de saneamento, entre 2011 e 2030, revela que o montante de investimentos aqui identificados como necessários ao atendimento das metas, até o ano de 2030, é compatível com os investimentos previstos no Cenário 1, que foi adotado como referência para a política nacional de saneamento básico, e que projeta uma realidade favorável para a expansão dos serviços, em um contexto de notável crescimento econômico, e prevendo a redução das desigualdades socioeconômicas e regionais do País.

A definição dos parâmetros para a construção dos modelos de projeção dos investimentos teve como pressupostos a identificação e caracterização da demanda de cada componente do saneamento básico, conforme diferentes recortes regionais, socioeconômicos e institucionais e a caracterização

dos aspectos que têm regido a oferta dos serviços. Tal compreensão da oferta e da demanda recentes de serviços de saneamento básico proveu a análise das demandas futuras e a identificação das necessidades de investimentos em ações estruturais e estruturantes, com vistas ao atendimento das metas pré-estabelecidas.

A estimativa das demandas para o atendimento das metas estabelecidas para o acesso aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário e os cálculos dos respectivos investimentos foram desenvolvidos a partir de revisões e atualizações de alguns aspectos metodológicos e conceituais dos principais indicadores, de estudo realizado no âmbito do PMSS<sup>2</sup>. Na atualização do modelo foram introduzidas novas adaptações, que lhe conferiram maior flexibilidade para simulações de cenários e análises de sensibilidade, tornando-o facilmente atualizável

Procedeu-se também à definição das soluções tecnológicas a serem consideradas na configuração das infraestruturas requeridas para os diferentes serviços e segundo características regionais e de porte populacional dos municípios, e dos critérios para composição e atualização dos respectivos custos de investimentos. Para o abastecimento de água e o esgotamento sanitário foi considerada a situação do domicílio (se urbano ou rural). As demandas de destinação dos resíduos sólidos e de drena-

<sup>2</sup> CONSÓRCIO JNS-ACQUA-PLAN. Dimensionamento das necessidades de investimentos para a universalização dos serviços de abastecimento de água e de coleta e tratamento de esgotos sanitários no Brasil. Brasília: MCidades, SNSA, PMSS, 2003.

gem pluvial referem-se apenas às áreas urbanas, conforme pressuposto assumido no estudo.

A identificação e estimativa dos custos unitários e globais para a expansão dos sistemas e para a reposição da infraestrutura existente baseou-se nos preços de insumos e serviços integrantes do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI) para o abastecimento de água, o esgotamento sanitário e a destinação final dos resíduos sólidos urbanos. Para a drenagem urbana, os custos da estimativa da expansão dos sistemas de drenagem urbana devido à expansão territorial foram definidos a partir da escolha de cenários de implantação de sistemas de drenagem<sup>3</sup>, sendo os custos de reposição estimados com base em índices anuais<sup>4</sup>.

Considera-se que os investimentos em medidas estruturais correspondem aos totais investidos em ações relativas à expansão da produção e distribuição de água; da coleta, interceptação, transporte e tratamento dos esgotos; de aterros sanitários e usinas de triagem e compostagem somados 30% dos investimentos em reposição nesses componentes. Para a drenagem urbana as medidas estruturais correspondem a 30% dos investimentos em expansão e a 70% dos investimentos em reposição, para a qual se assumem os maiores passivos. Para as medidas estruturantes são considerados 70% dos investimentos em reposição da produção e da distribuição de água, da coleta e do tratamento dos esgotos e das estruturas e equipamentos de serviço de coleta e disposição final dos RSU. Na drenagem urbana as medidas estruturantes correspondem a 70% dos investimentos em expansão e 30% em reposição.

Serão necessários R\$ 420,9 bilhões, entre 2011 e 2030, para a expansão e a reposição do sa-

neamento básico no Brasil, em medidas de caráter estrutural e estruturante, sendo, aproximadamente, 105,2 bilhões em abastecimento de água, 157,5 bilhões em esgotamento sanitário, 16,5 bilhões em destinação final dos RSU e 55,1 bilhões em drenagem urbana. Do montante total, estima-se que 86,5 bilhões deverão ser aplicados em ações que não se restringem ao âmbito dos componentes específicos do saneamento básico, mas que apresentam natureza mais geral, relativas ao aumento da eficiência na gestão e prestação dos serviços, à capacitação técnica no Setor, à implantação de campanhas educativas, entre outras. A necessidade de investimentos em ações de caráter geral assumiu um valor igual ao somatório dos recursos destinados às medidas estruturantes específicas de cada componente do saneamento básico, considerando que estes deverão ter vulto significativo no total de esforços de financiamento do setor, de maneira coerente com a premissa adotada no Plansab, que é de valorização dessa natureza de medidas.

Do total de investimentos a serem investidos em saneamento básico, entre 2011 e 2030, R\$ 299,7 bilhões (71%) serão direcionados à expansão do saneamento básico e R\$ 121,2 bilhões à sua reposição. Em relação aos investimentos segundo a natureza das medidas, se estruturais ou estruturantes, destacam-se as primeiras, que contarão com 59% (R\$ 247,8 bilhões). Recursos provenientes de agentes federais deverão ser da ordem de (R\$ 253,3 bilhões) enquanto R\$ 167,5 bilhões serão aportados por agências internacionais, prestadores de serviços, orçamentos estaduais e municipais e setor privado, na forma de investimentos diretos ou de contrapartidas. Para a estimativa da distribuição dos recursos segundo a origem, federal e não federal, partiu-se, em primeiro lugar, da constatação da importante

<sup>3</sup> Descritos em CANÇADO, V.; NASCIMENTO, N. O.; CABRAL, J. R. Cobrança pela drenagem urbana de águas pluviais: bases conceituais e princípios metodológicos. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v.11, p.15-25. 2006.

<sup>4</sup> Avaliados por MOURA, P. M. Contribuição para avaliação global de sistemas de drenagem urbana. 2004. 146 f. Dissertação (Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Escola de Engenharia, UFMG, Belo Horizonte, 2004.

potencialidade de investimentos dos prestadores com recursos próprios, podendo superar 50% do total de investimentos em algumas situações, e, em segundo lugar, das exigências de contrapartida dos tomadores, especialmente de empréstimos com recursos onerosos, usualmente superiores a 20% do valor do financiamento.

Em relação às necessidades de investimentos em expansão e reposição, segundo os quatro componentes, entre 2011 e 2030, verifica-se que os maiores investimentos deverão ser orientados para a expansão: 145,4 bilhões de Reais, para o esgotamento sanitário, 83,2 bilhões, para o abastecimento de água, 41,9 bilhões, para a drenagem pluvial urbana e, 12,4 bilhões de Reais, para a destinação final dos resíduos sólidos. No que concerne às necessidades de investimentos em medidas estruturais e estruturantes do saneamento básico no Brasil, no mesmo período supracitado, a tendência das ações relativas ao abastecimento de água, esgotamento sanitário e RSU são determinadas pela mesma dinâmica de investimentos em expansão e reposição. Apenas na drenagem, em função dos pressupostos assumidos na caracterização das medidas estruturais e estruturantes, a partir dos custos de expansão e reposição, é que se observam recursos mais expressivos para as medidas estruturantes.

A macrorregião Sudeste deverá contar com a maior parcela de investimentos em abastecimento de água, esgotamento sanitário e destino final de RSU, seguida da Nordeste e da Sul. Em relação à drenagem, a macrorregião sul deverá receber a maior parcela de recursos no período constuído entre 2011 e 2030.





# SUMÁRIO

## APRESENTAÇÃO RESUMO EXECUTIVO

<b>I Introdução .....</b>	<b>31</b>
<b>2 Investimentos em saneamento básico no Brasil: aspectos teórico-conceituais .....</b>	<b>35</b>
2.1 Antecedentes .....	35
2.2 Caracterização dos investimentos provenientes de prestadores públicos e privados e suas formas de financiamento.....	35
2.2.1 Sustentabilidade econômica .....	37
2.2.2 Financiamento dos serviços .....	38
2.3 A política tarifária, os subsídios sociais e a questão tributária no Brasil.....	45
2.3.1 Política de cobrança pela prestação ou disposição dos serviços ..	45
2.3.2 A questão tributária no Brasil.....	48

<b>3 Redução de custos e aproveitamento econômico em processos envolvidos no saneamento básico .....</b>	<b>55</b>
3.1    Antecedentes .....	55
3.2    Controle das perdas de água .....	56
3.3    Eficiência energética em sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário .....	59
3.4    Redução, reaproveitamento e reciclagem de RSUs e de resíduos provenientes de ETAS e ETEs .....	62
3.5    Gestão e manejo das águas pluviais .....	68
<b>4 Metodologia .....</b>	<b>73</b>
4.1    Modelos de investimento em abastecimento de água, esgotamento sanitário e resíduos sólidos urbanos .....	73
4.1.1    Antecedentes .....	73
4.1.2    Principais alterações do novo modelo de estimativa .....	74
4.1.3    Principais elementos mantidos do modelo anterior .....	75
4.1.4    Estimativa das populações total, urbana e rural .....	76
4.1.5    Projeção de atendimento .....	77
4.1.6    Parâmetros adequadores da demanda .....	78
4.1.7    Categorias de análise para representação da realidade e a arquitetura do modelo .....	79
4.2    A drenagem pluvial .....	102

<b>5 Identificação das fontes históricas dos investimentos em saneamento básico: avaliação da continuidade e regularidade dos recursos .....</b>	<b>113</b>
5.1    Antecedentes .....	113
5.2    Algumas considerações acerca das diferentes bases de dados dos investimentos .....	114
5.3    Distribuição dos investimentos por origem dos recursos.....	116
5.3.1    Investimentos com recursos não onerosos.....	116
5.3.2    Investimentos com recursos onerosos .....	138
5.3.3    Investimentos segundo o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) .....	150
5.3.4    Investimentos oriundos de fontes internacionais.....	152
5.4    Indicação de ajustes e correções para os programas de investimento .....	154
<b>6 Previsão das necessidades de investimentos em saneamento básico no brasil (2011 a 2030) .....</b>	<b>159</b>
6.1    Antecedentes .....	159
6.2    Abastecimento de água e esgotamento sanitário .....	160
6.2.1    Áreas urbanas e rurais do País.....	160
6.2.2    Macrorregiões.....	166
6.2.3    Unidades da Federação .....	177
6.2.4    Regiões Metropolitanas .....	185
6.2.5    Porte populacional dos municípios .....	189
6.2.6    IDH municipal .....	193
6.3    Resíduos sólidos urbanos .....	196
6.4    Drenagem pluvial urbana.....	208
<b>7 Síntese das necessidades de investimentos em saneamento básico no Brasil .....</b>	<b>217</b>
<b>8 Referências.....</b>	<b>221</b>
APÊNDICES.....	227
ANEXOS .....	259





## Introdução

Dando sequência ao desenvolvimento do Panorama do Saneamento Básico no Brasil, apresenta-se aqui o estudo das necessidades de investimentos em abastecimento de água, esgotamento sanitário, destinação final de resíduos sólidos urbanos e de drenagem pluvial urbana, no período constituído entre 2011 e 2030, segundo áreas urbanas e rurais do País, suas Macrorregiões, Unidades da Federação e Regiões Metropolitanas, além de categorizações segundo o porte populacional dos municípios e o IDH municipal.

Tais necessidades são sustentadas pelas metas definidas para o atendimento da população por serviços públicos de saneamento básico, considerando-se a universalização do abastecimento de água e da destinação final de resíduos sólidos urbanos<sup>5</sup> e a elevação significativa dos níveis de atendimento por esgotamento sanitário e serviços de drenagem pluvial urbana, no Volume 6 do Panorama, intitulado **Visão estratégica**, para o referido período – 2011 a 2030 – e períodos caracterizados por metas intermediárias (2011 a 2015 e 2011 a 2020). A dificuldade de se estimarem metas para a drenagem pluvial fez com que o estudo relativo a esta componente seguisse uma lógica própria, pautada pela redução máxima do risco de inundações, a partir de investimentos em expansão, nas áreas de provável expansão urbana, e reposição, nas áreas urbanizadas onde há carência de serviços públicos de drenagem pluvial (BRASIL, 2011).

O alcance das referidas metas pressupõe investimentos provenientes das esferas federal, estaduais e municipais e oriundos de prestadores e agentes internacionais, tendo sido verificado que o cenário 1, adotado como referência para a política nacional de saneamento básico, associado às demandas de saneamento básico, entre 2011 e 2030, é compatível com a demanda de investimentos aqui identificados como necessários ao atendimento das metas no mesmo período. Este pressuposto se configura a partir de uma realidade favorável à expansão dos serviços, em um contexto de notável crescimento econômico e redução das desigualdades socioeconômicas e regionais do País.

Os parâmetros utilizados na construção dos modelos de projeção de investimentos tiveram como premissa a identificação e a caracterização da demanda de cada componente do saneamento básico, conforme diferentes recortes regionais, socioeconômicos e institucionais, bem como a caracterização dos aspectos que têm sido determinantes na oferta destes serviços. A visão da demanda e da oferta de serviços públicos de saneamento básico, no período recente, fundamentou a análise da demanda futura e da identificação das necessidades de investimentos em medidas estruturais e estruturantes, visando ao atendimento das referidas metas.

---

<sup>5</sup> Para atender aos preceitos da Lei nº 12.305/ 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cujo Art. 54 estabelece que “A disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, observado o disposto no § 1º do art. 9º, deverá ser implantada em até 4 (quatro) anos após a data de publicação desta Lei”, considerou-se que até o ano de 2014, 100% da destinação final dos resíduos sólidos seria ambientalmente adequada.

Este estudo está assentado na lógica dos investimentos em ações denominadas estruturais, representadas por obras e intervenções físicas em infraestrutura de saneamento básico, e estruturantes, promotoras de suporte político e gerencial visando à sustentabilidade da prestação dos serviços e o aperfeiçoamento da gestão. Constitui-se pressuposto deste trabalho, a necessidade de consolidação das medidas estruturantes para que benefícios duradouros sejam agregados às medidas estruturais, assegurando a eficiência e a sustentação dos investimentos realizados.

Realizaram-se projeções de população ano a ano de 2011 a 2030, segundo municípios brasileiros. Adotaram-se como referência para o crescimento populacional as estimativas por Unidade da Federação (UF) das projeções do IBGE (2009). Conhecendo-se as populações nos anos 2000 (IBGE, 2000a) e 2009 (IBGE, 2009), foram estimadas as populações municipais para 2011, e tendo como base o crescimento populacional conhecido das UF's (IBGE, 2010), no período da projeção, assumiu-se que o crescimento populacional nos municípios seguirá a mesma tendência de crescimento da respectiva UF. No ato da publicação de novas pesquisas, a estimativa da população atual deverá ser substituída pela população real informada pelo Censo Demográfico de 2010.

O próximo passo foi identificar a demanda de serviços públicos de saneamento básico no País e definir o modo como os níveis de atendimento deverão aumentar nos próximos 20 anos. Delimitar as demandas atuais de saneamento básico nos municípios brasileiros foi tarefa difícil na medida em que a caracterização, no nível municipal, teve que ser estimada, visto que os dados mais recentes que refletem as realidades locais são os do Censo Demográfico de 2000 e da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB), nos anos 2000 e 2008.

A PNSB, a despeito de abranger a totalidade dos distritos brasileiros, ainda apresenta, para uma parcela não desprezível de municípios, informações imprecisas, em função da forma de coleta de dados via auto declaração do gestor. Como alternativa à PNSB há o banco de dados do SNIS, que além de apresentar os mesmos problemas oriundos da auto declaração por parte dos prestadores, possui quesitos conceitualmente distintos daqueles utilizados pelo IBGE, dificultando a compatibilização das bases de dados.

Fontes de dados mais atuais do IBGE, como a PNAD de 2008, foram utilizadas nas projeções de demanda de abastecimento de água e esgotamento sanitário, apenas no ajuste de indicadores de atendimento em municípios de maior porte populacional, sobretudo nas capitais. Destaca-se, sobre essa questão, que a flexibilidade do modelo de estimativa dos investimentos permitirá a atualização das informações relativas à demanda de serviços públicos de saneamento básico nos municípios brasileiros, a partir da divulgação das informações do Censo Demográfico de 2010, gerando resultados mais precisos.

A publicação das informações da PNSB 2008 (IBGE, 2010) permitiu a atualização do modelo de investimentos em ações voltadas para a destinação final de resíduos sólidos, que se assenta na caracterização da destinação final adequada dos resíduos sólidos urbanos. Em relação à estimativa de investimentos em drenagem pluvial urbana, a metodologia utilizada teve como base a PNSB 2000 e teria sido possível a sua atualização com os dados da PNSB 2008, caso tivessem sido mantidos os quesitos utilizados na série anterior. A informação sobre a extensão da área inundada em cada município constitui uma premissa do modelo de investimentos em drenagem e não foi levantada na PNSB 2008.

Por fim, foram trabalhados os modelos de estimação das necessidades de investimentos em saneamento básico, partindo-se de metodologias específicas para os quatro componentes. A estimativa das demandas para o atendimento das metas relativas ao acesso a serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário e o cálculo dos respectivos investimentos foram desenvolvidos a partir de atualizações e revisões de aspectos metodológicos e conceituais dos principais indicadores do estudo desenvolvido no âmbito do Programa de Modernização do Setor de Saneamento, no ano 2003, pelo Consórcio JNS-Acqua-Plan, denominado *Dimensionamento das necessidades de investimentos para a universalização dos serviços de abastecimento de água e de coleta e tratamento de esgotos sanitários no Brasil* (PMSS, 2003). O referido estudo estimou as projeções de investimentos em expansão e em reposição

de sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, com vistas à universalização do atendimento para o primeiro componente e à significativa elevação da cobertura, para o segundo, em um horizonte temporal de 20 anos (2000 a 2020).

No que diz respeito à destinação final de resíduos sólidos, parte-se do pressuposto de que a etapa da destinação final representa a maior necessidade de investimentos, sendo a estimativa das necessidades de investimentos desenvolvida a partir da atualização do estudo *Estimativa do déficit de investimento em coleta de lixo, desativação de lixões e implantação de aterros sanitários no Brasil*<sup>6</sup>, elaborado no âmbito da Secretaria de Mudanças Climáticas e Qualidade Ambiental, do Ministério do Meio Ambiente, e da construção de um modelo de estimativa de demanda e composição de custos de destinação final adequada, tendo como base a estrutura lógica e elementos conceituais do modelo desenvolvido para o abastecimento de água e o esgotamento sanitário, citado anteriormente. Partiu-se do pressuposto de que os outros custos relativos ao manejo dos RSU deverão ser assumidos como de responsabilidade dos próprios serviços, e não dos recursos federais, e que, além disso, parte destes custos, como, por exemplo a infraestrutura básica para a realização da coleta seletiva, estaria sendo considerada nas medidas estruturantes.

Para a drenagem pluvial urbana foi criado um modelo de investimentos pautado por necessidades básicas relativas à implantação de sistemas de drenagem nas áreas de expansão urbana, à reposição e à readequação dos sistemas de drenagem existentes nos municípios, tendo como premissa básica a redução do risco de inundação. Tal modelo seguiu os passos metodológicos de estudos anteriores, voltados para a questão, tais como Milograna (2009), Cançado, Nascimento e Cabral (2006), Machado *et al* (2005) e Moura (2004).

Este volume está estruturado em sete capítulos, além desta introdução, das referências e anexos. O capítulo inicial aborda as questões teóricas inerentes à discussão das necessidades de investimentos em saneamento básico no País, abrangendo a caracterização dos investimentos provenientes de prestadores públicos e privados e suas formas de financiamento e a política tarifária, os subsídios sociais e a questão tributária no Brasil. No capítulo seguinte são desenvolvidas algumas temáticas de interesse para a promoção de uma gestão pública de saneamento básico mais eficaz e eficiente, focada na redução de custos e aproveitamento econômico em processos envolvidos no saneamento básico. No capítulo 4 são apresentados os referenciais metodológicos que conduzem as etapas desenvolvidas para os quatro componentes, pressupostos e procedimentos de cálculos adotados nos modelos de investimentos. No capítulo 5 são descritas as principais fontes históricas de investimentos em saneamento básico, sendo discutida sua distribuição, segundo a origem dos recursos. O capítulo 6<sup>7</sup> traz a estimativa das necessidades de investimentos em saneamento básico, segundo diversos níveis de desagregação, e o capítulo 7, uma síntese das necessidades de investimentos em saneamento básico no Brasil, no período de 2011 a 2030.

<sup>6</sup> Versão preliminar (minuta revisada em junho de 2002).

<sup>7</sup> O Apêndice I também apresenta tabelas de resultados para as Unidades da Federação.



# 2

## Investimentos em saneamento básico no Brasil: aspectos teórico-conceituais<sup>8</sup>

### 2.1 Antecedentes

O presente capítulo tem como objetivo trazer elementos que subsidiem a discussão acerca das necessidades de investimentos em saneamento, como a caracterização dos investimentos provenientes de prestadores públicos e privados, com suas respectivas formas de financiamento, a descrição de aspectos concernentes à política tarifária, aos subsídios sociais e à questão tributária no Brasil, com destaque para os modelos tarifários adotados. Tais elementos são essenciais para a compreensão dos caminhos que levam ao financiamento dos serviços, com vistas à sua sustentabilidade econômica.

### 2.2 Caracterização dos investimentos provenientes de prestadores públicos e privados e suas formas de financiamento

Desde meados do Século XIX, quando ocorrem as primeiras ações de implantação de infraestruturas e de organização da prestação de serviços públicos de saneamento básico em algumas cidades, focados então no abastecimento de água e, em menor escala, no esgotamento sanitário, o Brasil tem vivido situações que incluem longos períodos de completa ausência de políticas públicas para o setor e outros, em que se esboçaram planos e ações pontuais para determinadas regiões ou para o âmbito nacional, porém sob continuada instabilidade e descontinuidade político-administrativa e sem o mínimo ordenamento institucional e jurídico necessário.

Neste ambiente, ressalvadas algumas inserções localizadas da iniciativa privada, em ações de investimento e operação de serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, ao longo da segunda metade do Século XIX e nas primeiras décadas do Século XX, os investimentos em infraestruturas de saneamento básico no país sempre foram realizados, predominantemente, com recursos públicos orçamentários e de fundos públicos, estes fortalecidos ao final da década de 1960, com a criação do FGTS e implementação do Planasa<sup>9</sup>. Nessa mesma época, as agências multilaterais BID e BIRD passaram a ter papel significativo no financiamento de ações de saneamento, por meio de operações de crédito com o Governo Federal ou avalizadas pela União.

<sup>8</sup> O capítulo se baseou no trabalho de PEIXOTO, J. B. Aspectos Econômicos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico. In: HELLER, Léo et al. *Panorama do Saneamento Básico no Brasil*. Volume 7 – Cadernos Temáticos. Brasília: MCidades, 2011. p.168-217. (Caderno Temático 5).

<sup>9</sup> A Lei nº 5.318/1967 instituiu o primeiro esboço de uma Política Nacional de Saneamento, no ano seguinte é formulado o Plano Nacional de Saneamento – Planasa e instituído o Sistema Financeiro do Saneamento – SFS, administrado pelo extinto BNH.

Os investimentos com recursos públicos (não onerosos) foram, e continuam sendo, mais intensivos e continuados, por parte da União, e mais pontuais e descontínuos, por parte dos Estados, particularmente a partir da implantação do Planasa. Em relação aos municípios, não se verifica, ao longo do tempo, nem mesmo nos dias atuais, um padrão regular, generalizado e contínuo, de investimentos públicos nos serviços locais de saneamento básico, embora esses investimentos sejam historicamente relevantes, nos municípios de maior porte e/ou com maior capacidade financeira, que não aderiram ao Planasa. No entanto, a maioria dos municípios sempre foi dependente do aporte de recursos orçamentários da União e, em menor escala, das Unidades da Federação, para esse fim.

No século XX, particularmente desde a década de 1940, a União assumiu papel expressivo no provimento e gestão de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, em regiões estratégicas do país, atuando, por meio do DNOCS<sup>10</sup>, do DNOS<sup>11</sup> e da extinta Fundação SESP<sup>12</sup> (atual Funasa). Os dois primeiros se ocuparam especialmente da implantação de obras de abastecimento de água e a Funasa, além da execução de obras, atuou também na administração desses serviços, em cooperação com centenas de municípios, em praticamente todos os estados brasileiros, até meados da década de 1990. Atualmente, a Funasa não participa diretamente da gestão dos serviços municipais, porém ainda é um dos principais agentes executivos das ações de saneamento básico do Governo Federal, junto aos municípios (BRASIL, 2000a).

Inicialmente, com presença mais acentuada no Nordeste, por indução das políticas de financiamento das ações de saneamento básico pela Sudene, que vinculavam a concessão de empréstimos à transferência da gestão dos serviços municipais a empresas estaduais ou federais (Rezende; Heller, 2008), e participação mais discreta nas demais regiões, até a década de 1960, as Unidades da Federação se tornaram, desde então, por meio de suas empresas de saneamento, as maiores prestadoras dos serviços públicos de abastecimento de água do País, com menor atuação nos serviços públicos de esgotamento sanitário, em decorrência do modelo adotado com o Planasa.

Afastadas do setor de saneamento básico, desde a década de 1940, as empresas privadas voltaram a ter presença significativa na prestação de serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, a partir da década de 1970, notadamente nas capitais e grandes cidades, e retornaram à prestação de serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, em meados da década de 1990, após a edição da Lei nº 8.987/95 (Lei de Concessões).

---

<sup>10</sup> Departamento Nacional de Obras Contra as Secas – DNOCS, criado em 1909 com o nome de Inspetoria de Obras Contra as Secas – IOCS, rebatizado, em 1919, de Inspetoria Federal de Obras Contra as Secas – IFOCS, assumindo sua denominação atual, em 1945, e transformado em autarquia, em 1963.

<sup>11</sup> O Departamento Nacional de Obras de Saneamento – DNOS foi criado em 1940 e transformado em autarquia, em 1962, com atribuição para atuar em todo o território nacional, em ações de drenagem pluvial e contra inundações, sendo que, em 1946, passou a cuidar também de ações na área de saneamento básico e foi extinto no ano de 1990.

<sup>12</sup> O Serviço Especial de Saúde Pública foi criado em 1942 e transformado em fundação pela Lei nº 3.750/1960. Sucedida, em 1991, pela Fundação Nacional de Saúde (Funasa), vinculada ao Ministério da Saúde, é hoje responsável pelas ações de saneamento básico nas comunidades indígenas e quilombolas e pelo repasse de recursos para implantação de infraestruturas de saneamento básico, em municípios com menos de 50.000 habitantes, no âmbito do PAC-Saneamento.

## 2.2.1 Sustentabilidade econômica

A Lei nº 11.445/2007 definiu corretamente que, “os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, **sempre que possível**, mediante remuneração pela cobrança dos serviços”, de acordo com os regimes e suas espécies anteriormente comentadas (BRASIL, 2007).

A interpretação desta norma e a realidade histórica da prestação dos serviços de saneamento básico, no Brasil e em outros países, inclusive os mais desenvolvidos, demonstram que a sustentabilidade econômico-financeira desses serviços não se dá exclusivamente pela cobrança direta dos usuários pela sua disposição ou prestação e que, em muitos casos, esta não deve ser única ou, nem mesmo, a forma preponderante de seu financiamento (custeio). A sustentabilidade econômica dos serviços de saneamento básico, assim como de qualquer outro serviço público, só existirá e será assegurada quando, e se o Poder Público, nos três níveis federativos, e os fundos financeiros, públicos e privados, garantirem fontes de recursos financeiros ou materiais regulares, estáveis e suficientes para o seu financiamento, inclusive o custeio operacional, nos casos em que for inviável a cobrança, ou os usuários não tiverem capacidade de pagamento de contraprestação, e quando o modelo de gestão institucional e jurídico-administrativo for o mais adequado a cada situação.

Ocorre, no entanto, que algumas dessas fontes não estão sob domínio normativo, regulatório ou administrativo formal ou tácito dos titulares dos serviços e, no caso do saneamento básico brasileiro, historicamente a maioria dos titulares não tem exercido suas competências, nem mesmo sobre a política de cobrança desses serviços. Portanto, não basta a existência das fontes de recursos, para que a sustentabilidade econômica seja assegurada.

É preciso que todas as Unidades da Federação reconheçam os serviços de saneamento básico como serviços públicos essenciais de obrigação-dever do Estado e assumam suas competências comuns, para a promoção e financiamento dos mesmos, praticando políticas públicas de investimento em infraestruturas básicas desses serviços, mediante alocação sistemática e prioritária de recursos orçamentários não onerosos, de acordo com suas capacidades e necessidades, de forma permanente, ou até que alcancem auto-sustentação e níveis adequados de universalização, integralidade e equidade.

É preciso também que os titulares exerçam, de forma efetiva, suas competências constitucionais, instituindo políticas de cobrança pela prestação ou disposição dos serviços, econômica e socialmente adequadas e justas, tecnicamente bem reguladas e fiscalizadas. E ainda, é necessário que os Poderes Públicos competentes removam, com responsabilidade, os entraves burocráticos, os formalismos tecnicistas e as restrições legalistas e fiscais injustificadas, para o acesso aos empréstimos de fundos públicos e privados a todas as entidades públicas prestadoras dos serviços.

Reconhecer o caráter essencial e o dever do Estado em prover e promover os serviços públicos de saneamento básico implica também em conferir, à prestação desses serviços, tratamento tributário especial, seja pelo reconhecimento da imunidade irrestrita e recíproca (CF, art. 150, VI, a), inclusive quando o prestador for entidade de direito privado, integrante da administração do titular (empresa pública ou de economia mista), constituída com esta finalidade exclusiva; ou mediante isenção, quando prestados por meio de delegação contratual, por qualquer entidade de direito privado, sob qualquer regime prestacional.

Por outro lado, a sustentabilidade econômico-financeira dos serviços públicos de saneamento básico, em face das características interativas estruturais e operacionais e da diversidade de arranjos jurídico-institucionais para sua prestação, depende também da adoção do melhor modelo de gestão, jurídica, administrativa e economicamente adequado e sustentável, e que resulte em maior benefício econômico e social para os cidadãos – serviços universalmente disponíveis e acessíveis, de forma integral, com qualidade adequada e modicidade de custos.

## 2.2.2 Financiamento dos serviços

O conceito de financiamento não se aplica apenas às operações de crédito financeiro (empréstimos), mas compreende todas as fontes e formas de alocação de recursos econômico-financeiros, necessários para garantir adequada prestação e sustentabilidade econômica dos serviços, destacando-se aqui aquelas que se aplicam aos serviços de saneamento básico.

### a. Cobrança pela prestação ou disposição dos serviços

A cobrança direta dos usuários é, tradicionalmente, a modalidade, mais adequada e justa, de financiamento integral ou parcial dos serviços públicos de saneamento básico. A cobrança deve ser adotada, sempre que os serviços sejam efetivamente prestados, ou postos à disposição dos cidadãos, e que a prestação ou disposição seja individualizável (divisível) e quantificável em unidades de intervenção, uso ou fruição, as quais possam ser mensuráveis, aferíveis ou atribuíveis, por qualquer meio normativa e tecnicamente regulado. A cobrança pela prestação ou disposição dos serviços pode adotar, conforme essas condições, tanto regime tributário, sob a forma de taxa, como o regime tarifário, cujos requisitos jurídicos são tratados na Seção 2.2.

Uma política de cobrança (taxa e/ou tarifa) bem formulada pela disposição ou prestação dos serviços de saneamento básico pode ser suficiente para financiar integralmente e alavancar seus investimentos, diretamente ou mediante empréstimos, podendo, até mesmo, não depender de empréstimos no médio ou longo prazo, se esta política prever a constituição de fundo próprio de investimentos, capitalizável com parcelas das receitas oriundas da própria cobrança e/ou com recursos não onerosos de qualquer fonte - subsídios ou subvenções fiscais, doações, conforme o art. 13 da Lei nº 11.445/2007 (BRASIL, 2007b).

A instituição da política de cobrança deve observar as diretrizes e os princípios legais que lhe são aplicáveis, bem como as normas e regulamentos específicos, instituídos pelos seus titulares, pois, assim como os tributos, nenhuma forma de cobrança pela prestação de serviços públicos pode ser estabelecida e executada, se não for instituída e disciplinada por lei específica e seus regulamentos editados pelo ente federativo competente conforme artigos 145, 146 e 175 da Constituição Federal (BRASIL, 1988).

No caso dos serviços públicos de saneamento básico, a instituição de cobrança pela sua prestação deve observar também os princípios e as diretrizes específicas estabelecidas pela Lei nº 11.445/2007 (Capítulo VI, arts. 29 a 42).

### b. Subvenções e subsídios fiscais e tarifários

As diretrizes para o saneamento básico estabelecem que os subsídios tarifários ou fiscais se destinem à disposição e prestação dos serviços “para os usuários e localidades que não tenham capacidade de pagamento ou escala econômica suficiente para cobrir o custo integral dos serviços” e que, no âmbito da Política Federal, “na aplicação de recursos não onerosos da União, será dada prioridade às ações e empreendimentos que visem ao atendimento de usuários, ou municípios que não tenham capacidade de pagamento compatível com a auto-sustentação econômico-financeira dos serviços, vedada sua aplicação a empreendimentos contratados de forma onerosa” - Lei nº 11.445/07, arts. 29, § 2º e 50, § 1º (BRASIL (2007b).

Os serviços públicos de saneamento básico requerem pesados investimentos em infraestruturas urbanas e operacionais e têm custos de operação elevados. Por isso, e às vezes por dificuldades ou impossibilidades técnicas ou jurídicas, nem sempre é possível

financiá-los integralmente, ou mesmo, parcialmente, com recursos da cobrança direta dos usuários pela sua prestação ou disposição. Em razão destes fatos, historicamente e em todos os países, grande parte desses serviços, particularmente as infraestruturas de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, de tratamento de esgotos e de destinação final de resíduos sólidos, normalmente só se viabilizam e são economicamente sustentáveis, mediante subsídios ou subvenções fiscais (orçamentárias) públicas. Em algumas situações, essas fontes são as únicas ou principais formas de financiamento do provimento universal, integral e adequado dos serviços e garantia de acesso aos usuários de mais baixa renda.

A prática de subvenções ou subsídios públicos, no setor de saneamento básico, é usual e muito antiga no Brasil. Até o início da década de 1970, as subvenções e os subsídios públicos constituíam a principal fonte de financiamento dos investimentos e do custeio parcial dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, e predominam até hoje, no caso do manejo de resíduos sólidos e de águas pluviais. No entanto, a sistemática deficiência ou a falta de planejamento, associadas à ausência de políticas públicas institucionalizadas e à descontinuidade administrativa de programas governamentais, têm feito com que os financiamentos públicos dos serviços de saneamento básico, nos três níveis federativos, sejam inconstantes e insuficientes para atender, ainda que parcialmente, as demandas da sociedade, quando não desviados de seus propósitos ou mal utilizados.

Em termos financeiros, a subvenção ou subsídio público, corresponde aos recursos orçamentários transferidos por determinado ente público para outros entes ou entidades públicas, titulares ou prestadores de serviços públicos, e aos recursos orçamentários gerais do próprio titular, alocados para financiamento desses serviços (investimentos ou custeio).

Salvo as hipóteses de doações eventuais ou decorrentes da implantação de empreendimentos imobiliários, o subsídio privado geralmente ocorre dentro do sistema de cobrança pela prestação dos serviços (subsídio tarifário) em que é arcado por parte dos usuários, correspondendo aos recursos, originados de parcela do preço (taxa ou tarifa) do serviço, acima do seu custo econômico unitário médio, pagos por determinadas categorias ou classes de usuários, com o objetivo, em tese, de subsidiar os beneficiários de tarifas sociais (subsídio interno), ou o provimento dos serviços em localidades mais pobres, do mesmo município ou de outros municípios, no caso de prestação regionalizada (subsídio cruzado externo).

No aspecto regulatório, a política de cobrança deve orientar para que os subsídios fiscais ou tarifários beneficiem efetivamente, de forma direta ou indireta, e, em última instância, a todos ou à parcela de usuários finais dos serviços públicos mais carentes. Para os prestadores, particularmente os delegatários contratuais, a política de subsídios deve visar, tão somente, a manutenção do equilíbrio econômico-financeiro da prestação, incluída a justa remuneração do capital investido – próprio ou de terceiros, nas condições definidas pela regulação. Portanto, o subsídio não deve cobrir custos de ineficiências operacionais, administrativas e financeiras dos prestadores dos serviços e nem priorizar a viabilidade da exploração econômica desses serviços, sob a ótica do mercado, como tem ocorrido na prestação dos serviços de saneamento básico no Brasil em alguns estados e municípios.

Do mesmo modo, a política de subsídios fiscais com recursos orçamentários da União, das Unidades da Federação e dos próprios municípios titulares, não deve se sustentar, financeiramente, em transações tributárias ou econômicas que onerem, direta ou indiretamente, os próprios usuários dos serviços, prática popularmente conhecida como “tirar com uma mão e doar com a outra” e muito presente no cenário administrativo

nacional<sup>13</sup>. Nesta situação, a política de subsídio seria mais eficaz e com menor custo de transação se adotasse diretamente o subsidio tarifário.

Verifica-se a existência de políticas de subsídios sociais tarifários em vários municípios e Companhias Estaduais, mediante a adoção de tarifas diferenciadas para grupos definidos de usuários. Porém, devido à ausência ou precariedade da regulação e fiscalização, nem sempre esses subsídios cumprem plenamente seus objetivos, deixando de fora do sistema, uma parcela representada exatamente pelos mais necessitados, ou nela incluindo usuários que não precisam dos benefícios.

De outro lado, verifica-se que os chamados “subsídios cruzados”, que ocorrem dentro do sistema tarifário adotados pelas Companhias Estaduais, na prestação regionalizada, inerente ao modelo regulatório herdado do Planasa, também pela falta de adequada regulação e fiscalização, não são transparentes e corretamente contabilizados, e, quase sempre são utilizados para cobrir custos de ineficiência de gestão, inclusive de natureza corporativa, ou são indiretamente apropriados, pelos prestadores, sob a forma de investimentos ou lucros, descumprindo seus objetivos sócio-econômicos.

#### c. Inversões diretas de capitais públicos (autarquias e empresas estatais)

Esta forma de financiamento de serviços públicos ocorre quando o Poder Público, na prestação direta ou mediante cooperação federativa (gestão associada), ou no exercício de competência ou de funções públicas de interesse comum, investe recursos orçamentários (financeiros ou patrimoniais) diretamente ou por meio de suas autarquias, inclusive consórcios públicos, ou empresas estatais, constituídas com o objetivo exclusivo de prestar esses serviços (Constituição Federal de 1988, arts. 23 e 25, §3º).

A materialização financeira dessas inversões se caracteriza como subvenção ou investimento público efetivo, se o capital correspondente não for resgatável e nem alienável (como era a lógica inicial do PLANASA); ou como uma espécie de empréstimo, se resgatável e/ou alienável. Nestas hipóteses, o efeito econômico das inversões são maiores se o respectivo capital não for onerado com o pagamento de lucros e dividendos ou outra forma de remuneração, revertendo-se os resultados em novos investimentos ou na modicidade tarifária.

Esta forma de financiamento dos serviços de saneamento é adotada há muito tempo no Brasil, tanto pela União (Funasa, DNOS, DNOCS)<sup>14</sup> como pelos Estados e Municípios, evoluindo, fortemente, desde os anos de 1950, com a intensiva organização dos serviços autônomos municipais (SAAEs) e com a criação de autarquias e, depois, de Companhias Estaduais de Saneamento Básico (CESBs). No entanto, há muito tempo o uso desta alternativa tem se mostrado isoladamente ineficaz, na maioria dos Estados, situação que se traduz no cenário atual, pelo não alcance da universalidade, integralidade e qualidade da prestação dos serviços, em pesados custos de ineficiência e, em alguns estados, também pela inversão da política de investimentos públicos (não onerosos), para uma política de investimentos financeiros (capitais onerosos das CESBs), visando a geração de receitas de juros e dividendos que oneram ainda mais o custo

<sup>13</sup> Exemplos dessa situação: (i) a União historicamente, desde 1988, impõe, e retira dos serviços, uma carga de receita tributária muito maior do que transfere em subvenções para o setor; (ii) com o Planasa, e a prática dele herdada, estados transformam investimentos públicos (subvenções) em investimentos financeiros onerosos (capital das CESBs), amortizados e remunerados pelas tarifas; (iii) municípios aumentam o valor do IPTU, para “subvencionar” os seus serviços de água e esgotos e de limpeza urbana.

<sup>14</sup> Autarquias Federais: Funasa – Fundação Nacional de Saúde, DNOS – Departamento Nacional de Obras de Saneamento e DNOCS – Departamento Nacional de Obras Contra as Secas.

dos serviços. Ainda que em grau relativamente menor, situação semelhante ocorre em muitos dos Municípios que dependem desta forma de financiamento dos investimentos em saneamento básico, cujo desempenho, em grande parte, tem mostrado eficiência e eficácia aquém do razoável.

Nos Estados e nos poucos Municípios que adotaram a forma jurídica de empresas, regidas pelo direito privado, a sustentabilidade dos serviços ficou ainda mais agravada com os pesados encargos tributários a que estão sujeitas, em decorrência das mudanças na política tributária federal para o setor, após a Constituição Federal de 1988, sepultando, de vez, um dos pilares de sua viabilização econômica até então vigente, e que foi elemento importante na formulação do Planasa.

**d. Cobrança pelo uso dos recursos hídricos e compensações ambientais**

A cobrança pelo uso dos recursos hídricos é um instrumento da Política Nacional de Recursos Hídricos, instituída pela Lei nº 9.433/1997, nas diversas hipóteses que especifica, entre outros, com o objetivo de obter “recursos financeiros para o financiamento dos programas e intervenções contemplados nos planos de recursos hídricos” (art. 19, III), nos quais se incluem as ações de saneamento básico, que utilizam, de alguma forma, esses recursos (captação de água e disposição de esgotos) e as que lhes podem causar danos (manejo de resíduos sólidos e de águas pluviais) (BRASIL, 1997).

A Compensação Ambiental, por sua vez, é um mecanismo financeiro de compensação pelos efeitos de impactos ambientais não mitigáveis, causados por determinados empreendimentos, inclusive loteamentos. É imposta pelo ordenamento jurídico aos empreendedores em duas situações: uma por ocasião do licenciamento ambiental dos empreendimentos, que causem significativo impacto no meio ambiente (p. ex.: desmatamento, inundação permanente e poluição) e a outra, pela efetiva reparação de um dano específico, causado eventualmente pela atividade desenvolvida (p. ex.: rompimento de barragens de rejeitos e derramamento de substância tóxica em um rio)<sup>15</sup>.

Conforme as respectivas regulamentações, os recursos arrecadados em decorrência destes mecanismos devem ser aplicados, prioritária ou exclusivamente, na área onde são gerados (Bacia Hidrográfica ou Unidade de Conservação). O primeiro tem um caráter mais permanente, portanto mais condizente com uma política e um plano de sustentabilidade de longo prazo. O segundo tem caráter mais pontual, mas pode produzir efeitos de longo prazo, na medida em que pode viabilizar investimentos em infraestruturas de saneamento básico de longa duração (obras de drenagem pluvial, aterros sanitários, recuperação/conservação de mananciais, etc.).

A ampliação da implantação da política de cobrança pelo uso dos recursos hídricos e da adoção de instrumentos financeiros para imposição das compensações ambientais de empreendimentos impactantes ou danosos pode contribuir, em muitas regiões, para a formação de fundos rotativos permanentes e crescentes de investimentos em ações de saneamento básico, disponibilizando recursos não onerosos ou de baixo custo para os tomadores, contribuindo para a sustentabilidade dos serviços.

---

<sup>15</sup> Fonte: site [www.jurisway.org.br](http://www.jurisway.org.br) - Lei nº 9985, de 18 Julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), regulamentada pelo Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002.

#### e. Empréstimos de fundos públicos e privados, agências multilaterais e bancos

Durante o Planasa, esta foi a forma predominante de financiamento dos investimentos em serviços públicos de saneamento básico com recursos do FGTS e de agências multilaterais, os quais foram então concentrados nos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário e quase que exclusivamente no âmbito das Companhias Estaduais (1972 a 1986).

Estes financiamentos foram retomados lentamente, em 1995, com crescimento pequeno no período até 1998, e foram suspensos ou descontinuados até 2002, provavelmente em consequência da crise econômica, que rompeu nesta época, e da política federal, que privilegiava a privatização das empresas estaduais, em gestação na mesma época. No mesmo período, foi aprovado, pelo Conselho Curador do FGTS, o programa FCP/SAN, com o objetivo de estender as linhas de financiamentos do referido Fundo às concessionárias privadas, uma medida não declarada de indução à privatização de empresas estaduais<sup>16</sup>, e ao aumento das concessões privadas dos serviços, mas que não prosperou como esperado. Entre 1999 e 2006 foram concedidos apenas cerca de R\$ 320 milhões por este programa<sup>17</sup> e mais cerca de R\$ 220 milhões, em 2008, no programa de locação de ativos.

Em 2003, os financiamentos com recursos do FGTS, para os prestadores públicos ou estatais, foram retomados e ampliados mais fortemente em 2006, contando, desde então, com participação, ainda pequena, de recursos do FAT, geridos pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES).

Os empréstimos de fundos de investimentos de longo prazo constituem alternativa de financiamento estrategicamente muito importante para qualquer setor da economia, inclusive os serviços públicos de saneamento básico, desde que haja disponibilidade suficiente e continuada de recursos e com condições financeiras razoáveis e estáveis. A Tabela 2.1, da Seção 2.2.2, mostra que, no período de 2003 a 2007, os prestadores, que declararam informações ao SNIS, desembolsaram, com pagamentos de amortização e encargos de financiamentos, o equivalente a quase três vezes o que receberam efetivamente de financiamentos contratados.

As taxas de juros e outros encargos atualmente praticados para empréstimos com recursos do FGTS e do FAT, apesar de relativamente altos, em relação a quase todos os outros países, são bastante razoáveis para a realidade brasileira, comparativamente a outras opções de financiamentos (empréstimos) com capitais de terceiros disponíveis no mercado nacional, e são compatíveis com as taxas de retorno de grande parte dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário. Por óbvio, a utilização dessas linhas de financiamento para as áreas de manejo de resíduos sólidos e de águas pluviais urbanas, em que a auto-sustentação financeira é hoje praticamente inexistente e de difícil alcance, depende da capacidade financeira e do nível de endividamento dos municípios.

Além das restrições normativas do Conselho Monetário, e da aplicação rígida da Lei de Responsabilidade Fiscal (LC nº 101/2000), a ampliação do uso efetivo desses fundos e a promoção da constituição de fundos privados de investimentos tem se esbarrado na falta de planejamento e na baixa capacidade de gestão dos prestadores públicos e estatais dos serviços de saneamento básico, que se reflete no baixo índice de execução das operações contratadas e na não contratação de parte significativa dos recursos disponibilizados pelo FGTS e pelo FAT.

<sup>16</sup> Nesta época (1998) estavam em processo de privatização, entre outras, as empresas: Compesa/PE, Embasa/BA e Cedae/RJ.

<sup>17</sup> Disponível em: [https://webp.caixa.gov.br/Portal/Relatorio\\_asp/contratacoes.asp](https://webp.caixa.gov.br/Portal/Relatorio_asp/contratacoes.asp). Acesso em: 12 mar. 2010.

**f. Fundo de universalização**

A constituição de fundos especiais de universalização dos serviços de saneamento básico, conforme as diretrizes da Lei nº 11.445/2007 (art. 13), é uma alternativa desejada pelo setor há muito tempo, mas cuja materialização em larga escala ainda parece longe de se concretizar. A referida norma instituiu as bases para que os entes titulares dos serviços públicos de saneamento básico, isoladamente ou em conjunto com outros entes federados, possam criar fundos de universalização, nos níveis local e regional, e torná-los instrumentos eficientes e eficazes para o financiamento de longo prazo de boa parte desses serviços, sob um plano sustentável de capitalização, com recursos orçamentários e com parcelas das tarifas e de gestão operacional.

A criação e a capitalização desses fundos já eram admitidas antes da referida Lei, mas ignoradas pelos governantes. Agora se abre nova oportunidade para que os governos municipais despertem para a questão e compreendam a sua importância estratégica para o financiamento dos serviços, particularmente os entes federados, que os prestam diretamente, por meio de órgãos ou entidades públicas de sua administração ou por consórcios públicos.

Nos casos de gestão associada ou de prestação regionalizada, esses fundos também podem ser instrumento adequado, estratégico e eficiente, para operacionalizar a política de subsídios tarifários e fiscais, em especial os subsídios tarifários cruzados entre as localidades integrantes desses arranjos institucionais e administrativos.

**g. Delegação dos serviços para terceiros**

A delegação da prestação dos serviços públicos para terceiros geralmente decorre e se justifica por dois motivos essenciais, que podem ocorrer isolada ou simultaneamente. O primeiro, de natureza técnico-administrativa, quando visa superar dificuldades do titular em organizar e manter a prestação direta dos serviços, com padrões adequados e eficiência administrativa e operacional. O segundo, de natureza econômica, quando o objetivo é contornar a incapacidade, do titular, de financiar o provimento dos serviços, em condições sustentáveis. Muitas vezes, esses motivos são interdependentes e consequentes nos dois sentidos.

Estas motivações sempre foram apregoadas para justificar, desde o passado remoto, até os dias atuais, a delegação da prestação de serviços públicos de saneamento para entidades privadas e estatais, inclusive a concepção e implantação do arranjo jurídico-institucional e administrativo, adotado no âmbito do Planasa, a partir de 1971, como forma de viabilizar os financiamentos dos serviços, por meio de Companhias Estaduais, mediante empréstimos de fundos públicos (FGTS) e de agências financeiras internacionais (BID e BIRD). A falência do modelo do Planasa, sem ter cumprido as metas básicas a que se comprometeu, o elevado grau de ineficiência gerencial e baixo desempenho financeiro da maioria das Companhias Estaduais, mesmo praticando tarifas médias muito superiores às dos prestadores municipais, confirmam a ineficácia desta solução.

Com a edição da Lei nº 8.987/1995 (Lei de Concessões), acreditava-se que as concessões dos serviços de saneamento a entidades privadas iriam prosperar, em grande escala, e trazer muitos investimentos privados. No entanto, isto não ocorreu, provavelmente pelo fato de que os serviços das localidades mais atrativas e viáveis, ou já se encontravam delegados às Companhias Estaduais, ou eram prestados diretamente por entidades municipais, em condições econômicas e sociais melhores do que as empresas privadas poderiam oferecer.

De fato, a prestação privada plena ou parcial dos serviços públicos de saneamento básico atinge atualmente menos 4% dos municípios, inclusive na modalidade de parceria público-privada (PPP), e aproximadamente 8,5% da população urbana brasileira.

No aspecto econômico, a prestação privada também não se diferencia dos prestadores públicos e estatais, em termos de desempenho, e tem seus investimentos financiados predominantemente com capitais próprios, parte dos quais lastreados em capitais externos, e com empréstimos das mesmas fontes (FGTS e BNDES). O valor médio dos investimentos anuais, realizados por esses prestadores, em infraestruturas dos serviços, foi expressivo no período de 1995 a 2006, e só evoluiu acentuadamente nos últimos três anos, período coincidente com a maior disposição e acesso a recursos do FGTS e do BNDES, para o setor, e com o bom desempenho da economia brasileira.

A referida disponibilidade de recursos para financiamentos, particularmente a incapacidade do setor, de contratá-los integralmente e de executar em ritmo satisfatório os contratos celebrados, mostra que a falta de recursos não justifica atualmente a delegação dos serviços para terceiros, seja para as empresas estaduais ou privadas.

De outro lado, a instituição e regulamentação da gestão associada, por meio de consórcios públicos e de convênio de cooperação entre entes federados, criaram alternativas de arranjos organizacionais e administrativos públicos mais eficientes e racionais, para a gestão dos serviços de saneamento básico, e condições efetivas de sustentabilidade da sua prestação, decorrentes dos ganhos quantitativos e qualitativos de escala operacional e administrativa que essa modalidade propicia, inclusive no aspecto regulatório.

#### **h. Proprietário de imóvel urbano – aquisição ou contribuição de melhoria**

O financiamento da implantação de infraestruturas de serviços públicos urbanos, diretamente pelos proprietários de imóveis, é prevista explicitamente desde a Constituição Federal de 1946, sob a forma de contribuição de melhoria, mas tem sido pouco utilizada pelos municípios. Essa contribuição, de natureza para-fiscal e caráter compulsório, é aplicável para áreas urbanas ocupadas ou loteadas, onde as infraestruturas dos serviços sejam implantadas direta ou indiretamente pelo Poder Público, inclusive quando se tratar de substituição de instalações obsoletas ou deterioradas (BRASIL, 1946).

Em tese, o custo de implantação de novas infraestruturas urbanas também pode ser cobrado diretamente dos beneficiários (proprietários), pelos prestadores dos serviços, porém, neste caso, mediante adesão contratual voluntária, que se caracteriza como de baixa efetividade e viabilidade, especialmente em razão da inexistência ou ineficiência de instrumentos regulatórios.

Outra forma mais eficiente e racional de aplicação dessa modalidade foi instituída pela Lei nº 6.766/1976 (Parcelamento do Solo Urbano), impondo, ao loteador/empreendedor, a responsabilidade pela implantação das infraestruturas de saneamento básico, inclusive unidades de produção/tratamento, em certos casos. Exceto no caso de condomínios fechados, essas infraestruturas são transferidas, sem ônus, para os municípios, após sua implantação, ficando, a cargo do prestador, a sua operação, manutenção e reposição.

Quando bem regulamentada e efetivamente aplicada pelo Município, essa alternativa de financiamento, em ambas as formas, é econômica e operacionalmente muito eficiente.

## 2.3 A política tarifária, os subsídios sociais e a questão tributária no Brasil

A cobrança direta dos usuários, pela prestação ou disposição de serviços públicos, quando possível sua individualização, é a forma social e econômica mais justa e eficiente de financiá-los, pois permite cobrar de cada um apenas o que efetivamente utilizar, ou lhe for disposto, e segundo sua capacidade econômica. Quando não cobrados diretamente dos usuários, o financiamento desses serviços normalmente depende dos recursos não vinculados do orçamento geral do ente federativo titular, disputando-os com outras políticas públicas, nem sempre em condições prioritárias, sujeitando-o, muitas vezes, à dependência de políticas de transferências voluntárias de recursos, por parte de outros entes da Federação, quase sempre subordinadas a interesses e arranjos políticos e à discricionariedade dos governantes.

### 2.3.1 Política de cobrança pela prestação ou disposição dos serviços

A política de cobrança de serviços públicos tem como objeto principal a regulação dos regimes de cobrança direta dos usuários de contraprestação pecuniária pelo uso efetivo ou potencial, os quais, no caso dos serviços de saneamento básico, são os previstos no artigo 29 da Lei nº 11.445/2007: regime de **preços públicos** e regime **tributário**. Conforme interpretação desse dispositivo e do Código Tributário Nacional<sup>18</sup>, a aplicação desses regimes e suas espécies devem observar os modos de uso ou fruição desses serviços, pelos usuários e as diferentes formas de organização jurídico-administrativa de sua prestação.

A adoção de qualquer um desses regimes de cobrança é condicionada por alguns princípios e condições jurídicas fundamentais.

Quanto ao modo de uso ou fruição dos serviços, a adoção do regime de **preço público (tarifas e outras espécies)** requer que:

- I. a adesão do usuário ao serviço seja **voluntária e contratual**, ou seja, não pode ser imposta pelo Poder Público ou pelo prestador;
- II. o serviço seja **específico e divisível, isto é, específico**, quando puder ser prestado de forma destacada, em unidades autônomas para usuários **determinados, e divisível**, quando puder ser utilizado, separadamente, por parte de cada um dos seus usuários.
- III. o serviço seja **efetivamente prestado e utilizado pelo usuário**; e
- IV. a utilização do serviço seja **mensurável, por meio de instrumento** ou por critério técnico e objetivo de quantificação ou aferição.

Por sua vez, a adoção do regime tributário, na forma de **taxa**, requer o atendimento **pelo menos das seguintes** condições:

- I. o serviço seja **específico e divisível**, conforme definição anterior;
- II. o serviço seja efetivamente **prestado e utilizado** pelo usuário; e/ou
- III. quando for de **utilização compulsória**, haja a possibilidade de **utilização efetiva ou potencial** do serviço público, pelos usuários/contribuintes, isto é, o serviço seja **efetivamente posto à sua disposição**, mediante atividade administrativa, em efetivo funcionamento, para que possa utilizá-lo quando necessitar.

---

<sup>18</sup> Lei nº 5.172/1966, atualizada pela LC nº 104/2001, que regulamenta o sistema tributário nacional e estabelece as normas gerais de direito tributário, aplicáveis à União, aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios, que devem ser observados na respectiva legislação específica, complementar, supletiva ou regulamentar.

Ausentes esses requisitos, o serviço não pode ser cobrado diretamente do usuário sob qualquer desses regimes, ressalvada a possibilidade de instituição de contribuições especiais previstas na Constituição Federal, como é o caso do serviço de iluminação pública, definido no seu art.149-A, o que requer aprovação de emenda constitucional pelo Congresso Nacional.

Quanto às formas (regime) de organização jurídico-administrativa da prestação dos serviços, atendidos os requisitos anteriores, a política de cobrança direta dos usuários deve observar os requisitos descritos a seguir.

- a. **Para os serviços públicos de abastecimento de água, esgotamento sanitário e limpeza e manejo de resíduos sólidos urbanos**
  - I. Se prestação direta centralizada ou descentralizada, por meio de órgão ou autarquia do titular, a cobrança pode ser mediante regime tributário, na forma de taxa, ou de preço público, na forma de tarifa e outras espécies;
  - II. Se prestação direta descentralizada, por meio de **empresa pública ou de economia mista e de fundação** (civil), a cobrança deve ser exclusivamente mediante regime de preço público, na forma de tarifa e outras espécies;
  - III. Se prestação indireta, por meio de **concessão, permissão ou autorização**, a cobrança deve ser exclusivamente mediante regime de preço público, na forma de tarifa e outras espécies;
  - IV. Se a prestação integrar a **gestão associada** dos serviços, por meio de **consórcio público ou convênio de cooperação**, independente da natureza jurídica do prestador, a cobrança deve ser exclusivamente mediante regime de preço público, na forma de tarifa e outras espécies.

É importante destacar que algumas atividades dos serviços de limpeza urbana não se caracterizam como específicas e divisíveis, em relação aos usuários individuais, devido ao caráter genérico de sua prestação, como é o caso da varrição e capina de vias e logradouros públicos. Portanto, para estas atividades, não é aplicável qualquer forma de cobrança direta do usuário, e devem ser custeadas com recursos do orçamento geral do titular, tomando-se o devido cuidado regulatório e contábil, para que seus custos não sejam computados na composição da taxa ou tarifa cobrada, dos usuários, para os demais serviços.

Observe-se também que, por razões culturais ou sócio-econômicas, se torna difícil ou inviável a adoção de instrumentos ou mecanismos objetivos de quantificação do serviço de coleta e disposição final de resíduos sólidos. Isto inviabiliza, na prática, a cobrança direta do usuário pelo regime de preço público, independente de quem seja o prestador. Nesta situação, só será possível a cobrança de taxa, pelo Poder Público titular<sup>19</sup>, que remunerará o prestador, conforme as condições contratadas.

- b. **Para os serviços de drenagem e manejo de águas pluviais**

Devido ao caráter compulsório da disposição e uso desses serviços, sua **cobrança direta**, dos usuários, só pode ser realizada exclusivamente pelo regime tributário de taxa, e somente quando prestado diretamente por órgão ou entidade (autarquia) de direito público do titular. Para as demais formas de prestação dos serviços também é possível a **cobrança indireta** de taxa, pelo Poder Público titular, que remunerará o prestador, conforme as condições contratadas.

---

<sup>19</sup> Se o prestador for entidade autárquica do titular, esta pode realizar diretamente a cobrança de taxa do usuário.

## **Modelos tarifários adotados no Brasil**

No aspecto econômico (regulatório), pela tradição e influência dos arranjos institucionais da prestação dos serviços de saneamento básico no país, verifica-se a existência de dois modelos tarifários predominantes.

O primeiro modelo adota o conceito e a estrutura de composição do custo do serviço, para determinação da tarifa pelo “custo financeiro”, com base nas transações financeiras contábeis ou no fluxo de caixa do exercício. De aplicação mais adequada para os serviços prestados diretamente por órgãos e entidades públicas do titular, em razão dos objetivos econômicos inerentes à Administração Pública, este modelo se coaduna facilmente com o sistema orçamentário e contábil adotado pelo setor público, razão pela qual é utilizado, principalmente, pelos departamentos e autarquias municipais prestadores dos serviços de saneamento básico. Neste caso, a apuração do custo dos serviços tem, como base, as informações contábeis das despesas orçamentárias e patrimoniais, e, além das despesas correntes e de capital, de natureza financeira, admite também a inclusão das despesas de depreciação e amortização dos investimentos em operação, de natureza patrimonial.

O segundo modelo adota o conceito e a estrutura básica de composição do custo do serviço e determinação da tarifa pelo “custo-histórico contábil”, com base nas despesas contábeis, por competência de exercício. A diferença, em relação ao modelo anterior, é o fato de que, na composição do custo, são incluídas todas as despesas de competência do exercício, incluindo as provisões de despesas, cujos pagamentos ocorrem em exercícios futuros (provisão de férias, de encargos financeiros e outras) e excluídas as despesas antecipadas, que pertencem a exercícios futuros (seguros, despesas de constituição e organização), bem como não são computadas as despesas de capital (investimentos e amortizações de dívidas). Este modelo foi o adotado no âmbito do Planasa com pequenas variações, conforme as bases regulatórias estabelecidas pela Lei nº 6.528/78 e o Decreto nº 82.587/1978, normas já revogadas<sup>20</sup>. Por esta razão, é ainda utilizado, praticamente por todas as Companhias Estaduais, com algumas exceções pontuais, relativas a contratos de delegações recentes e a ajustes recentes, promovidos pelos agentes reguladores.

Em ambos os modelos, para a determinação do custo econômico final dos serviços, são acrescidos aos referidos custos os valores relativos à remuneração do capital tecnológico e do capital próprio do prestador, conforme os critérios definidos pela regulação, inclusive os contratos, nos casos de delegação.

Uma particularidade do modelo regulatório do Planasa, herdado pelas Companhias Estaduais, é que os juros e encargos de financiamentos (dívidas) são excluídos das despesas de exploração, pelo fato de que o critério de remuneração dos investimentos incide sobre os investimentos totais em operação, independente da origem do capital (próprio e de terceiros).

As bases conceituais desses dois modelos também podem ser aplicadas, para a determinação dos valores das taxas, quando o regime de cobrança for o tributário, bem como a outras modalidades de regulação tarifária, como a que adota o “custo incremental médio de longo prazo” como referência, também conhecido como “método do fluxo de caixa descontado”, mais apropriado para a regulação dos serviços delegados mediante contratos (de concessão ou de programa), por prazo determinado. Na prática, no entanto, verifica-se que poucos municípios brasileiros têm suas políticas de cobrança (tarifária ou tributária) pela prestação ou disposição dos serviços de saneamento básico formal e adequadamente institucionalizadas e reguladas, nos seus aspectos econômicos e técnicos. Isto é preocupante e provável causa da situação deficitária e de baixa sustentabilidade, da maior parte dos serviços em todo o país, assim como da prática de tarifas dos serviços de água e esgotos relativamente elevadas, para a realidade brasileira, em vários estados e municípios, inclusive quando comparadas, em valores absolutos, com as de grandes metrópoles de países desenvolvidos, ainda que alguns desses serviços continuem em situação deficitária e insustentável.

---

<sup>20</sup> A lei nº 6.528/1978 foi revogada pela Lei nº 11.445/2007; o Decreto nº 82.587/1978 foi revogado pelo Decreto s/nº de 05/09/1991.

Na primeira situação, encontram-se principalmente os municípios que prestam diretamente os serviços, cujas regras e critérios de cálculo das tarifas não observam corretamente os elementos econômicos de sua composição ou estas são definidas arbitrariamente conforme conveniências políticas ou administrativas. Na segunda situação, encontra-se boa parte dos serviços delegados, prestados por Companhias Estaduais e por concessionárias privadas, particularmente as que têm atuado em ambiente sem qualquer regulação do titular (autorregulação) ou com regulação e fiscalização inadequada e inefficiente.

Verifica-se, ainda, que muitos municípios não praticam qualquer forma de cobrança pela prestação ou disposição dos serviços, situação menos presente no caso dos serviços de abastecimento de água e muito freqüente nos serviços de esgotamento sanitário e de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. No caso dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, não há tradição e prática de cobrança pela disposição desses serviços em todo o país, salvo um ou dois casos pouco conhecidos. A falta de políticas de cobrança adequadas e socialmente justas, pela disposição ou prestação dos serviços de saneamento básico, sempre que esta for possível, dificulta a sustentabilidade desses serviços, no médio e longo prazo.

### 2.3.2 A questão tributária no Brasil

A simples análise dessa questão mostra que há contrassenso inexplicável e insólito da política fiscal e tributária vigente no Brasil, particularmente depois da Constituição Federal de 1988, em relação a determinados serviços públicos, inclusive os serviços de natureza essencial, como o saneamento básico, impondo-lhes pesados encargos diretos e indiretos, alguns cumulativos, que oneram significativamente os custos (tarifas) para os usuários finais. Esses encargos tributários incidem, de modo diferenciado, conforme o regime e a forma de prestação dos serviços de saneamento básico.

Além de onerar significativamente o custo dos serviços, a política tributária vigente constitui um processo perverso e ineficaz de transferência de rendas, dos seus usuários locais, para os cofres do Tesouro Nacional, que também beneficiam indiretamente estados e municípios, por meio do sistema de repartição dos tributos federais.

Parte dessa distorção tributária provavelmente decorre de interpretação e aplicação equivocadas dos arts. 173 e 175, da Constituição Federal, por parte dos legisladores e executores da política tributária e fiscal da União, em relação a empresas públicas ou estatais, que prestam serviços públicos essenciais, em estrito senso, mediante outorga legal direta, ou delegação contratual de seus titulares, negando-lhes tratamento diferenciado, e sujeitando-as ao regime tributário igual ao aplicável às empresas privadas que atuam na exploração de atividade econômica (BRASIL, 1988).

No caso dos prestadores de serviços públicos de saneamento básico, constituídos sob a forma jurídica de empresa, a desoneração, apenas dos encargos diretos sobre a receita (PIS e Cofins) e sobre o lucro (CSLL e IRPJ) dos serviços de saneamento básico, poderia reduzir o seu custo em até 20%, o que seria, em alguns casos, suficiente para a sustentabilidade plena desses serviços.

Em se tratando de política pública de competência comum dos entes da Federação (CF, art. 23, IX), não há justificativa lógica ou bom senso que explique o fato destes serviços públicos essenciais, de obrigação-dever do Poder Público, serem tratados como fonte direta ou indireta de receita fiscal e tributária, notadamente da União, principalmente, quando se sabe que esses recursos não retornam para a sociedade como investimento público, na mesma proporção ou finalidade.

A solução desta distorção tributária depende do reconhecimento, pela União (Legislativo e Executivo), dos seus efeitos socioeconômicos perversos, e de abolir, de vez, qualquer forma de tributação sobre os serviços públicos essenciais, inclusive as disfarçadas em contribuições sociais. Afinal, esses ônus integram os custos dos serviços e são pagos pelos usuários dos serviços, que não recebem de volta os benefícios correspondentes.

Como não há iniciativas do Executivo ou do Legislativo que indiquem esta direção, verifica-se a ocorrência de iniciativas judiciais, junto ao STF<sup>21</sup>, visando resgatar tratamento isonômico da imunidade tributária, cujas decisões, se confirmadas, abrirão espaços, pelo menos, para eliminar os tributos diretos sobre a receita e sobre o lucro das empresas públicas prestadoras de serviços públicos, que não apresentem finalidade econômica, resolvendo, por via transversa, parte desta questão.

Entretanto, há que se considerar que, tanto uma eventual decisão do STF neste sentido, como o desejável reconhecimento jurídico e administrativo, pela União, da imunidade tributária das empresas públicas/estatais prestadoras de serviços de saneamento básico, provavelmente não alcançariam as empresas concessionárias de capital privado, bem como as Companhias Estaduais de capital misto, que operam sob regras e práticas das empresas privadas com finalidade econômica.

Considerados esses fatos, pode-se concluir que, para um mesmo nível de eficiência econômica, o custo adicional decorrentes dos encargos fiscais/tributários, incidentes sobre os serviços prestados diretamente por empresa do titular ou por empresa delegada, em relação aos prestados por órgão ou autarquia do titular ou por consórcio público de que participe, pode variar de 15% a mais de 20% do faturamento bruto, conforme mostra a Tabela 2.1, a seguir. Aplicando-se o princípio da isonomia fiscal e tributária previsto no artigo 173 da Constituição Federal, para as Empresas Públicas ou Sociedades de Economia Mista, prestadoras de serviços públicos de saneamento básico, temos o seguinte cenário:

---

<sup>21</sup> Decisão liminar do Ministro Gilmar Mendes, no início de 2008, em ação do Rio Grande do Sul, reconhece à Corsan a imunidade tributária prevista no art. 150, VI, b, da CF, na condição de empresa estatal prestadora de serviços públicos de saneamento. Vide também o acórdão do STF - Processo RE 407099/RS, imunidade tributária da ECT, publicado no Informativo de jurisprudência STF nº 353, 21 a 25 de junho de 2004. Esta tese vem sendo acolhida pelos tribunais de primeira e segunda instâncias, como atestam as ações movidas pela empresa municipal de saneamento de Campinas/SP (Sanasa), que teve reconhecida sua imunidade tributária, tanto pelo TRF da terceira região - Processo nº 2008.03.00.048892-3 /SP, relativo aos impostos federais, quanto no TJSP - Processo nº 990.10.066671-1, relativo ao IPVA.

**TABELA 2.1** Encargos fiscais e trabalhistas: Autarquias *versus* empresas estatais ou privadas

Tributo/Contribuição	Base Incidência	Autarquia	Empresa
PIS/Pasep	Faturamento/Receita <sup>1</sup>	1,00%	1,65% <sup>4</sup>
Cofins	Faturamento	-	7,60% <sup>5</sup>
CSLL - contribuição social sobre lucro líquido	Lucro fiscal	-	9,00%
IRPJ - Imposto de renda pessoa jurídica	Lucro fiscal	* - <sup>2</sup>	15-25%
INSS ou previdência municipal (empregador)	Folha de pagamento.	10 - 20% <sup>3</sup>	20,00%
Outras entidades INSS/seguro acidentes	Folha de pagamento.	2,50%	5,00%
Salário educação	Folha de pagamento.	-	2,50%
FGTS	Folha de pagamento.	8,00% se CLT	8,00%
Estimativa de incidência sobre receita / faturamento <sup>6</sup>			
PIS/Pasep		1,00%	1,10%
Cofins		-	5,10%
CSLL - Contribuição social sobre lucro líquido		-	2,30%
IRPJ - Imposto de renda pessoa jurídica		-	6,25%
INSS ou previdência municipal (empregador)		8,00%	8,00%
Outras entidades INSS/seguro acidentes - idem		(CLT 1,00%)	2,00%
Salário educação - idem		(CLT 1,00%)	1,00%
FGTS - idem		(CLT 3,20%)	3,20%
Total em relação ao faturamento - Regime Estatutário		9,00%	28,95%
Total em relação ao faturamento - Regime CLT		14,20%	

Notas:

<sup>(1)</sup> Algumas Adm. Públicas têm obtido reconhecimento da não incidência do Pasep. No caso de Administração Pública é de 1% sobre Receitas Correntes + Transferência de Capital recebidas.

<sup>(2)</sup> O IR retido na fonte de empregados e prestadores de serviços pode ser apropriado como antecipação de receita do Município/Autarquia (FPM).<sup>(3)</sup> Depende do sistema previdenciário adotado pelo Município (considerado o máximo igual ao da CLT).

<sup>(4)</sup> Alíquota passou a ser de até 1,65% sobre faturamento - Lei nº 10.637/2002 (deduções possíveis de ~ 0,5%);

<sup>(5)</sup> Alíquota passou a ser de até 7,60% sobre faturamento - Lei nº 10.637/2002 (deduções possíveis de ~ 2,5%);

<sup>(6)</sup> Considerando faturamento bruto igual para autarquia e empresa, com lucro/superávit de 25,0%.

Além do custo tributário, o custo econômico dos serviços será ainda maior, quando prestado por empresa do titular ou por empresa delegada, se a regulação previr o pagamento de remuneração do capital e se o capital for resgatável ou alienável (delegação/privatização). Neste caso, a diferença total do custo dos serviços pode passar de 35%, se considerada uma remuneração nominal de 12% ao ano sobre o capital e uma amortização do capital equivalente a 3,3% ao ano (delegação de 30 anos).

Portanto, não havendo tratamento tributário isonômico, entre os diferentes prestadores dos serviços públicos de saneamento básico, também não há indução ou incentivo aos municípios para a adoção do modelo empresarial de gestão, supostamente mais racional para serviços públicos de característica industrial, visto que a prestação direta, por meio de órgão ou entidade pública do titular, inclusive consórcio público, se mostra como opção econômica mais racional. Entre outros fatores, isto é o que explica, em grande parte, a significativa diferença entre a tarifa média dos serviços de água e

esgotos prestados pelas empresas regionais (Companhias Estaduais), de R\$ 2,06/m<sup>3</sup>, e a dos serviços locais (predominantemente autarquias municipais), de R\$ 1,35/m<sup>3</sup>, conforme o SNIS 2007<sup>22</sup>.

Seguramente, os serviços públicos de saneamento básico teriam melhores alternativas de gestão e maiores condições de sustentabilidade econômica se gozassem de imunidade ou isenção tributária, em toda a cadeia produtiva, tendo em vista a sua natureza e essencialidade e não a natureza jurídica do seu prestador. A Tabela 2.2 mostra quanto as empresas prestadoras dos serviços de água e esgotos, constantes do SNIS, gastaram no período de 2003 a 2007, com despesas tributárias e com investimentos.

**TABELA 2.2** Informações financeiras das empresas de saneamento básico – 2003 a 2007

Itens	Área de Atuação das Empresas <sup>2</sup>				Total SNIS <sup>5</sup>
	Regionais	Locais	Microrregionais	Total	
Receita operacional total	81.024.179.066	5.945.058.994	293.587.007	87.262.825.067	100.411.108.834
Arrecadação total (AT)	72.358.826.377	5.433.031.173	275.715.246	78.067.572.796	90.837.003.902
Inadimplência média <sup>3</sup>	10,7%	8,60%	6,10%	25,40%	9,50%
Despesa total (DST)	77.969.880.699	5.690.959.258	386.158.368	84.046.998.325	94.895.786.645
Despesas de exploração (DEX)	52.402.341.373	3.876.434.272	222.967.517	56.501.743.162	66.691.317.068
Despesas com pessoal próprio	21.091.556.575	1.286.597.852	58.453.076	22.436.607.503	26.452.825.874
Amortização e depreciações	13.459.363.670	760.257.806	47.239.725	14.266.861.201	14.380.084.283
Despesas com juros e encargos de dívida	5.848.885.049	411.348.178	79.735.173	6.339.968.400	6.446.550.051
Amortização de dívidas (principal)	8.091.749.758	511.515.395	79.169.751	8.682.434.904	8.884.363.350
Serviço da dívida - total	13.940.634.807	922.863.573	158.904.925	15.022.403.305	15.330.913.401
Despesas tributárias	9.081.725.816	679.166.181	40.416.018	9.801.308.015	9.947.704.550
Investimentos totais	15.026.952.325	1.181.449.345	237.458.574	16.445.860.244	18.451.211.604
Recursos onerosos (FGTS, FAT e Outros)	3.929.582.140	521.075.782	147.958.249	4.598.616.171	4.822.232.306
Recursos não onerosos	2.307.456.379	4.686.768	5.477.731	2.317.620.878	2.493.546.281
Recursos próprios <sup>4</sup>	8.789.913.806	655.686.795	84.022.594	9.529.623.195	11.135.433.017
Juros/dividendos sobre capital próprio	2.567.558.100	77.430.000	-	2.644.988.100	2.644.988.100

Fontes: Mcidades/SNSA/PMSS - SNIS 2003 a 2007

Notas

<sup>1</sup> Empresas prestadoras de serviços de água e esgotos, com informações no SNIS de 2003 a 2007, tributadas pela Cofins, CSLL e IRPJ.

<sup>2</sup> Área de atuação das Empresas: Regionais=Estaduais, Locais=Municipais, Microrregionais=+ de um município.

<sup>3</sup> A maioria das autarquias (SAAEs) informam receitas=arrecadação e não o faturado no exercício.

<sup>4</sup> geração de caixa de operação mais integralização/adiantamento de capital dos acionistas.

<sup>5</sup> Todos os prestadores com informações no SNIS no período, inclui todas as autarquias municipais e regionais.

<sup>22</sup> Parte 1 – Visão geral da prestação de serviços, p. 54.

Entre outras evidências, chama a atenção, neste quadro, o montante de tributos devidos, no período, pelas empresas prestadoras de serviços públicos de água e esgotos, totalizando R\$ 9,8 bilhões, em comparação com os recursos não onerosos, de pouco mais de R\$ 2,3 bilhões, recebidos para investimentos nos mais de 4.000 municípios em que atuam essas empresas, sendo estes, quase integralmente oriundos de repasses do OGU. Isto significa, grosso modo, que menos 25% dos tributos gerados pela prestação desses serviços retornaram como investimentos públicos não onerosos para os cidadãos usuários/contribuintes dos mesmos municípios. A precariedade e pouca transparéncia das informações federais sobre esse assunto não permite uma conclusão definitiva, mas é improvável que os outros 75% dessas receitas tributárias tenham sido investidos, sem ônus, em infraestruturas de saneamento básico nos demais municípios brasileiros (menos de 30% do total de municípios)<sup>23</sup>.

---

<sup>23</sup> A publicação: Gastos Públicos em Saneamento Básico, da SNSA/MCidades, editado em 2009, trás o Relatório de aplicações, de 2008, do Governo Federal e Fundos Financiadores, onde mostra (p. 39) que o total de desembolsos do OGU **em todas as ações** de saneamento básico, no período de 2003 a 2007, somou pouco mais de R\$ 5,3 bilhões.







# 3 Redução de custos e aproveitamento econômico em processos envolvidos no saneamento básico

## 3.1 Antecedentes

No estudo relacionado às necessidades de investimento em saneamento básico no Brasil, não poderiam deixar de ser mencionadas algumas das práticas que, além de favorecerem a redução de custos rotineiros e permanentes em sistemas de saneamento básico, promovem o alcance da sustentabilidade nesses sistemas, na medida em que ultrapassam os limites das estações de tratamento, das unidades de triagem e compostagem e das ações estruturais demandadas pela macrodrenagem urbana. São destacadas nesta sessão: a redução das perdas de água, a minimização do lodo gerado nos processos de tratamento de água e de esgotos, com previsão do uso racional e eficiente de energia, a prática da coleta seletiva e de ações voltadas para a drenagem sustentável.

Estas ações, constantemente negligenciadas nos sistemas de saneamento brasileiros, merecem destaque, pelo seu papel essencial na aplicação racional dos recursos econômicos e na valorização dos recursos humanos, na medida em que envolvem, desde os prestadores dos serviços, com gestores e operadores mais capacitados, até os próprios usuários, na posição de cidadãos conscientes das suas responsabilidades. Os ganhos em eficiência na prestação dos serviços públicos de saneamento se assentam, então, na sustentabilidade das ações, requerendo o aperfeiçoamento da gestão, para além da redução do déficit de cobertura dos serviços. Entende-se, pois, que a adoção de medidas, como as que aqui se discutem, incide na postergação de investimentos em ampliação da oferta de serviços e no atendimento a áreas inicialmente não previstas ou priorizadas, refletindo na universalização destes serviços.

Deste modo, no âmbito desta discussão, é importante retomar o conceito e a essencialidade das medidas estruturantes que, pelo seu caráter multidisciplinar, são capazes de prover os sistemas, com ações voltadas para a eficiência, a eficácia e a efetividade na oferta de serviços de saneamento. Tais medidas evocam o suporte político e gerencial para a sustentabilidade da prestação dos referidos serviços, necessitando de investimentos que lhes garantam a consolidação, durante a implementação do Plansab. Alguns resultados são esperados, a partir da elaboração e implementação de planos de ação, voltados para a gestão eficiente e promotora de sustentabilidade, conforme demandas estruturantes, tais como:

- o incremento de receitas e a redução dos custos de produção de água e tratamento dos esgotos, com a minimização das perdas de água e da geração de lodo nas ETAs e ETEs, por meio da diminuição de insumos correlatos à operação, como, por exemplo, produtos químicos;
- a produção energética e a redução do consumo e das despesas com energia elétrica;
- a minimização, o reaproveitamento e a reciclagem de resíduos, promovendo a redução de sua geração, a sua reutilização e o seu retorno como matéria prima à cadeia produtiva, aumentando a vida útil dos aterros sanitários para disposição dos rejeitos;

- a redução dos riscos de inundações e dos danos a elas relacionados, a partir da integração das diversas áreas do planejamento urbano, com foco no amortecimento das enchentes, por meio da infiltração, da retenção e da detenção das águas pluviais.

Cabe ressaltar que o modelo de estimativa de investimentos do presente estudo estipula valores de perdas de água, prevendo a sua redução, por considerar que a orientação das diretrizes nacionais para o saneamento básico e da Política Federal de Saneamento Básico irá possibilitar a viabilização da eficiência em seu controle<sup>24</sup>. Para as demais ações, considera-se a necessidade de um maior aprofundamento teórico-metodológico, que permita a elaboração de estudos específicos, que auxiliem na incorporação dessas medidas, de forma mais refinada, e que possibilitem a previsão, com exatidão, do valor do aproveitamento econômico, oriundo de sua adoção nos sistemas. Para efeito deste estudo, as medidas estruturantes, que caracterizam as ações aqui apresentadas, representarão um percentual do valor a ser investido na expansão e reposição dos sistemas.

## 3.2 Controle das perdas de água

A racionalidade dos sistemas de abastecimento de água no controle das perdas é um fator de grande importância para os investimentos em saneamento básico, pois pode resultar em economia para os sistemas e em postergação de investimentos para a ampliação da oferta, motivando a inclusão do atendimento às áreas excluídas do acesso formal ao serviço.

O controle das perdas e desperdícios incide na redução do volume de água não contabilizada por meio da adoção de medidas que permitem reduzir as *perdas reais*, originárias de vazamento que podem estar presentes em todas as etapas do sistema, e as *perdas aparentes* que correspondem aos volumes não faturados, originados de ligações clandestinas ou não cadastradas, hidrômetros parados, em regime de submedição ou fraudados.

A redução das perdas reais possibilita a diminuição dos custos de produção, em função da diminuição do consumo de energia e de produtos químicos, permitindo a utilização das instalações existentes para aumentar a oferta, sem expansão do sistema produtor. A magnitude das perdas será tanto maior quanto pior for o estado das tubulações, principalmente nos casos de pressões elevadas. O rígido controle das cargas hidráulicas na rede pode levar à significativa redução de perdas por vazamentos, restringindo também o risco de novas rupturas.

A redução das perdas aparentes possibilita o aumento da receita tarifária, produzindo melhorias no desempenho financeiro e aumentando a eficiência dos serviços prestados. Isto contribui de forma indireta para a ampliação da oferta efetiva, na medida em que induz à redução de desperdícios por força da aplicação da tarifa aos volumes efetivamente consumidos.

O Quadro 3.1 apresenta, de forma resumida, as principais características das perdas reais e aparentes, segundo o tipo de ocorrência.

---

<sup>24</sup> Maiores detalhes são apresentados no Capítulo 5: Metodologia.

**QUADRO 3.1** Características principais das perdas reais e aparentes por tipo de ocorrência

Item	Características principais	
	Perdas reais	Perdas aparentes
Ocorrência mais comum	Vazamento	Erro de medição
Custos associados ao volume de água perdido	Custos de produção da água tratada	Valor cobrado ao consumidor
Efeito no meio ambiente	Desperdício de recursos naturais e impactos relacionados à exploração dos mananciais	Não é relevante
Efeitos na saúde pública	Riscos de contaminação	Não é relevante
Ponto de vista empresarial	Perda de produto industrializado	Perda elevada de receita
Ponto de vista do consumidor	Imagem negativa da empresa, associada ao desperdício e à ineficiência	Não é uma preocupação imediata
Efeitos finais no consumidor	Repasso de custos à tarifa e desincentivo ao uso racional da água	Repasso de custos à tarifa e incitamento ao roubo e às fraudes

Fonte: BRASIL, 2006.

A estimativa das perdas de água em um sistema de abastecimento pode ser feita estabelecendo-se uma comparação entre o volume de água transferido de um ponto do sistema e o volume de água recebido em um ou mais pontos do sistema situados na área de influência do ponto de transferência. A identificação das perdas reais e aparentes é possível em campo, a partir da utilização da metodologia da análise de histograma (registros contínuos) de consumo das vazões macromedidas. O Balanço Hídrico é uma ferramenta que permite a contabilização das perdas, pois permite a caracterização de todos os tipos de utilização da água distribuída no sistema, sendo um procedimento indispensável para o seu gerenciamento (BRASIL, 2006).

No controle das perdas destacam-se medidas de natureza preventiva que devem ser pensadas desde as fases de projeto e construção dos sistemas até a fase de manutenção, envolvendo: I) a boa concepção do sistema de abastecimento de água, considerando os dispositivos de controle operacional do processo; II) a qualidade adequada de instalações das tubulações, equipamentos e demais dispositivos utilizados; III) a implantação dos mecanismos de controle operacional (registros e medidores); IV) a elaboração de cadastros; e V) a execução de testes pré-operacionais de ajuste do sistema.

As fontes de dados que permitem estimar as perdas na distribuição e as perdas de faturamento, em diversos níveis de desagregação – a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (IBGE, 2002; IBGE, 2010) e o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (BRASIL, 2009c) – não podem garantir a confiabilidade de todas as informações prestadas, visto serem estas autodeclaradas e, em geral, não checadas. A análise dos microdados da PNSB, do ano de 2008, permite verificar que, de um total de 13.209 entidades responsáveis pela prestação dos serviços de abastecimento de água, apenas 3.335 registros acusavam a existência de macromedidores, mas 6.168 quantificavam as perdas na distribuição. No que tange ao SNIS, dos 4.547 municípios que prestaram, no ano de 2007, informações sobre seus sistemas de abastecimento de água, cerca de 2.800 declaravam haver macromedição no sistema. Ainda assim, 4.355 municípios apresentaram índices de perdas<sup>25</sup> de água na distribuição variando entre 2,0% e 99,9%.

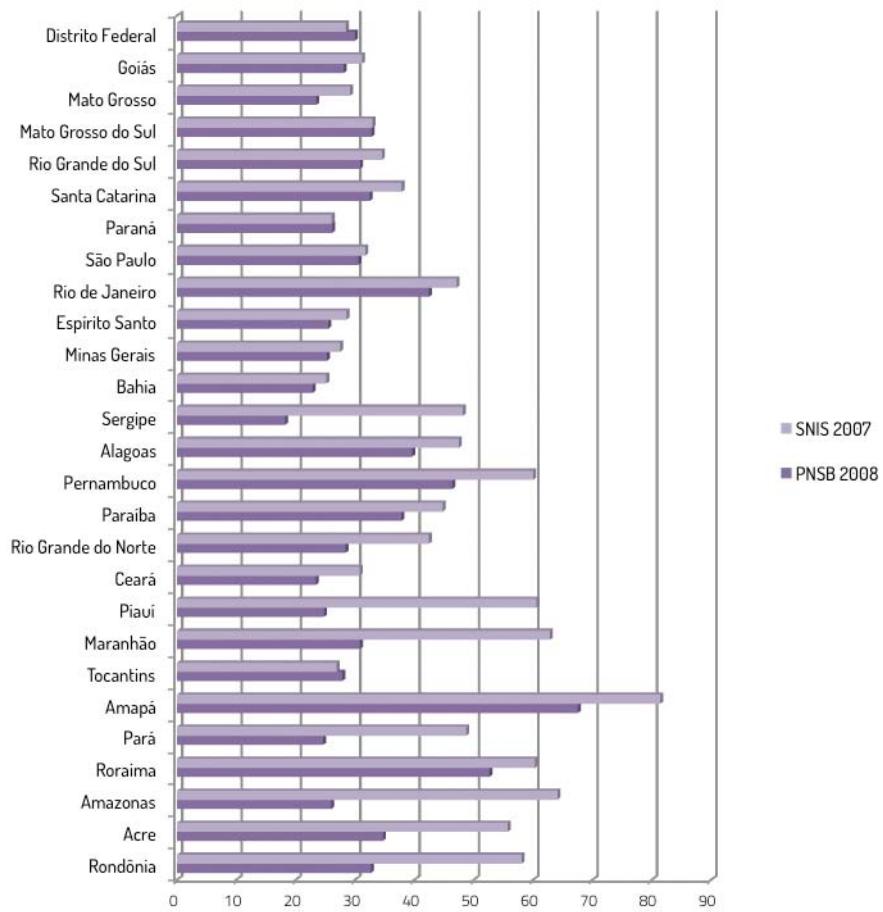
Considerando-se, para efeito de cálculo dos índices de perdas de água médios, aqueles prestadores que declaravam quantificar as perdas na distribuição, entre 10% e 90%<sup>26</sup>, foi elaborada a Figura

<sup>25</sup> O índice de perdas pode ser determinado pelo quociente entre a diferença dos volumes macromedido e micromedido e o volume macromedido.

<sup>26</sup> Os valores situados abaixo e acima dos respectivos percentuais foram excluídos tendo-se como pressuposto básico que estes não correspondiam à realidade esperada nos municípios brasileiros.

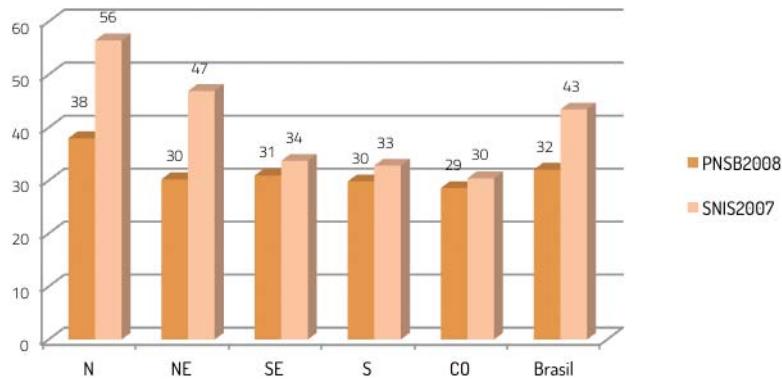
3.1, que revela uma variabilidade grande nas perdas, quando comparadas as Unidades da Federação. A linha traçada entre os Estados da Bahia e Sergipe tem o intuito de destacar as diferentes realidades, no quesito perdas de água, vivenciadas nas macrorregiões do País, tanto no que diz respeito ao volume perdido em relação ao produzido, quanto ao fornecimento de informações. As macrorregiões Sudeste, Sul e Centro Oeste, além de possuírem as informações mais precisas e concentrarem a maior parte dos registros presentes no banco de dados, apresentam índices de perdas médios mais reduzidos e revelam diferenciais menos significativos, entre os dados de referência da PNSB e do SNIS. Depreende-se ainda da Figura 3.1, que na maior parte das UFs, os índices de perda se encontram entre os patamares de 20 e 40%, excetuando-se o Rio de Janeiro, Pernambuco, Amapá e Roraima, nos quais, de acordo com as duas fontes de referência (PNSB, 2008 e BRASIL, 2009c), as perdas ultrapassam os 50%.

A Figura 3.2 apresenta os índices de perda médios na distribuição de água no Brasil e nas suas respectivas Macrorregiões e mostra a existência de perdas maiores nas regiões Norte e Nordeste, que, por sua vez, tendem a inflar as perdas no País. De acordo com os dados consolidados da PNSB, o índice de perdas no País, em 2008, era de 32%, enquanto no SNIS, em 2007, era de 43%.



Fonte: IBGE (2010) - Pesquisa Nacional de Saneamento Básico de 2008; BRASIL (2009c) - SNIS 2007.

**FIGURA 3.1** Índice de perdas na distribuição segundo unidades da federação



Fonte: IBGE (2010) - Pesquisa Nacional de Saneamento Básico de 2008; BRASIL (2009c) - SNIS 2007.

**FIGURA 3.2** Índice de perdas na distribuição segundo Brasil e macrorregiões

A dificuldade de se estimar as perdas de água decorre, em grande medida, da precariedade existente em uma gama considerável de sistemas de abastecimento no País, que não são capazes de prestar informações consistentes sobre suas rotinas e nem tampouco usar racionalmente os dados de operação dos sistemas, para obter ganhos de eficiência. Este panorama revela a importância de se investir em programas de capacitação técnica e implantação de sistemas de informação.

A redução das perdas de água preconiza uma ampla integração entre as diversas etapas do sistema de abastecimento e também uma definição clara dos objetivos gerais do prestador. Para que os programas de controle sejam bem sucedidos e não tenham os resultados positivos anulados em curto espaço de tempo é preciso que as transformações tenham caráter permanente. Tais ações devem envolver o gestor, o prestador do serviço e suas equipes de produção, distribuição, operação e comercialização de água ao consumidor, podendo contemplar medidas de intervenção física no sistema, medidas de gestão e medidas operacionais, capazes de reduzir as perdas e mantê-las em um patamar baixo.

### 3.3 Eficiência energética em sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário

Desde o final da década de 1990 até os dias de hoje, observam-se esforços voltados para a redução do desperdício e a promoção da eficiência no emprego de energia no setor de saneamento básico, com destaque para o Procel Sanear<sup>27</sup> (Programa de Eficiência Energética no Saneamento Ambiental), o Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água (PNCDA) e o Programa de Modernização do Setor de Saneamento (PMSS), no âmbito do Ministério das Cidades (BRASIL, 2006; BRASIL, 2009c). Segundo o Procel<sup>28</sup> “Dois e meio por cento do consumo total de energia elétrica do Brasil, o equivalente a

<sup>27</sup> A partir de 1997, o Procel estabeleceu uma meta de redução de 15% no desperdício de energia elétrica para o Setor de Saneamento Básico, visto que este apresentava um consumo de aproximadamente 6 GWh/ano, representando cerca de 2,3% do consumo global de energia elétrica no Brasil.

<sup>28</sup> Portal da Eletrobrás – Procel Sanear, disponível em: <<http://www.eletrobras.com/elb/procel/main.asp?TeamID>>. Acesso em 15 fev. 2011.

*aproximadamente 10,4 bilhões de kWh/ano (projeção a partir do SNIS referência 2007), são consumidos por prestadores de serviços de água e esgotamento sanitário em todo o País”.*

A visão mais empresarial do saneamento, pautada pela necessidade de se atender ao novo cenário de intenso crescimento industrial e urbano do País, a partir dos anos de 1960 até o final dos 1980, incrementou o desenvolvimento tecnológico, que, se por um lado permitiu a automatização cada vez maior dos sistemas, por outro, tem criado um elevado grau de dependência destes com as fontes de energia elétrica. Assim, é importante destacar ações com foco na economia de energia em sistemas de água e esgotos, como a modulação da carga dos sistemas elétricos, evitando-se, ao máximo, o seu uso em horários de tarifa mais elevada. O controle das vazões de recalque, em relação às demandas das redes de água, e das elevatórias de esgotos, o dimensionamento adequado dos equipamentos eletromecânicos e a automação operacional de sistemas com gerenciamento e supervisão online, também são essenciais para se economizar energia.

A elaboração de um diagnóstico do consumo de energia nas instalações existentes, com a identificação dos pontos de desperdício de energia e a proposição de alternativas técnicas para sua eliminação, é fundamental para se minimizar os custos. A começar por especificações de projeto que considerem equipamentos e sistemas que consumam menos energia, quando da aquisição de novos equipamentos, seja na expansão dos sistemas, seja por necessidade de reposição. Com base em séries históricas de contas de energia, é possível se fazer relações entre medidas administrativas e redução dos gastos com energia elétrica, por meio da análise da curva de demanda, que possibilita a prevenção do remanejamento das cargas e, com isso, a redução da demanda nos horários críticos, onde a tarifa é mais alta. A disponibilidade de uma série de contas de energia possibilita a determinação do fator de carga, que é calculado a partir do quociente entre a demanda média e a demanda máxima de energia elétrica no sistema, ao longo do tempo. Quanto maior este quociente, maior é a eficiência na utilização da carga de demanda.

A previsão das demandas ativas de energia é fundamental para o uso racional da energia elétrica, com o intuito de evitar as ultrapassagens, muito onerosas ao sistema, por estarem associadas a tarifas mais elevadas do que as associadas às demandas nos horários normais. A ultrapassagem da demanda está associada a um valor que excede o contratado, pela unidade consumidora, tanto para o horário de ponta<sup>29</sup>, quanto para o fora de ponta<sup>30</sup>, sobre o qual incidem, não mais as tarifas normais de ambas as demandas, mas as tarifas de ultrapassagem, cujos valores são superiores aos das contratadas. Quanto aos excedentes relativos ao consumo e à demanda reativos<sup>31</sup>, também é necessário prever a sua concentração em horários fora de ponta, onde os custos de energia elétrica são maiores. A análise da curva de carga permite verificar o modo de operação e os hábitos de uso dos equipamentos que consomem energia elétrica no sistema, e, consequentemente, indica possibilidades de mudanças, com o intuito de se deslocar cargas em determinados horários, ou de se desligarem equipamentos nos horários mais críticos.

O estudo da redução do custo de energia elétrica deve levar em conta as peculiaridades de cada sistema, mas algumas alternativas genéricas podem levar à redução de custos, sem a necessidade de investimentos. Por exemplo, as instalações classificadas como de saneamento gozam de um desconto de 15% na tarifa, que nem sempre é requerido, pelo prestador de saneamento, à concessionária de energia. Outro ponto importante diz respeito à regularização da demanda contratada, a fim de evitar o pagamen-

<sup>29</sup> Consumo medido no horário no qual o valor unitário da energia elétrica consumida é mais elevado.

<sup>30</sup> Consumo medido no horário no qual o valor unitário da energia elétrica consumida é mais baixo.

<sup>31</sup> O consumo e a demanda reativos estão associados à quantidade de energia elétrica consumida que não produz trabalho, como é o caso da energia ativa, mas é responsável pela geração do campo magnético de motores (energia reativa indutiva) ou do campo elétrico de capacitores (energia reativa capacitativa).

to de uma demanda não utilizada e a multa pela demanda de ultrapassagem. Simulações em softwares específicos, utilizando as várias modalidades tarifárias, facilitam a definição da estrutura tarifária e a negociação com as concessionárias, para redução de tarifas. É possível obter redução extra das tarifas, tendo em vista que os prestadores públicos de saneamento básico são grandes consumidores de energia elétrica.

O Quadro 3.2 retirado do material do curso de Gestão Eficiente de Água e Energia Elétrica em Saneamento (PNCDA, 2006) relaciona estas alternativas.

**QUADRO 3.2** Alternativas para a redução do custo de energia elétrica

Classificação das instalações	Verificar a classe em que se enquadra a instalação, pois as classificadas como de água e esgotos, gozam de um desconto de 15% na tarifa.
Regularização da demanda contratada	Adequar a demanda contratada e registrada às necessidades do sistema, a fim de se evitar pagamento de uma demanda não utilizada, ou ainda, no caso de tarifação horo-sazonal, a multa pela demanda de ultrapassagem. Deverá ser refeito um novo contrato com o prestador de serviço.
Alteração da estrutura tarifária	Definir a tarifa de uma determinada instalação, a partir de simulações em softwares específicos, utilizando as várias modalidades tarifárias, mediante um novo contrato com o prestador de serviço.
Desativação	Solicitar o corte da ligação, uma vez que não esteja sendo utilizada a energia, pois apesar de não haver consumo, paga-se o consumo mínimo de baixa tensão e, no caso de alta tensão, a demanda contratada.
Erro de leitura	Detectar erro de leitura, a partir da conferência dos dados da conta de energia elétrica com os dados de campo das instalações.
Negociação com os prestadores de serviço para redução de tarifas	É possível estabelecer negociações comerciais com a concessionária de energia, para se obter desconto, visto, serem os prestadores de serviço públicos de saneamento básico, grandes consumidoras.
Negociação com os prestadores de serviço para operações emergenciais	Compreende as negociações mantidas com o prestador de serviço, quando da necessidade de efetuar operações emergenciais, para recuperação do sistema de abastecimento de água prejudicados por irregularidades ou paradas imprevistas ou por faltas prolongadas de energia elétrica.

Fonte: adaptado de PNCDA (BRASIL, 2006).

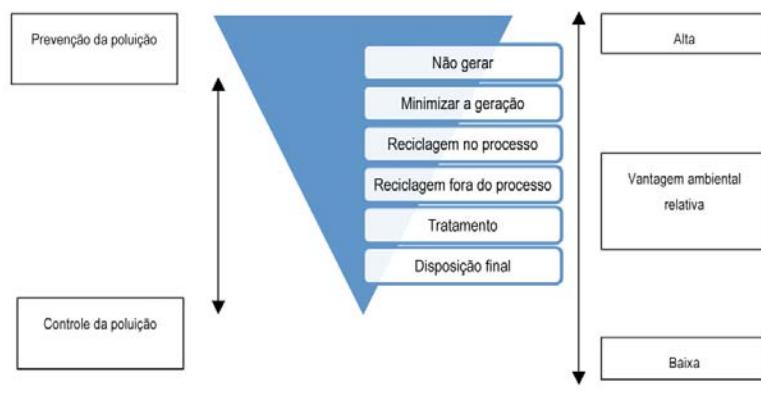
Além de tratar os esgotos, prevendo a redução do lodo gerado no tratamento, as ETEs devem contar com aproveitamento energético dos subprodutos oriundos de seu tratamento, como o gás metano, que pode ser utilizado na geração de energia elétrica ou térmica. As tecnologias com base em fontes renováveis são atrativas devido às vantagens ambientais e econômicas a elas inerentes. O uso do biogás incide em redução de gastos com energia, por ser um combustível que pode ser aproveitado no próprio sistema, sem a geração de gases tóxicos durante a queima, evitando-se, assim, o lançamento de dióxido de carbono na atmosfera, o que representa também um passo importante na redução de emissões de gases relacionados ao efeito estufa. Neste sentido, esforços vêm sendo empreendidos visando ao aumento do uso dos biocombustíveis e da eficiência energética, merecendo destaque a Conferência do Clima (COP-15) realizada em Copenhagen, no ano de 2009, cuja meta é a redução do uso de combustíveis fósseis<sup>32</sup>.

Pesquisas têm avaliado o emprego do biogás gerado em reatores anaeróbios de manta de lodo (UASB) como fonte de energia, tendo em vista o alcance da autossustentabilidade nos sistemas de tratamento de esgotos. Em termos de ganhos econômicos, tais estudos apontam tanto a geração de energia para consumo próprio nas ETE's, quanto a geração de energia térmica para higienização de lodo excedente de esgoto, incidindo diretamente na economia de produtos utilizados no tratamento deste lodo, como a cal, e, consequentemente, no transporte do resíduo para o destino final (CASSINI *et al*, 2003).

<sup>32</sup> Disponível em: <<http://www.denmark.dk/NR/rdonlyres/>>. Acesso em 12 jan. 2011.

### 3.4 Redução, reaproveitamento e reciclagem de RSUs e de resíduos provenientes de ETAS e ETEs

Os princípios das técnicas ambientalmente corretas voltadas para a redução, o reaproveitamento e a reciclagem de resíduos foram considerados pelas Nações Unidas na elaboração da Agenda 21, durante a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro, em 1992. Naquele momento, o comprometimento da sociedade com as questões socioambientais, nos níveis global e local, intensificou-se e acabou se tornando ponto de partida para o desenvolvimento das políticas ambientais e, sobretudo, para o desenvolvimento de uma visão de futuro calcada no planejamento estratégico e participativo (Bezerra; Facchina; Ribas, 2002). No Brasil, foram instituídos os planos de ação que contemplam o desenvolvimento sustentável, precisamente para os resíduos, pautados pela estrutura hierárquica da gestão e gerenciamento de resíduos sólidos.



Fonte: adaptado de Brasil (2010b)

**FIGURA 3.3** Hierarquia da gestão dos resíduos sólidos urbanos

A Figura 3.3 apresenta a escala de prioridades, definida pela Lei 12.305/2010 (BRASIL, 2010), que envolve diretamente os processos do saneamento aqui discutidos. Neste contexto, a redução, o reaproveitamento e a reciclagem devem ser priorizados nos processos de tratamento de água para consumo humano, de tratamento de esgotos e no manejo adequado dos resíduos sólidos. Todas as etapas da hierarquia da gestão dos RSU (Figura 3.3) devem ser levadas em conta na operação das ETAs e ETEs, resultando em um gerenciamento adequado do lodo proveniente do tratamento, e no manejo dos resíduos sólidos, sobretudo no que diz respeito à reciclagem. A Lei nº 12.305/2010 também prevê a responsabilidade compartilhada na gestão dos resíduos, envolvendo geradores, operadores de serviço, agências governamentais, entre outros, e ampliando a necessidade de investimentos em medidas estruturantes, capazes de promover as mudanças.

Vale ressaltar uma experiência importante que apoia o desenvolvimento de pesquisas e o aperfeiçoamento de tecnologias de fácil aplicabilidade, baixo custo de implantação, operação e manutenção, o Programa de Pesquisas em Saneamento Básico (Prosab), que tem, por objetivo, alcançar resultados positivos para as demandas relacionadas às águas de abastecimento, águas residuárias e resíduos sólidos, com ênfase na melhoria das condições de vida de segmentos menos favorecidos da população<sup>33</sup>.

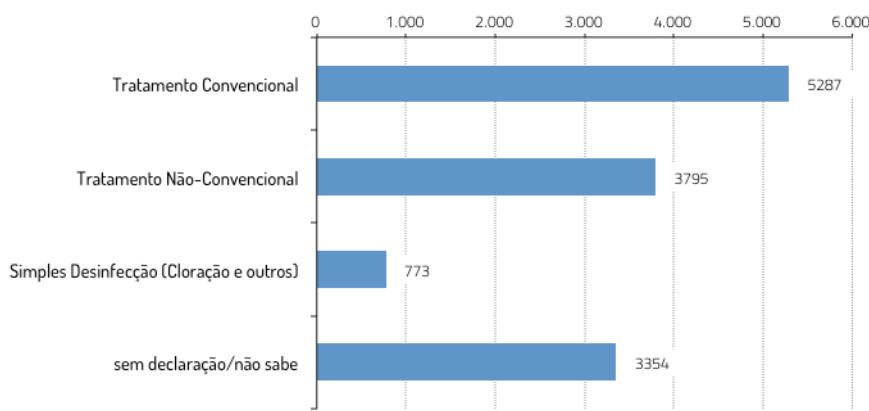
<sup>33</sup> O Prosab é gerido por um grupo coordenador interinstitucional constituído pela FINEP, CNPq, CAIXA, MCidades, Universidades, Associações de Classe e Companhias de Saneamento. Disponível em <[http://www.finep.gov.br/prosab/o\\_que\\_e.htm](http://www.finep.gov.br/prosab/o_que_e.htm)>. Acesso em: 02 fev. 2011.

O Prosab tem como princípio a revisão do padrão tecnológico existente, preconizando a revisão das normas e padrões e a adequação dos parâmetros de projeto às especificidades regionais e locais e enfatizando a importância da preservação e da recuperação ambiental. Também constam, como objetivos do Prosab, a difusão e a transferência de tecnologias para o domínio público e o incentivo a processos participativos, por meio da formação de redes cooperativas de pesquisas em torno de temas previamente selecionados. No âmbito do Prosab, foi produzido um farto material sobre os temas aqui abordados, em suas especificidades, que foi utilizado como referência e merece destaque pela contribuição ao debate que ora se faz presente e necessário, ao alcance da universalização do saneamento (Andreoli, 2009; Campos, 2000; Cassini, 2003; Chernicharo, 2001; Fernandes, 2000; Gonçalves, 2001).

### ***Redução do lodo em tratamento de abastecimento de água e esgotos***

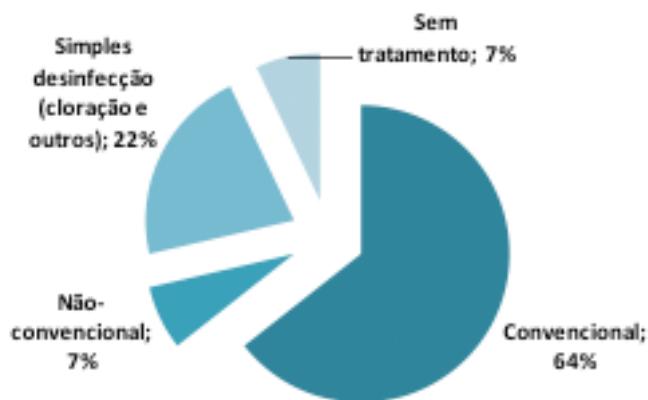
Ao se tratar a água para o abastecimento são removidos sólidos presentes naturalmente no manancial usado para a captação e também são gerados subprodutos no tratamento, oriundos da introdução de produtos químicos na etapa de coagulação, presente no tratamento convencional. Nas ETEs, a lógica é semelhante. Além da previsão de remoção de sólidos presentes nos esgotos, há também a necessidade de se considerar os precipitados gerados no processo de tratamento, a partir da introdução de desinfetantes, como por exemplo, a cal. Em ambos os processos de tratamento ocorre a geração de lodo, que deve ser alvo de tratamento e disposição ambientalmente adequada, estando sob responsabilidade do prestador do serviço, sendo atribuição do órgão ambiental, fiscalizar e monitorar todo o processo (BRASIL, 2010a).

Dados da PNSB 2008 mostram que a maioria dos sistemas de tratamento de água no Brasil é do tipo convencional, conforme pode ser visto na Figura 3.4. Dentre as 13.209 entidades responsáveis pelos serviços de abastecimento de água, nos distritos brasileiros, em 2008, 5.287 (40% dos declarantes), apontaram a existência de tratamento convencional. Em termos de volume declarado de água distribuída, 65% é processado em tratamento convencional, contra 7% em tratamento não convencional, e 22% passa apenas por simples desinfecção (Figura 3.5). Ressalta-se ainda, na Figura 3.6, a grande parcela de entidades que não prestam qualquer tipo de declaração acerca do tipo de tratamento de água empregado nos sistemas, indicando a precariedade nesses sistemas. Esta realidade reforça a necessidade de criarmecanismos que viabilizem a redução do lodo gerado no tratamento de água, visto ser bastante significativa a presença do tratamento convencional no País.



Fonte: IBGE (2010) - PNSB 2008.

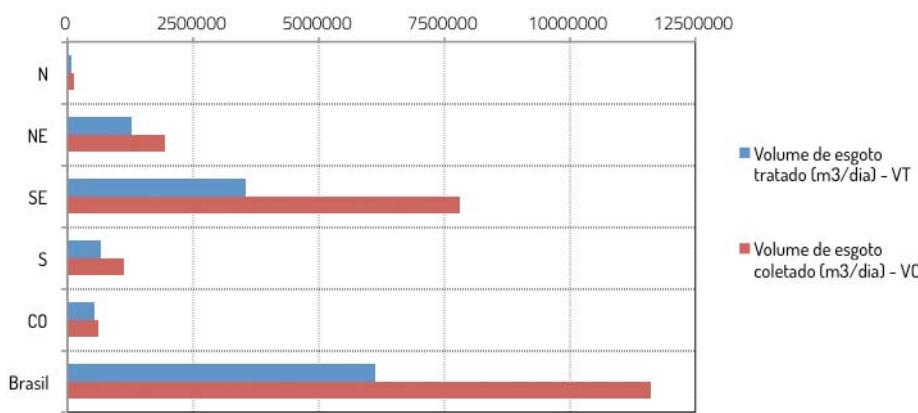
**FIGURA 3.4** Tipo de tratamento de água declarado pela entidade prestadora do serviço segundo distritos brasileiros, 2008



Fonte: IBGE (2010) - PNSB 2008

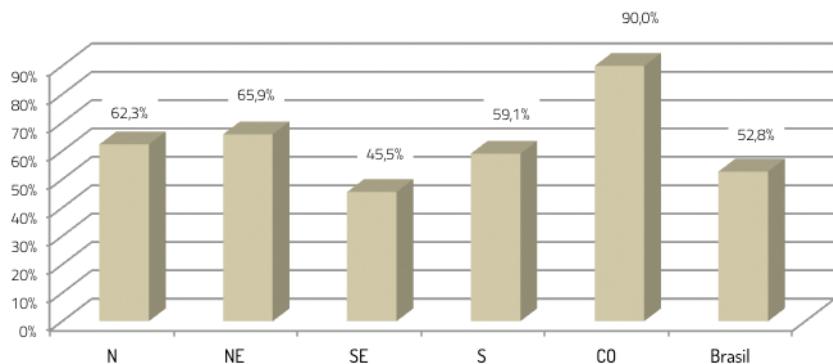
**FIGURA 3.5** Volume de esgoto tratado segundo o tipo de tratamento (%), Brasil 2008

No que diz respeito ao tratamento dos esgotos, os dados consolidados da PNSB 2008 mostram que há ainda muito que se avançar, visto que grande parte do volume dos esgotos que é coletado não é tratada, como mostram as Figuras 3.6 e 3.7. E considerando-se que ainda há uma parcela significativa dos esgotos sem afastamento adequado e que uma parte substancial dessa parcela deveria ser coletada por meio de redes, verifica-se que mesmo nas macrorregiões onde os volumes de esgoto tratado e coletado são próximos, é preciso ampliar a oferta tanto da coleta, quanto do tratamento. Verifica-se ser na macrorregião Sudeste a ocorrência da menor proporção de volume tratado do que é coletado (Figura 3.7). Isso ocorre, muito provavelmente, em função da melhor qualidade das informações prestadas pelas entidades responsáveis por serviços de esgotamento sanitário naquela macrorregião. De qualquer maneira, existe um volume potencial de esgotos passível de tratamento a ser considerado, devendo ser previsto o manejo adequado dos resíduos gerados.



Fonte: IBGE (2010) - PNSB 2008

**FIGURA 3.6** Volumes declarados de esgoto coletado e tratado segundo Brasil e macrorregiões, 2008

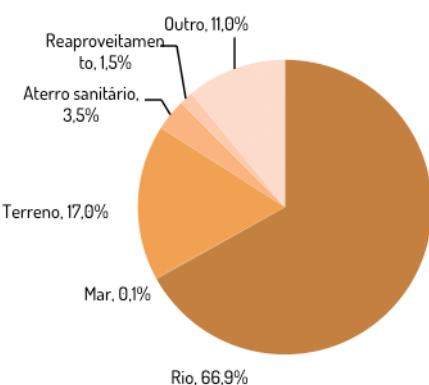


Fonte: IBGE (2010) - PNSB 2008.

**FIGURA 3.7** Razão entre os volumes de esgoto tratado e coletado segundo Brasil e Macrorregiões, 2008

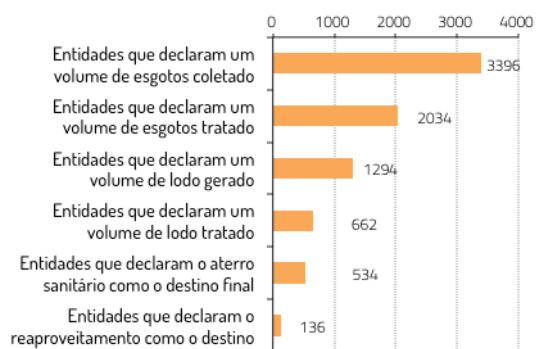
A PNSB (2008) também traz informações acerca da existência de tratamento do lodo gerado nas ETAs e ETEs e sobre a destinação final destes resíduos. Das 13.209 entidades prestadoras de serviços de abastecimento de água, que figuram na PNSB 2008, 4.262 responderam ao quesito “Existência de geração de lodo no processo de tratamento da água”, sendo que 2.281 declararam a existência de geração de lodo em seus sistemas de tratamento e apenas 232 afirmaram contar com unidade de tratamento deste resíduo. No que concerne ao destino do lodo gerado, 2.355 entidades prestaram esta informação à PNSB 2008, havendo a predominância dos destinos finais “rio” (66,9%) e “terreno” (17,0%), sendo que, apenas 82 sistemas, possuíam como destino final, os aterros sanitários e, em 35, pratica-se o reaproveitamento (Figura 3.8).

Em relação à presença de tratamento do lodo gerado em ETEs, pode-se observar, na Figura 3.9, que, dentre as 2.304 entidades que declaram tratar os esgotos coletados, apenas 1.294 apontam um volume de lodo gerado, das quais, aproximadamente a metade afirma tratar o lodo, sendo que, em 534 dessas entidades, o lodo é encaminhado a aterros sanitários e, em 136, o lodo é reaproveitado. Verifica-se, pois, a necessidade da prática de ações que promovam e redução do lodo, intrinsecamente ao processo de ampliação da cobertura do tratamento dos esgotos e dos resíduos gerados.



Fonte: IBGE (2010) - PNSB 2008.

**FIGURA 3.8** Existência de unidade de tratamento do lodo declarado pela entidade prestadora do serviço segundo número de distritos, Brasil 2008



Fonte: IBGE (2010) - PNSB 2008.

**FIGURA 3.9** Manejo do lodo gerado no tratamento declarado pelas entidades responsáveis pelos sistemas de esgotamento sanitário segundo número de distritos brasileiros, 2008

Os custos relativos ao transporte e à disposição final de lodos provenientes de ETAs e ETEs, principalmente em sistemas de larga escala, têm atingido patamares consideráveis, justificando, assim, a realização de pesquisas que possibilitem a sua redução, a partir da otimização dos processos que envolvem a geração de resíduos. Januário e Ferreira Filho (2007) demonstram que, em regiões metropolitanas, custos de transporte e disposição final de lodos gerados no tratamento de água, se situam na faixa de R\$ 100,00 a 150,00 por tonelada, o que leva à necessidade de dotar as ETAs existentes ou em fase de concepção, de sistemas de tratamento da fase sólida, considerando, como ponto crucial, a importância da minimização dos custos de implantação de sistemas de adensamento e desidratação do lodo, que podem variar de 30 a 40% do custo total do empreendimento, e também os custos relativos à sua disposição final.

Os principais resíduos gerados nas ETAs convencionais são as águas de lavagem dos filtros, os lodos dos decantadores e os rejeitos de limpeza dos tanques de produtos químicos. Pesquisas vêm sugerindo a aplicação de coagulantes poliméricos orgânicos e inorgânicos, como alternativa aos coagulantes inorgânicos tradicionais, com a vantagem de se obter um lodo mais denso e de se agregar mais facilidade ao processo de desaguamento e desidratação do lodo (Dalsasso; Sens, 2006). Em relação à disposição final do lodo desidratado proveniente das ETAs, têm sido buscadas alternativas ao aterro sanitário, tais como, a recomposição de áreas degradadas e usos na agricultura, em siderúrgicas, cimenteiras e na confecção de blocos cerâmicos. Tais aplicações, além de impactarem na redução do custo com aterro sanitário, incidindo inclusive no aumento de sua vida útil, também podem influenciar nos custos de transporte, visto que, face ao novo empreendimento, o resíduo se transforma em matéria prima, induzindo à minimização de extração de argila e água do ambiente e agregando responsabilidade ambiental ao processo.

No tratamento dos esgotos, a minimização do resíduo pode se dar na fase líquida, por meio da recirculação do lodo, com vistas a se alcançar maiores eficiências no tratamento, e na fase sólida, onde ocorre o adensamento, a digestão e a desidratação do lodo, antes de encaminhá-lo ao seu destino final. Existe aplicação para o lodo de ETEs, por exemplo, em culturas agrícolas, com a reciclagem de macro e micronutrientes necessários ao desenvolvimento de algumas plantas, e em recomposição de áreas degradadas, usos que, em geral, promovem a redução nas despesas de disposição final, além de impactarem no aumento da vida útil de aterros sanitários.

É importante também se atentar para os sistemas de tratamento existentes, tais como as lagoas de estabilização, muitas das quais implantadas há mais de 30 anos, necessitando instituir, em suas rotinas, procedimentos de operação eficazes. A recuperação destes sistemas de tratamento está condicionada à remoção do lodo com teor mais elevado de sólidos, com posterior desidratação do lodo e reuso do efluente líquido na agricultura.

### ***Manejo de resíduos sólidos***

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305/2010 “dispõe sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis instrumentos” (Art.1º, Lei nº 12.305/10: BRASIL, 2010). Este instrumento trata da “responsabilidade compartilhada” no gerenciamento e na gestão dos resíduos sólidos, envolvendo governo, indústria, comércio e consumidor final. Estes últimos passam a ser responsáveis pelo acondicionamento adequado de seus resíduos domiciliares, para a coleta, inclusive fazendo a separação, onde houver coleta seletiva (BRASIL, 2010).

A União, as Unidades da Federação e os municípios terão que elaborar planos para tratar do manejo de resíduos sólidos, estabelecendo metas e programas de reciclagem. Os municípios terão um prazo de quatro anos para a referida elaboração, em conformidade com as novas diretrizes e,

nesse período, os lixões deverão ser desativados e substituídos por aterros sanitários, nos quais, só serão depositados resíduos sem possibilidade de reaproveitamento ou compostagem. Os investimentos em expansão e reposição dos sistemas de limpeza pública e de manejo de resíduos sólidos ficam condicionados à aprovação dos planos municipais de RSU, tendo, os consórcios intermunicipais, prioridade no financiamento federal. A referida Lei também prevê linhas de financiamento para investimentos em atividades de cooperativas e associações de catadores de resíduos recicláveis e entidades de reciclagem (BRASIL, 2010).

A nova Lei também inova ao criar a logística reversa, que torna obrigatório o recolhimento de embalagens de defensivos agrícolas, pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes, eletroeletrônicos e lâmpadas, pelos fabricantes, importadores, distribuidores e vendedores, que devem encaminhar estes materiais a uma destinação ambiental adequada. Além disso, embalagens de produtos nacionais deverão prever matéria prima reutilizável ou reciclável (BRASIL, 2010).

A despeito dos avanços representados pela referida legislação, são grandes os desafios impostos aos municípios e aos consórcios intermunicipais, representados pela persistente presença de lixões e pela insuficiência das ações voltadas para a minimização dos resíduos. Há uma parcela significativa de municípios brasileiros com a real necessidade de aprimorar a gestão dos resíduos sólidos e de criar instrumentos capazes de monitorar os níveis de eficiência e eficácia em seu desempenho. Visando ao atendimento das metas propostas no âmbito do Plansab, Volume 6: Visão Estratégica, os investimentos no Setor de Saneamento Básico deverão contemplar ações norteadas pela gestão integrada dos resíduos sólidos (GIRSU), que priorizem a minimização dos resíduos gerados, por meio de práticas de redução, reaproveitamento e reciclagem, e valorizem a produção de energia limpa, com o aproveitamento dos gases oriundos do tratamento dos resíduos.

A orientação da gestão de sistemas de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos urbanos, para a minimização dos resíduos, repercute favoravelmente na economia de recursos necessários ao funcionamento das etapas envolvidas na limpeza, coleta e destinação final dos resíduos sólidos urbanos. Preconiza-se, pois, que a geração de resíduos deve ser reduzida, desde a origem, e deve haver a reinserção de materiais recicláveis e reutilizáveis, nas cadeias produtivas e de consumo. A reciclagem induz à minimização da utilização de fontes naturais, muitas vezes não renováveis, além de incidir na diminuição do volume de resíduos na disposição final, sujeito a tratamento. Do ponto de vista dos grandes geradores, o aumento da vida útil dos aterros e a redução de resíduos para a incineração representam grandes vantagens, sobretudo, em função dos custos elevados, associados a estes sistemas, e da crescente dificuldade de se encontrar áreas, nas proximidades urbanas, para a instalação destes empreendimentos (Ribeiro; Besen, 2007).

Além dos ganhos econômicos existem os ganhos sociais, pautados na sustentabilidade das ações com participação da sociedade, maior parceira dos gestores e prestadores dos serviços, no que tange à reciclagem. Os programas de coleta seletiva de resíduo domiciliar surgiram na década de 1970, quando ficou constatado que as fontes de petróleo e de outras matérias primas não renováveis estavam se esgotando rapidamente e que haveria falta de espaço para a destinação final de resíduos em determinadas áreas geradoras<sup>34</sup>.

Da mesma forma que ocorreu em muitos países, no Brasil, a coleta seletiva se desenvolveu amplamente, a partir da década de 1990, em virtude da crescente mobilização em torno da necessidade da reciclagem, quando a presença de carroceiros e catadores de lixo já se tornara uma realidade nas grandes cidades (CEMPRE, 2005). A separação, classificação e venda de sucatas, papéis, alumínio e outros materiais recicláveis, se tornou meio de vida para uma parcela pobre e pouco

<sup>34</sup> WASTEONLINE. Disponível em <<http://crm4-developer-edition-na2.force.com>>. Acesso em: 23 set. 2010.

escolarizada da população, havendo um contingente significativo de catadores de material reciclável em ascensão no País, visto ser esta uma atividade que gera renda imediata.

A Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (GERSU) tem sido destacada como um importante instrumento para o alcance da efetividade na redução da geração e da eliminação dos resíduos sólidos, bem como no melhor acompanhamento do ciclo produtivo, permitindo o equilíbrio entre a necessidade de geração de resíduos e o seu impacto ambiental. Este instrumento requer a integração das etapas de limpeza pública, coleta de resíduos, triagem, reciclagem e destinação final, com os outros componentes do saneamento, visando ao desenvolvimento de técnicas apropriadas às distintas realidades locais. Enfatizam-se as várias dimensões envolvidas na referida gestão integrada, como os papéis dos atores envolvidos no processo, o quadro legal e institucional e a capacitação técnica dos profissionais (Rocha, 2010).

De acordo com pesquisa realizada pelo Cempre (2008), 26 milhões de brasileiros - 14% do total - têm acesso a programas de coleta seletiva, sendo, o custo desta coleta, cinco vezes maior que o custo da coleta convencional (cerca de US\$ 221/t contra US\$ 45/t). Dentre os 405 municípios que operavam, na época, programas de coleta seletiva, em 174 deles existe algum tipo de parceria com cooperativas de catadores; em 201 havia coleta seletiva porta-a-porta e, em 105, a coleta seletiva era feita por meio de Postos de Entrega Voluntária. Há que se destacar que existem municípios que operam com duas ou mais alternativas.

### 3.5 Gestão e manejo das águas pluviais

A formação do espaço urbano se estabelece pela troca, de áreas não impermeabilizadas, por áreas impermeáveis, onde se consolidam as edificações associadas às diversas finalidades, tais como habitação, indústria, comércio, etc. Tal consolidação faz-se, em grande medida, por meio da implantação da infraestrutura urbana, como o sistema viário e as redes convencionais de drenagem urbana de águas pluviais, entre outras. O sistema viário, quando não composto por pavimentos que permitem infiltração, é responsável por parte da impermeabilização de bacias urbanas. Combinado às redes convencionais de drenagem, impacta os processos hidrológicos, nas bacias urbanas, por proporcionar o aumento da densidade de drenagem, a redução das velocidades de escoamento das águas e, em consequência, dos tempos de concentração. A impermeabilização, por seu lado, resulta em redução significativa de processos de intercepção de precipitações, infiltração e evapotranspiração de águas pluviais, conduzindo à excedentes de volume disponível para escoamento.

Os impactos da urbanização manifestam-se, entre outros, como alterações de qualidade de água dos corpos d'água, comprometendo funções estéticas e de substrato à vida, bem como em razão de modificações de regime hidrológico, conforme mencionado. Os cursos d'água sofrem, ainda, alterações estéticas, resultantes de medidas estruturais, como as canalizações, ou decorrentes de alterações de regime hidrológico, quando não canalizados. Carências e inadequações em outros sistemas de infraestrutura e de gestão urbana, como nos sistemas de esgotamento sanitário e de limpeza urbana, são causas comuns de poluição dos corpos d'água urbanos. Em áreas de expansão urbana, processos de erosão de solos e de transporte de sedimentos representam fontes importantes de poluição, sobretudo, se durante a implantação do sistema viário, do parcelamento do solo e da construção de edificações, não são adotadas medidas de controle de processos erosivos.

Alguns autores, como Chebbo (2001) na França e Ide (1984), Neves (2006) e Pimentel (2009) no Brasil, entre outros, apresentaram estudos para avaliação da qualidade das águas no sistema de drenagem pluvial. Nesses trabalhos, fica evidente a relação entre o sistema de drenagem de águas pluviais e os outros componentes do saneamento básico, com destaque para a presença significativa de

resíduos sólidos, que exerce papel importante no mau funcionamento das redes de drenagem, e para o esgotamento sanitário, cujo lançamento in natura, nos corpos d'água receptores urbanos, provoca a degradação das águas e cria um importante argumento para a canalização.

Segundo o enfoque convencional de drenagem urbana, as águas pluviais são indesejáveis no contexto urbano, em razão dos excessos produzidos e de seu alto grau de contaminação, por diferentes poluentes orgânicos, metais pesados, hidrocarbonetos, resultando em riscos de inundação e à saúde. Os conceitos convencionais de drenagem urbana preconizam, portanto, a rápida transferência das águas pluviais para distante do contexto urbano.

Na abordagem tradicional brasileira, fundada em conceitos higienistas, os corpos d'água urbanos devem ser saneados e, do ponto de vista clássico da drenagem urbana, *sanear* o ambiente é entendido como *drenar*, no sentido de criar estruturas de drenagem (micro e macro), para conduzir as águas para pontos distantes das áreas urbanas. Dessa abordagem, resultou o próprio conceito de sistema de drenagem urbana no Brasil, como um *conjunto de elementos destinados a recolher as águas pluviais precipitadas, sobre uma determinada região, e que escoam sobre sua superfície, conduzindo-as a um destino final*. Segundo Nascimento et al., (1999) é bastante possível que a aparente simplicidade das soluções iniciais de concepção higienista para a drenagem de águas pluviais, requerendo basicamente a estimativa de vazões de pico e os cálculos hidráulicos concernentes às canalizações para o seu transporte, explique, ainda que parcialmente, a fragilidade técnica dos serviços públicos de drenagem em inúmeras cidades brasileiras. Pode-se também presumir que, a adoção desta abordagem simplista, implica em elevados investimentos, particularmente em obras com baixo alcance político, frequentemente fora da percepção direta dos usuários, pouco atraentes, portanto, à luz de critérios de cunho eleitoral. Estes aspectos vêm contribuir para um quadro de fragilidade do componente, nos planos técnico, econômico e institucional.

A fragilidade das equipes técnicas municipais, responsáveis pela drenagem urbana, apresenta reflexos óbvios na eficiência da operação dos sistemas, na medida em que conduzem a dificuldades, para a introdução de inovações tecnológicas, em termos de planejamento, projeto e gestão integrada do sistema e a adoção de princípios de sustentabilidade econômica, social e ambiental.

Contemporaneamente, o manejo de águas pluviais preconiza a concepção e implantação de sistemas integrados ao projeto urbano e ao desenho das cidades, com uso intensivo das técnicas compensatórias (Baptista et al. 2005). O controle de escoamentos, junto à fonte geradora, por meio de dispositivos, como os telhados armazenadores, os microreservatórios, as trincheiras de infiltração, os poços infiltrantes, os “jardins pluviais” (rain gardens, na terminologia anglo-saxônica) e outros, têm sido empregados para substituir a conexão direta de áreas impermeáveis às redes de drenagem. Em uma escala maior da bacia hidrográfica urbana, soluções como as bacias de detenção e de infiltração, e as áreas úmidas artificiais (ou naturais), também constituem alternativas importantes de manejo.

Ações de proteção de cursos d'água urbanos, evitando-se intervenções estruturais e controlando-se a poluição por esgotos sanitários ou de origem pluvial têm, igualmente, sido adotadas. O projeto Drenurbs, desenvolvido no município de Belo Horizonte, é um dos exemplos dessas iniciativas. No exterior, têm-se observado esforços de “restauração” de cursos d'água canalizados, por meio de medidas para reproduzir condições mais naturais de escoamento e de configuração do leito, bem como reinseri-los no tecido e desenho urbano.

Há uma grande preocupação em associar esses dispositivos inovadores de drenagem com a criação de áreas verdes e de espaços de lazer e convivência, de forma a atender a diferentes propósitos: reduzir a pressão imobiliária, pela ocupação dessas áreas por habitações ou outros equipamentos, reduzir o risco de inundações e os prejuízos delas decorrentes, promover a conectividade entre áreas verdes no meio urbano, favorecendo o desenvolvimento da fauna e da flora, ser fator de inserção social e contribuir para a participação da população em políticas públicas, criar novas oportunidades de lazer e convivência, além de reduzir os riscos à saúde.

Nesse sentido, o conceito de manejo de águas pluviais deve ser ampliado, podendo ser entendido, segundo Pompêo (2000), como o “*conjunto de medidas que têm como finalidade a minimização dos riscos aos quais a sociedade está sujeita e a diminuição dos prejuízos causados pelas inundações, possibilitando o desenvolvimento urbano, da forma mais harmônica possível, articulado com as outras atividades urbanas*”.

A percepção da complexidade deste sistema está, de certa forma, traduzida na Lei nº 11.445/2007, quando se inclui, *drenagem e manejo de águas pluviais*, como um dos componentes do saneamento básico. Quebra-se, portanto, o paradigma de que *drenar é necessário*, no sentido convencional, de transferir escoamentos pluviais para fora do contexto urbano. Apresenta-se a percepção da necessidade de gerir ou *manejar* as águas urbanas, como importante elemento da paisagem, uma vez que os corpos d’água, inegavelmente, estão integrados à cidade, valorizando ou deteriorando o espaço. Nesta nova percepção, busca-se visualizar os processos do ciclo hidrológico natural e os impactos que a urbanização causa sobre este ciclo. Busca-se, portanto, a compensação desses impactos ou, ainda, uma forma de urbanização, que minimize seus impactos sobre os processos naturais.

Dentro de uma visão mais abrangente, a partir da percepção da bacia hidrográfica como sistema (já determinados nas Leis nºs 9.433/97 e 11.445/2007), o conceito do *déficit no sistema de drenagem pluvial* se associa ao próprio conceito do *sistema de drenagem e manejo de águas pluviais*. Ao visualizarmos a complexidade deste sistema e as suas relações e interferências com os demais elementos do espaço urbano, com importante impacto na qualidade de vida, pode-se apontar como causadores da atual deficiência dos sistemas de drenagem urbana:

- a existência de uma cidade “não formal”, que necessita ordenamento do uso e ocupação do solo e controle realista, quanto às áreas de mananciais e riscos de inundações;
- o planejamento urbano, que embora envolva fundamentos interdisciplinares, na prática, é realizado dentro de um âmbito mais restrito. O planejamento da ocupação do espaço urbano no Brasil, por meio do plano diretor urbano, não tem considerado aspectos da drenagem urbana e qualidade das águas.

A ocupação fora dos padrões formais manifesta-se por duas vias: (I) os parcelamentos ilegais, realizados por proprietários de grandes áreas, localizadas na periferia das cidades, usualmente em zonas de expansão urbana; (II) a ocupação, por população de baixa renda, de áreas públicas e outras, normalmente em situação de risco (e.g.: inundações, deslizamento de encostas, insalubridade) e de precariedade construtiva, constituindo ocupações espontâneas (favelas, invasões ou vilas) que, em função de sua idade, podem apresentar diferentes níveis de consolidação. Os parcelamentos ilegais são realizados sem a observância do zoneamento e de seus parâmetros urbanísticos e, frequentemente, sem o atendimento aos requisitos de implantação de infraestrutura urbana (por exemplo, vias e logradouros públicos com pavimentação permeável, redes públicas). A ocupação informal de áreas impróprias ao uso habitacional, por população de baixa renda, resulta de fenômenos sociais mais complexos, que extrapolam o espaço municipal da gestão urbana. Está associada a problemas de distribuição de renda, de geração de emprego e a movimentos migratórios, que requerem o desenvolvimento de políticas, em diferentes escalas espaciais (regiões metropolitanas, estados, país) e setoriais (e.g.: políticas econômica, agrícola, habitacional, de saneamento e ambiental, etc). Nas áreas urbanas, as populações mais pobres tendem a ocupar zonas de risco à saúde, de deslizamento de encostas e de inundações, dado o menor interesse dessas áreas para as ocupações formais, pelo menos enquanto permanecem desprovidas de infraestrutura urbana.

Finalmente, deve-se analisar o conceito de *déficit nos sistemas de drenagem*, em relação à cobertura do sistema, à tecnologia utilizada para o tratamento das águas pluviais, à informação disponível, à degradação dos corpos d’água e às estruturas técnico-institucionais. Propõe-se, para a drenagem pluvial, uma gestão municipal integrada com os demais serviços componentes do saneamento básico e entre municípios, principalmente aqueles de uma mesma região metropolitana. A gestão do espaço urbano, por meio de planos diretores municipais e/ou planos diretores de drenagem, que incorporem conceitos

de conservação do ciclo hidrológico natural, restringindo a ocupação das áreas de risco e incorporando conceitos de compensação dos efeitos da urbanização sobre o ciclo hidrológico. Tais planos diretores deverão considerar os aspectos da drenagem e do planejamento da ocupação territorial, com preservação de áreas naturalmente alagáveis, principalmente no que se refere a zonas de expansão urbana, e a busca da utilização de tecnologias alternativas ou compensatórias, tais como bacias de detenção, trincheiras, valas e poços de infiltração, para o controle e mitigação dos impactos da urbanização.

Conclui-se esse item com a recomendação de se atuar, prioritariamente, sobre os critérios de uso e ocupação do solo. A associação desse procedimento com os ganhos hidrológicos incorporados com as tecnologias compensatórias de drenagem, possibilitará evitar, ou reduzir, os impactos da urbanização sobre os processos hidrológicos em contexto urbano.

A Figura 3.10 apresenta os principais fatores agravantes das inundações e/ou alagamentos, enumerados pelos municípios brasileiros, segundo a PNSB 2008 (IBGE, 2010). Verifica-se a relevância da problemática dos resíduos sólidos, visto que, se considerados conjuntamente o percentual de municípios que aponta a obstrução de bueiros e bocas de lobo e o percentual que aponta o lançamento inadequado dos resíduos sólidos, foram cerca de 30% dos municípios que prestaram esta informação, a apontarem como causa principal das inundações, a presença inadequada de resíduos sólidos nas vias.



Fonte: IBGE (2010) – PNSB 2008.

**FIGURA 3.10** Fatores agravantes das inundações e/ou alagamentos segundo municípios brasileiros, 2008.





# 4 Metodologia

## 4.1 Modelos de investimento em abastecimento de água, esgotamento sanitário e resíduos sólidos urbanos

### 4.1.1 Antecedentes

A metodologia utilizada para a estimativa das demandas para a universalização do acesso aos serviços de água e esgotos, e cálculos dos respectivos investimentos, foi desenvolvida em duas etapas, parte delas ocorrendo simultaneamente.

A primeira etapa compreendeu a definição das premissas, das variáveis e dos parâmetros requeridos para a identificação e estimativa das demandas e o cálculo ou atualização dos respectivos valores. Procedeu-se, também, à definição das soluções tecnológicas a serem consideradas na configuração das infraestruturas requeridas para os diferentes serviços e situações dos domicílios – urbano ou rural, conforme as características regionais e o porte populacional dos municípios, bem como dos critérios para composição e atualização dos respectivos custos de investimentos.

Os aspectos relacionados à caracterização das demandas atuais de atendimento por rede de distribuição de água, poço ou nascente com canalização interna no domicílio, e por rede coletora de esgotos e fossa séptica, bem como os relativos parâmetros e indicadores, bem como os demais aspectos, são tratados ao longo desta Seção.

A segunda etapa consistiu na avaliação da metodologia e dos aplicativos de informática, concebidos para realização do “Estudo das necessidades de investimento para a universalização dos serviços de água e esgoto”, elaborado pelo consórcio JNS – Acqua-Plan (PMSS, 2003), visando analisar sua aplicabilidade ao presente trabalho e as adequações e atualizações necessárias para esse fim. Para que pudesse ser utilizado neste trabalho, foram feitas revisões e modificações de alguns aspectos metodológicos e conceituais, e a atualização dos principais indicadores do referido estudo (PMSS, 2003), além de algumas novas adaptações que tornaram o modelo mais flexível, para simulações de cenários e análises de sensibilidade e atualização mais fácil.

Com isto, criou-se uma nova versão do modelo de simulação de demandas e investimentos daquele estudo, a qual, além da estimativa, propriamente dita, de valores, adquiriu maior flexibilidade e versatilidade para a análise do comportamento dos déficits de atendimento dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário e dos recursos necessários para eliminá-los, sob diferentes configurações de cenários temporais e territoriais, e das variáveis e parâmetros constituintes do modelo, entre os quais se destacam a projeção de crescimento das populações urbana e rural, metas temporais de expansão e de reposição dos investimentos, soluções tecnológicas adotadas e respectivos custos de investimento.

#### 4.1.2 Principais alterações do novo modelo de estimação

Os aplicativos de cálculo foram adaptados aos conceitos e princípios adotados no presente estudo, bem como, também, foram acrescidos de um módulo para tratar o manejo de resíduos sólidos, não contemplados no estudo anterior, o qual é comentado mais adiante.

A alteração conceitual de maior impacto, em termos dos resultados produzidos pelos cálculos do modelo foi a que diz respeito aos investimentos em reposição das infraestruturas existentes no ano-base. O estudo anterior, cujo objetivo era diferente do presente trabalho, tratava as estimativas de reposição dos investimentos com uma visão mais genérica da gestão dos serviços, considerando a reposição contínua e proporcional a cada ano do período de análise, tanto dos investimentos existentes no ano base, como dos novos investimentos realizados daí em diante.

Para este trabalho os módulos de estimação dos custos de reposição dos investimentos foram modificados conceitualmente, para que possam ser utilizados como ferramenta mais apropriada de planejamento dinâmico de curto, médio e longo prazo e suas revisões periódicas, conforme diretrizes da Lei nº 11.445/2007.

Para tanto, assumiu-se a premissa de que os novos investimentos em infraestruturas, a partir do ano base, em geral, têm vida útil operacional muito mais longa do que o horizonte máximo de planejamento usualmente adotado, de vinte a trinta anos. Nesse período, normalmente apenas são realizados pequenos gastos com reposição de alguns equipamentos e componentes, cujo peso no custo total dos investimentos não ultrapassa a 5%, e que podem até ser facilmente financiados com os recursos financeiros recuperados pela via tarifária, com a depreciação dos mesmos.

Assim, o novo modelo foi adequado para processar somente as estimativas de reposição das infraestruturas existentes no ano base do planejamento ou de suas revisões, conforme as metas quantitativas, definidas pelo gestor, para os horizontes analisados. Estas metas, expressas em valores percentuais, correspondem à parcela da infraestrutura existente no ano base do período analisado, que será necessário repor até o ano-horizonte escolhido. Em virtude disso, as expressões de cálculo das demandas por reposição foram alteradas, tomando as formas apresentadas mais adiante.

Outra adaptação importante diz respeito ao uso de metas quantitativas de atendimento das demandas por expansão. No novo modelo, estas metas, expressas em valores percentuais, são variáveis e correspondem ao quanto da demanda total cumulativa, estimada para determinado ano-horizonte, se pretende atender no período, a contar do ano base. No modelo anterior tratava-se sempre de metas fixas de atendimento de 100% da demanda, em determinados anos, também fixos. As novas expressões desses cálculos também são apresentadas mais adiante.

A alteração referente ao significado e ao tratamento dos anos-horizonte de análise nesta atualização também é importante. No modelo do estudo anterior (PMSS, 2003), os anos-horizonte, intermediários e do final do período de análise, eram fixos. Na nova versão, o período de análise (ano base e ano-horizonte do final do plano) e os anos-horizontes intermediários (que podem ser utilizados para expressar o curto e o médio prazo), para os quais se deseja estimar as demandas e os investimentos, são variáveis definidas pelo gestor/analista, permitindo-se fazer diferentes análises de cenários e de sensibilidade. Para tanto, são admitidos quaisquer anos que estejam presentes no quadro de projeção das populações e respectivas taxas de ocupação por domicílio. O ano-base, entretanto, tem uma característica limitante, externa às exigências do modelo, que se refere à necessidade de se ter (ou poder estimar) os dados básicos da situação do atendimento ou de acesso aos serviços no referido ano, só podendo ser escolhido um daqueles para os quais existam tais informações ou se possa estimá-las de forma segura.

#### 4.1.3 Principais elementos mantidos do modelo anterior

Foram mantidas, nesta versão do modelo, as categorias de análise usadas na versão anterior e, correspondentemente, a arquitetura adotada para a ferramenta. O mais importante, em termos de uso do modelo e apreensão dos seus resultados é que, enquanto as entradas de dados e os cálculos são realizados numa desagregação de nível municipal, a apresentação dos resultados numéricos é feita de forma agregada, por Unidade da Federação e por macrorregião. Podem ainda ser gerados resultados por outros critérios definidos de agregação de municípios, como regiões metropolitanas, porte populacional e outros, cujos elementos identificadores constem da base de dados, mediante o uso do gerenciador de banco de dados, integrado ao modelo (MS Acess)<sup>35</sup>.

Assim, ainda que as estimativas sejam resultantes de somatórios de valores correspondentes a municípios, a partir de hipóteses assumidas, em relação a situações típicas locais ou microrregionais, as análises desses resultados devem ser sempre realizadas com base em valores agregados, e nunca município a município.

Outra característica fundamental mantida é a do uso de “domicílio” e “pessoa”, como unidades básicas de medida das demandas atendidas (dados de entrada) e a atender (calculadas pelo modelo). A relação entre essas entidades é a taxa de ocupação por domicílio (hab/dom), obtida a partir do Censo demográfico do IBGE, tendo sido adotado, neste estudo, ainda, os valores do Censo de 2000. Observe-se que estes dados demográficos são elementos essenciais da concepção do modelo de estimação de demandas e investimentos e de grande influência nos resultados, portanto podem (e devem) ser atualizados, tão logo sejam divulgados os dados do Censo 2010, para que se obtenham resultados mais condizentes com a realidade atual.

O universo a ser atendido pelos serviços compreende todos os domicílios do âmbito territorial do município definido para análise, inclusive os de ocupação sazonal e os de ocupação potencial (reservas para locação, à venda, etc.). Portanto, para contornar a imprecisão decorrente do fato de que as informações populacionais do IBGE referem-se aos domicílios ocupados, aplica-se um fator de correção da demanda calculado pela relação entre os domicílios totais e domicílios ocupados e, assim, é possível captar, de alguma forma, uma parcela da população (demanda) flutuante. Por essa razão, a demanda efetiva, calculada pelo modelo, corresponde a uma população virtual, geralmente maior do que a população do Censo, apresentando variações maiores nas localidades turísticas e de veraneio, por exemplo, onde a quantidade de domicílios de uso sazonal ou de curta permanência costuma ser maior.

Foi mantido também o significado representativo das estimações das demandas no ano base, nos anos-horizonte intermediários e no ano-horizonte final, os quais correspondem às estimativas dos déficits existentes no ano base e os acumulados desde o ano base, inclusive, até aqueles anos, conforme as metas de atendimento definidas. Assim, as demandas referentes a cada ano-horizonte correspondem às demandas do ano-base, acrescidas do incremento da população a ser atendida, entre o ano-base e cada um dos anos-horizonte.

Por sua vez, os investimentos estimados para cada ano-horizonte, correspondentes a essas demandas, representam os investimentos necessários para a eliminação ou a redução parcial de tais déficits, conforme as metas estabelecidas, também no ano base e, deste, até cada um dos referidos anos-horizonte.

Observe-se, portanto, que os resultados dos anos-horizonte intermediários, conceitualmente, não correspondem a uma distribuição proporcional dos resultados obtidos para o ano-horizonte final, embora isto possa ocorrer, eventualmente, por mera coincidência, ou mediante predefinição dos

---

<sup>35</sup> Justifica a manutenção do aplicativo MS Acess como gerenciador do Banco de Dados do modelo e ferramenta para geração de relatórios das possíveis configurações dos resultados, o fato de se tratar de software bastante disseminado e de fácil operação.

valores de metas intermediárias, por critérios que produzam tal efeito. Logo, considerando-se 100% das demandas, isoladamente, as diferenças entre os resultados obtidos para cada ano-horizonte e o ano de referência anterior correspondem apenas à variação da demanda entre estes anos, ou seja, não incorporam, proporcionalmente, o déficit de demanda do ano base e podem, matematicamente, até ser negativas, se o crescimento populacional também for negativo no período.

Por não haver dados demográficos desagregados, na medida do necessário, para os municípios criados após 2000, foi mantido o conjunto de municípios existentes no Censo 2000 (5.507 municípios), como base para os cálculos. Com a divulgação dos dados do Censo 2010 será possível ajustar a base do modelo para todos os municípios atuais.

Finalmente, foi mantida também a ferramenta informática para construção do modelo, que foi o aplicativo de planilhas eletrônicas MS-Excel, com o objetivo de manter as facilidades e flexibilidades de operação, atualização e, mesmo, de modificação que o modelo apresenta.

#### 4.1.4 Estimativa das populações total, urbana e rural

A obtenção das estimativas anuais da população dos municípios brasileiros, com data de referência no dia 1º de julho dos anos de 2010 a 2030, consistiu no Método AiBi, desenvolvido por Madeira e Simões (1972). A proposta desse método é projetar a participação relativa da área menor (município), no crescimento absoluto da área maior (Unidade da Federação).

Baseando-se na diferença entre a população de um determinado lugar, em dois momentos do passado, tanto para as áreas maiores, quanto para as subáreas, calcula-se a participação relativa de cada área menor no crescimento da área maior. Essa participação (proporção) é multiplicada pelo crescimento absoluto da área maior, no período que se deseja projetar, resultando no crescimento esperado de cada área menor (Waldvogel, 1998). A soma das populações das subáreas, nos anos projetados, deve ser igual à população da área maior projetada para o mesmo ano.

O método AiBi considera que as populações das áreas menores possuem uma relação com as populações das áreas menores, conforme a equação (1):

$$P_m t = a_i P_M t + b_i \quad (1)$$

onde  $P_m t$  é a população do município, no ano  $t$ , que se pretende obter na projeção;  $P_M t$  é a população da Unidade da Federação, também no ano  $t$ ;  $a_i$  é o coeficiente de proporcionalidade da população do município, em relação à população do estado; e  $b_i$  é o coeficiente linear de correção.

As equações (2) e (3) mostram como se obter tais coeficientes:

$$a_i = (P_m t_1 - P_m t_0) / (P_M t_1 - P_M t_0) \quad (2)$$

$$b_i = P_m t_0 - [P_M t_0 / (P_M t_1 - P_M t_0)] * (P_m t_1 - P_m t_0) \quad (3)$$

Para a obtenção das estimativas populacionais, adotou-se  $t_0=2000$  e  $t_1=2009$ . As populações municipais para o ano  $t_0$  foram obtidas do Censo Demográfico brasileiro de 2000 e, para o ano  $t_1$ , utilizou-se a projeção populacional realizada pelo IBGE.

As populações urbanas dos municípios foram obtidas por meio de suas respectivas taxas de urbanização. Pelo fato das taxas de urbanização mais recentes terem sido retiradas do Censo Demográfico

brasileiro de 2000, e utilizadas pelo modelo do PMSS, optou-se por empregar as taxas de urbanização já estimadas por esse modelo, para os anos de 2010, 2015 e 2020. Por meio de um ajuste de tendência foi possível encontrar as taxas de urbanização, ano a ano, dos municípios brasileiros, até 2030.

De posse das estimativas das taxas de urbanização municipais até o ano de 2030 e das estimativas populacionais totais, por município, foi possível, por meio da equação (4), a seguir, encontrar as populações urbanas, de cada município:

$$\text{POP URB Mun ano } i = (\text{TX urb Mun ano } i / 100) \times \text{Estim POP TOTAL Mun ano } i, \quad (4)$$

onde  $i$  varia de 2010 a 2030.

As populações rurais municipais foram encontradas pela subtração entre as estimativas das populações totais e as urbanas, conforme a expressão (5).

$$\text{POP RURAL Mun ano } i = \text{POP TOTAL Mun ano } i - \text{POP URB Mun ano } i \quad (5)$$

#### 4.1.5 Projeção de atendimento

Foram consideradas alternativas adequadas de atendimento, para domicílios localizados em áreas urbanas e rurais, as seguintes características: rede de água canalizada na residência ou no terreno, poço com canalização interna, rede geral de esgoto, fossa séptica com ou sem dispositivo de infiltração no solo. A fim de estimar tais parâmetros de atendimento, foram utilizadas as informações disponíveis nos Censos Demográficos de 1991 e 2000 e na Pesquisa Nacional de Amostra por Domicílios (PNAD), do ano de 2008. Esses dados possibilitaram projetar os parâmetros de atendimento para o ano de 2010, por meio de um ajuste de tendência. Os seguintes critérios foram utilizados:

- a. Para municípios com população maior que 200.000 habitantes, no ano de 2000, a projeção foi feita utilizando-se dados do Censo Demográfico de 2000 e da PNAD 2008, sendo que, para o último, foi feita uma estimativa para o município, por meio da cobertura da Unidade Federativa.
- b. Para municípios com dados suficientes, foram utilizados os dados dos Censos de 1991 e 2000.

Pelo fato de muitos municípios terem sido criados após o ano 1991, não foi possível realizar grande parte das estimativas, a partir do critério "b", sendo que, para estes, foi feita uma aproximação, através do percentual de atendimento da respectiva categoria de porte e da UF ao qual o município pertencia, multiplicando-se esse percentual pelo número de domicílios urbanos ou rurais estimados para o ano de 2010, obtendo-se o número de domicílios atendidos.

Para os casos que não se enquadram em nenhum dos critérios acima, calculou-se um fator com as projeções já prontas, que representa o crescimento de cobertura média, por UF, para domicílios urbanos ou rurais e para cada uma das alternativas adequadas de atendimento. Esse fator foi multiplicando pelos dados do Censo 2000, o que resultou nas estimativas de atendimento dos domicílios no ano de 2010.

Com o surgimento de vários municípios, devido à emancipação, a comparação entre os Censos de 1991 e 2000 mostrou-se inconsistente, em alguns casos, uma vez que, em determinados municípios, o maior atendimento foi detectado no ano de 1991, ao invés de 2000. Esses casos, assim como os outros onde o atendimento decrescia ao longo dos anos, foram considerados como não aplicáveis e, portanto, buscou-se utilizar o critério seguinte, descrito em 4.1.6.

#### 4.1.6 Parâmetros adequadores da demanda

##### **Fator Y**

O fator y consiste na meta de atendimento, com rede de coleta de esgotos sanitários a ser alcançada, para o ano de horizonte do projeto. Tal fator é indispensável para estimar a demanda.

Para a obtenção desse parâmetro, foram utilizados dados do Censo Demográfico 2000, referentes à coleta de esgotos, separados por cinco categorias de porte, para cada Estado do país conforme apresentado a seguir:

1. até 5.000 habitantes;
2. 5.001 a 20.000 habitantes;
3. 20.001 a 50.000 habitantes;
4. 50.001 a 200.000 habitantes;
5. Acima de 200.001 habitantes.

Por meio do percentual de atendimento, para o ano de 2000, relativo à rede geral de esgoto, fossa séptica com ou sem dispositivo de infiltração no solo e alternativas não aceitas como atendimento, pode-se estimar uma orientação a qual as categorias de porte e os Estados deverão seguir futuramente.

##### **Fator G**

As informações do Censo Demográfico do IBGE, com relação à rede coletora de esgoto, são referentes à rede mista (rede que atende drenagem de águas pluviais e coleta de esgoto), com isso surgiu a necessidade de obtenção de um parâmetro G, que excluisse essa parcela de domicílios ligados à rede de drenagem de águas pluviais.

No estudo do PMSS este fator foi obtido, por Estado, através de uma relação, entre os dados do SNIS e do Censo Demográfico de 2000, dos domicílios com acesso à rede de esgotos. Visto que há uma indisponibilidade de informações mais recentes, achou-se conveniente manter o fator G, apresentado no modelo PMSS.

##### **Fator Z**

O fator Z consiste na parcela da população rural aglomerada. A esta situação se prevê o atendimento de forma adequada, tanto para abastecimento de água, quanto para a coleta de esgotos.

A rigor de análise, foi obtida a parcela da população nestas condições, para cada Estado, através do Censo Demográfico de 2000, e pôde-se notar grande divergência entre os valores encontrados e os utilizados para o fator Z, do estudo do PMSS. Neste último, os valores de população residente em aglomerados rurais era de 50%, para todos os municípios, e nos vários anos antecedentes ao ano de horizonte.

#### 4.1.7 Categorias de análise para representação da realidade e a arquitetura do modelo

Os serviços públicos de saneamento básico contemplados no modelo, abastecimento de água (AA), esgotamento sanitário (ES) e manejo de resíduos sólidos (RS), destinam-se a atender pessoas, as quais ocupam ou residem, continuada ou temporariamente, em domicílios. A situação destes, se urbanos ou rurais, é determinante na seleção do padrão mínimo de atendimento e da tecnologia mais adequada.

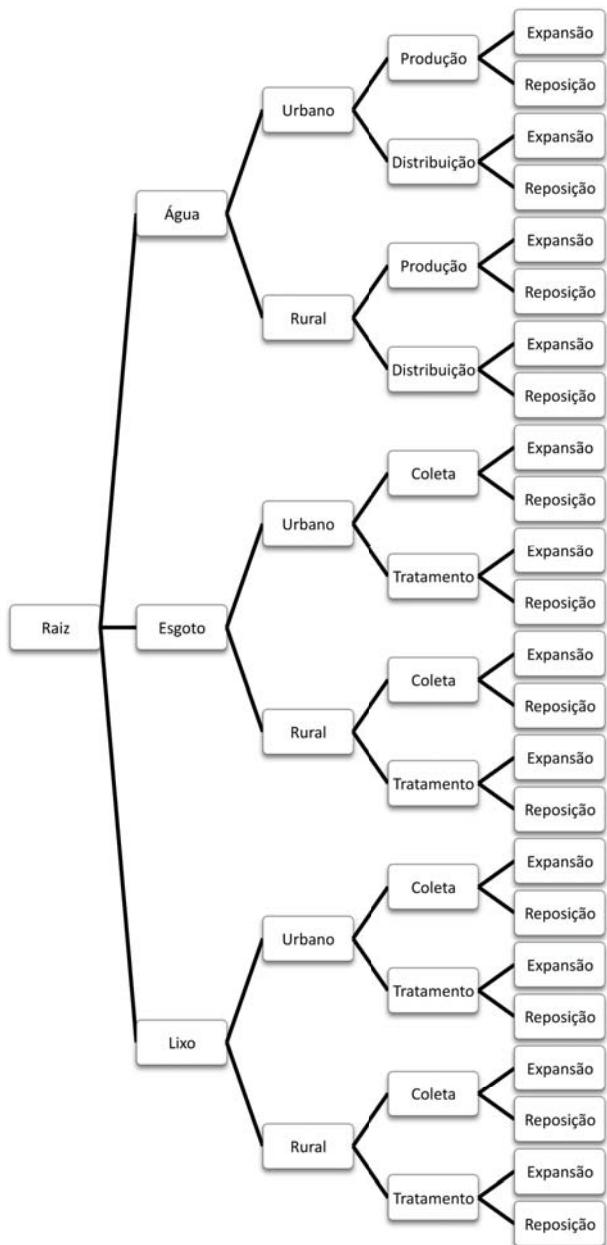
Por outro lado, tanto os serviços de abastecimento de água como os de esgotamento sanitário, e também os de manejo de resíduos sólidos, agora incorporados ao modelo, apresentam uma característica também determinante, para o cálculo dos custos das respectivas infraestruturas, que é a divisão de cada sistema em dois macro-componentes: subsistemas de produção e de distribuição, no caso de AA, e subsistemas de coleta e de tratamento, nos casos de ES e RS.

Há ainda mais uma divisão binária determinante, também com forte influência nos resultados dos cálculos, que se refere à finalidade dos investimentos, os quais podem ser realizados para a expansão dos sistemas, ou para a reposição parcial ou total das infraestruturas dos sistemas existentes, no ano base da análise.

Formam-se, assim, três grupos (um para cada serviço) de oito componentes da demanda (e dos investimentos correspondentes), totalizando 24 situações distintas para a estimativa, a cada uma delas, correspondendo uma planilha (folha) de cálculo, conforme ilustrado na Figura 4.1.

Pelos motivos indicados na seção 3.4, para os serviços de manejo de resíduos sólidos, foram consideradas, neste trabalho, as estimativas de investimentos somente do serviço de tratamento ou disposição final de RS e foram tratadas em conjunto as situações do domicílio - urbano e rural - tanto para os investimentos em expansão como em reposição. Na arquitetura estrutural do modelo, contudo, foi concebida a sua configuração completa, e mantidas as planilhas (folhas) de cálculo, correspondentes aos serviços de coleta de RS, que incluem, também, as atividades de limpeza urbana, e aos ambientes urbano e rural, para cada serviço.

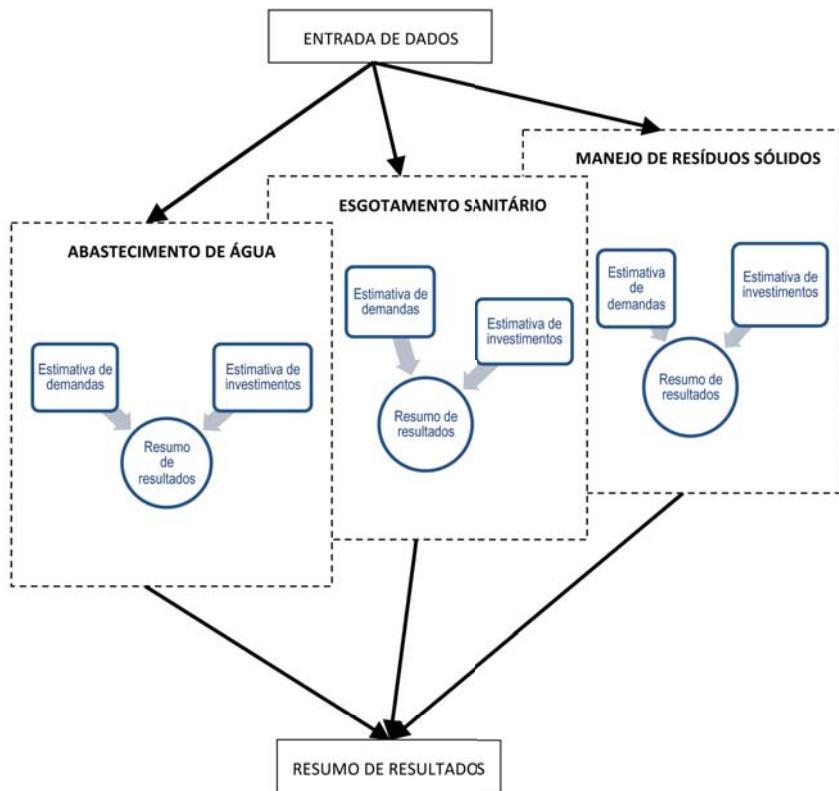
Assim, sem prejuízo da execução dos cálculos, somente para o serviço de tratamento de RS, com os ambientes urbano e rural unificados, a manutenção da estrutura completa do modelo possibilita que sejam feitas atualizações deste estudo, ou novas estimativas, incorporando o serviço de coleta de RS, e/ou considerando, separadamente, os ambientes urbano e rural.



**FIGURA 4.1** Árvore das situações de estimação

O modelo completo é constituído por cinco grupos de arquivos, um para cada macrorregião geográfica brasileira, e cada grupo, por sua vez, é constituído por três arquivos, cada um deles correspondendo a um dos serviços objeto da análise (AA, ES, RS). Completam o conjunto do modelo mais quatro arquivos, sendo um destinado a concentrar os dados básicos de entrada que alimentam o modelo e mais três (um para cada serviço) que resumem e agregam os resultados de cada serviço, por estado e região. Outros recortes de agregações de resultados podem ser feitos com o uso do aplicativo MS Acess.

A Figura 4.2 dá uma visão síntese desta organização do modelo.



**FIGURA 4.2** Arquitetura do modelo

### O método de cálculo internalizado no modelo

O processo de cálculo dos investimentos pode ser sintetizado na seguinte formulação geral:

**Demanda** = População - População atendida

**Investimento** = Demanda x Custos

Os elementos de cálculo *custos*, *população* e *população atendida* são estimados externamente ao modelo e fornecidos como dados de entrada.

As demandas estimadas são expressas nas unidades “domicílios” ou “habitantes”. Quando estimadas com base em domicílios, como no caso das redes de distribuição de água e de coleta de esgotos, são transformadas para a unidade “habitantes”, por meio da taxa de ocupação domiciliar. Para compatibilizar os dados, também os custos unitários, quando estimados em R\$/domicílio, e assim fornecidos para o modelo, são transformados internamente em R\$/habitante.

As demandas e os respectivos investimentos correspondem às vinte e quatro situações citadas anteriormente e ilustradas na árvore de situações possíveis da Figura 4.2. Conforme comentário anterior, não foram calculadas as demandas e investimentos para o serviço de coleta de RS, assim como foram unificados, numa só operação, os cálculos para os ambientes rural e urbano, para os serviços de tratamento ou disposição final de RS.

Assim, nesta versão, tem-se a seguinte tipologia de demandas e investimentos:

6. Abastecimento de água, domicílio urbano, subsistema de distribuição, investimento em expansão – **AUDE**;
7. Abastecimento de água, domicílio urbano, subsistema de distribuição, investimento em reposição – **AUDR**;
8. Abastecimento de água, domicílio urbano, subsistema de produção, investimento em expansão – **AUPE**;
9. 04 - Abastecimento de água, domicílio urbano, subsistema de produção, investimento em reposição – **AUPR**;
10. 05 - Abastecimento de água, domicílio rural, subsistema de distribuição, investimento em expansão – **ARDE**;
11. 06 - Abastecimento de água, domicílio rural, subsistema de distribuição, investimento em reposição – **ARDR**;
12. Abastecimento de água, domicílio rural, subsistema de produção, investimento em expansão – **ARPE**;
13. Abastecimento de água, domicílio rural, subsistema de produção, investimento em reposição – **ARPR**;
14. Esgotamento sanitário; domicílio urbano; subsistema de coleta; investimento em expansão – **EUCE**;
15. Esgotamento sanitário; domicílio urbano; subsistema de coleta; investimento em reposição – **EUCR**;
16. Esgotamento sanitário; domicílio urbano; subsistema de tratamento; investimento em expansão – **EUTE**;
17. Esgotamento sanitário; domicílio urbano; subsistema de tratamento; investimento em reposição – **EUTR**;
18. Esgotamento sanitário; domicílio rural; subsistema de coleta; investimento em expansão – **ERCE**;
19. Esgotamento sanitário; domicílio rural; subsistema de coleta; investimento em reposição – **ERCR**;
20. Esgotamento sanitário; domicílio rural; subsistema de tratamento; investimento em expansão – **ERTE**;
21. Esgotamento sanitário; domicílio rural; subsistema de tratamento; investimento em reposição – **ERTR**;
22. Manejo de resíduos sólidos; domicílio urbano e rural; subsistema de tratamento; investimento em expansão – **RUTE**;
23. Manejo de resíduos sólidos; domicílio urbano e rural; subsistema de tratamento; investimento em reposição – **RUTR**.  
Como expresso nas duas denominações acima, nas folhas de cálculo, correspondentes a elas, foram unificados, na expressão de cálculo, os ambientes urbano e rural.  
Foram mantidas, na estrutura do modelo, sem conter expressões de cálculo e fornecendo zeros como resultados, as folhas de estimativa correspondentes às seguintes situações:
24. Manejo de resíduos sólidos; domicílio urbano; subsistema de coleta; investimento em expansão – **RUCE**;

25. Manejo de resíduos sólidos; domicílio urbano; subsistema de coleta; investimento em reposição – **RUCR**;
26. Manejo de resíduos sólidos; domicílio rural; subsistema de tratamento; investimento em expansão – **RRTE**;
27. Manejo de resíduos sólidos; domicílio rural; subsistema de tratamento; investimento em reposição – **RRTR**;
28. Manejo de resíduos sólidos; domicílio rural; subsistema de coleta; investimento em expansão – **RRCE**;
29. Manejo de resíduos sólidos; domicílio rural; subsistema de coleta; investimento em reposição – **RRCR**;

### ***Procedimentos para cálculo das demandas***

Assim como na formulação do modelo do estudo anterior (PMSS, 2003), a inexistência de informações sobre as capacidades instaladas atuais dos sistemas de produção de água e de tratamento de esgotos no Censo, na PNSB e no SNIS para estimação das demandas relativas a estes serviços mediante cálculos mais simples e diretos, fez com que se considerasse e mantivesse os aspectos essenciais das premissas e critérios assumidos naquele estudo sintetizados a seguir.

#### ***Estimativa da demanda de produção de água***

A estimativa da demanda de produção de água tem como premissa a hipótese de que todos os domicílios que têm acesso a rede teriam produção de água suficiente. Assim a equação básica do cálculo da demanda é determinada pela diferença entre os domicílios totais e os que têm acesso a rede, excluídos aqueles que poderão ser atendidos a mais pela recuperação decorrente da redução de perdas.

Assim como na formulação do modelo do estudo anterior (PMSS, 2003), a inexistência de informações sobre as capacidades instaladas atuais dos sistemas de produção de água e de tratamento de esgotos no Censo, na PNSB e no SNIS, para estimação das demandas relativas a estes serviços, mediante cálculos mais simples e diretos, fez com que se considerasse e mantivesse os aspectos essenciais das premissas e critérios assumidos naquele estudo, sintetizados a seguir.

##### **a. Estimativa da demanda de produção de água**

A estimativa da demanda de produção de água tem como premissa a hipótese de que todos os domicílios, que têm acesso à rede, teriam produção de água suficiente. Assim, a equação básica do cálculo da demanda é determinada pela diferença entre os domicílios totais e os que têm acesso à rede, excluídos aqueles que poderão ser atendidos a mais, pela recuperação decorrente da redução de perdas.

Isoladamente, quando se considera a situação de cada município, seguramente esta hipótese não é verdadeira para muitos deles, porém, tomando como base um conjunto mais amplo de municípios, pode-se afirmar que, provavelmente, o valor dessa equação está dentro do limite de um intervalo no qual se situa a demanda real por produção de água desse conjunto. Com isto, assume-se que, para os municípios agregados por estado ou por macrorregião, haverá compensações das variações positivas e negativas dos resultados individuais, validando o uso da referida equação.

Entretanto, assim como no estudo anterior, a análise dos dados do SNIS, do período mais recente - 2004 a 2008 –, relativos aos prestadores estaduais, representativo de mais de 70% dos municípios, indica que continua havendo uma forte tendência de redução do volume médio micromedido por economia, mais acentuada que a redução proporcional do volume médio disponibilizado por economia, conforme mostra a Tabela 4.1.

**TABELA 4.1** Consumo de água micromedido e volume disponibilizado, por economia, segundo macrorregiões, 2001/2008

Macrorregiões	Consumo de água micromedido, por economia m <sup>3</sup> /(econ x mês)			Volume de água disponibilizado, por economia m <sup>3</sup> /(econ x mês)		
	2001	2008	2008/2001	2001	2008	2008/2001
Norte	17,3	14,6	0,84	36,6	32,8	0,89
Nordeste	12,7	10,9	0,86	26,8	24,9	0,93
Sudeste	15,6	14,3	0,91	30,5	27,7	0,91
Sul	11,3	11,1	0,98	21,1	19,1	0,90
Centro Oeste	14,6	13,1	0,89	21,6	20,0	0,92
Brasil	14,4	12,9	0,89	27,4	25,1	0,91

Fonte: SNIS 2001; 2008.

Estes dados indicam que, mesmo com o aparente aumento relativo das perdas totais na distribuição de água, ainda continua havendo significativa restrição ao consumo, sinalizando que persiste provável insuficiência da produção de água, necessária para atender a demanda efetiva. Diante da dificuldade de se estimar os valores dessa restrição, e considerando-se que os coeficientes da Tabela 4.1, relativos à relação dos volumes micromedidos e disponibilizados em 2001 e 2008, se mantiveram muito próximos, decidiu-se pela manutenção dos valores atribuídos ao parâmetro “k”, em 0,85, para as regiões N e NE, e de 0,90, para as demais macrorregiões.

O parâmetro “k” tem como finalidade corrigir essa restrição no cálculo da demanda não atendida no ano base com a capacidade de produção existente, o que resulta no aumento proporcional dos investimentos em produção.

#### b. Estimativa da demanda de tratamento de esgotos

Considerando-se que as fontes de informações disponíveis – PNSB e SNIS – indicam que o volume de esgotos tratado é menor do que o coletado, para estimação da demanda por tratamento, assumiu-se a premissa de que a capacidade instalada corresponde, aproximadamente, ao volume de esgoto tratado. Portanto, as estimativas de demandas por tratamento baseiam-se na correlação entre o volume tratado e o volume de água micromedido, por economia, ambos obtidos das referidas fontes, sendo, este último, ajustado pelo correspondente índice de perdas e pelo coeficiente, usualmente adotado, para determinar o volume de água consumido que é lançado na rede de esgotos, acrescido do volume estimado de infiltração de água na rede coletora. No cálculo da estimativa de domicílios com acesso ao tratamento de esgotos, para o ano base da análise deste estudo, foram utilizadas as informações da PNSB 2000 e do SNIS 2007, o que, além de eventuais imprecisões e do distanciamento temporal dessas fontes, pode resultar em distorções maiores em relação aos municípios que não participaram ou não tinham informações no SNIS.

As demandas são, então, calculadas para cada das situações, segundo as formulações a seguir. Para maior clareza, essas formulações estão apresentadas de forma conceitual, não mostrando coeficientes de ajustes de unidades, nem taxas de ocupação domiciliar, fatores que estão devidamente ativos nas expressões de cálculo do modelo.

1. Folha AUDE = Sistema de abastecimento de água; para populações urbanas; subsistema distribuição; investimento em expansão.

$$Q_{Base} = DomicUBase - DomicUcAcesRedeABase$$

$$QH1 = DomicUH1 - DomicUcAcesRedeABase$$

$$QH2 = DomicUH2 - DomicUcAcesRedeABase$$

$$QH3 = DomicUH3 - DomicUcAcesRedeABase$$

Sendo:

$Q_{Base}$  = demanda, no ano-base;

$DomicUBase$  = quantidade total de domicílios urbanos (ocupados), no ano-base;

$DomicUcAcesRedeABase$  = quantidade de domicílios urbanos (ocupados) que têm acesso a rede de água, no ano-base;

$QH1$ ,  $QH2$  e  $QH3$  = demandas, nos anos-horizonte 1, 2 e 3;

$DomicUH1$  = quantidade total de domicílios urbanos (ocupados), no ano-horizonte 1;

$DomicUH2$  = quantidade total de domicílios urbanos (ocupados), no ano-horizonte 2;

$DomicUH3$  = quantidade total de domicílios urbanos (ocupados), no ano-horizonte 3;

2. AUDR = Sistema de abastecimento de água; para populações urbanas; subsistema distribuição; investimento em reposição.

$$Q_{Base} = DomicUcAcesRedeABase$$

$$QH1 = Q_{Base} \times TaxaRepH1$$

$$QH2 = Q_{Base} \times TaxaRepH2$$

$$QH3 = Q_{Base} \times TaxaRepH3$$

Sendo:

$TaxaRepH1$ ,  $TaxaRepH2$  e  $TaxaRepH3$  = taxas de reposição, para os horizontes 1, 2, e 3

3. AUPE = Sistema de abastecimento de água; para populações urbanas; subsistema produção; investimento em expansão.

$$Q_{Base} = DomicUBase - k \times DomicUcAcesRedeABase \times Vnp0 / Vnp$$

Sendo:

$k$  = parâmetro de correção correspondente a deficiências e restrição ao consumo, decorrentes da produção.

$Vnp0$  = volume produzido necessário para o consumo, por domicílio atual, com a perda atual.

$Vnp$  = volume produzido necessário para o consumo, por domicílio atual, com a perda desejada.

A relação  $Vnp0 / Vnp$ , correspondente à recuperação de perdas, é estimada externamente ao modelo e fornecida como dado de entrada.

$$QH1 = DomicUH1 - k \times DomicUcAcesRedeABase \times Vnp0 / Vnp$$

$$QH2 = DomicUH2 - k \times DomicUcAcesRedeABase \times Vnp0 / Vnp$$

$$QH3 = DomicUH3 - k \times DomicUcAcesRedeABase \times Vnp0 / Vnp$$

4. AUPR = Sistema de abastecimento de água; para populações urbanas; subsistema produção; investimento em reposição.

$$Q_{Base} = k \times DomicUcAcesRedeABase \times Vnp0 / Vnp$$

$$QH1 = DomicUH1$$

$$QH2 = DomicUH2$$

$$QH3 = DomicUH3$$

5. ARDE = Sistema de abastecimento de água; para populações rurais; subsistema distribuição; investimento em expansão.

$$Q_{Base} = zBase \times DomicRBase - DomicRcAcesRedeABase$$

$$QH1 = zH1 \times DomicRH1 - DomicRcAcesRedeABase$$

$$QH2 = zH2 \times DomicRH2 - DomicRcAcesRedeABase$$

$$QH3 = zH3 \times DomicRH3 - DomicRcAcesRedeABase$$

Sendo:

$zBase$  = parâmetro correspondente à quantidade de domicílios rurais, aglomerados em pequenas localidades, no ano-base;

$DomicRBase$  = quantidade total de domicílios rurais no ano-base;

$DomicRcAcesRedeABase$  = quantidade de domicílios rurais que têm acesso a rede de água, no ano-base;

$zHi$  = parâmetro correspondente à quantidade de domicílios rurais, aglomerados em pequenas localidades, nos anos intermediários H1, H2 e H3;

Quando a demanda  $Qi$  resulta menor que zero, considera-se  $Qi = 0$

6. ARDR = Sistema de abastecimento de água; para populações rurais; subsistema distribuição; investimento em reposição.

$$Q_{Base} = DomicRcAcesRedeABase$$

$$QH1 = zH1 \times DomicRH1$$

$$QH2 = zH2 \times DomicRH2$$

$$QH3 = zH3 \times DomicRH3$$

7. ARPE = Sistema de abastecimento de água; para populações rurais; subsistema produção; investimento em expansão.

$$Q_{Base} = zBase \times DomicRBase - k \times DomicRcAcesRedeABase \times Vnp0 / Vnp$$

$$QH1 = zH1 \times DomicRH1 - k \times DomicRcAcesRedeABase \times Vnp0 / Vnp$$

$$QH2 = zH2 \times DomicRH2 - k \times DomicRcAcesRedeABase \times Vnp0 / Vnp$$

$$QH3 = zH3 \times DomicRH3 - k \times DomicRcAcesRedeABase \times Vnp0 / Vnp$$

Quando a demanda  $Qi$  resulta menor que zero, considera-se  $Qi = 0$

8. ARPR = Sistema de abastecimento de água; para populações rurais; subsistema produção; investimento em reposição.

$$Q_{Base} = k \times DomicRcAcesRedeABase \times Vnp0 / Vnp$$

$$QH1 = zH1 \times DomicRH1$$

$$QH2 = zH2 \times DomicRH2$$

$$QH3 = zH3 \times DomicRH3$$

9. EUCE = Sistema de esgotamento sanitário; para populações urbanas; subsistema coleta; investimento em expansão.

Demandas no ano-base, por rede de coleta

$$QRBase = yBase \times DomicUBase - g \times DomicUcAcesRedeEBase$$

Sendo:

$QRBase$  = demanda, no ano-base, por rede coletora de esgotos;

$yBase$  = parâmetro estabelecido como meta para a cobertura por rede de coleta de

esgotos, no ano-base

$g$  = parâmetro correspondente à parcela de domicílios com acesso à rede de coleta de esgotos (separador absoluto), no ano-base, para descontar os domicílios ligados às galerias de águas pluviais.

Demandas no ano-base, por fossa

$$QFBase = DomicUBase - g \times DomicUcAcesRedeEBase - QRBase - DomicUcAcesFossaBase$$

Sendo:

$DomicUcAcesFossaBase$  = quantidade de domicílios urbanos com acesso a fossa séptica no ano-base.

Demandas, por rede coletora e por fossa, nos anos intermediários H1, H2 e H3

$$QRH1 = yH1 \times DomicUH1 - g \times DomicUcAcesRedeEBase$$

$$QFH1 = DomicUH1 - g \times DomicUcAcesRedeEBase - QRH1 - DomicUcAcesFossaBase$$

$$QRH2 = yH2 \times DomicUH2 - g \times DomicUcAcesRedeEBase$$

$$QFH2 = DomicUH2 - g \times DomicUcAcesRedeEBase - QRH2 - DomicUcAcesFossaBase$$

$$QRH3 = yH3 \times DomicUH3 - g \times DomicUcAcesRedeEBase$$

$$QFH3 = DomicUH3 - g \times DomicUcAcesRedeEBase - QRH3 - DomicUcAcesFossaBase$$

Quando  $QRi < 0$  ou  $QFi < 0$  considerou-se  $QRi$  ou  $QFi = 0$

Sendo:

$y_i$  = parâmetros estabelecidos como meta para as coberturas por rede de coleta de esgotos, nos anos intermediários e ano-horizonte;

10. EUCR = Sistema de esgotamento sanitário; para populações urbanas; subsistema coleta; investimento em reposição.

Demandas no ano-base

$$QRBase = g \times DomicUcAcesRedeEBase$$

$$QFBase = DomicUcAcesFossaBase$$

Demandas nos demais anos

$$QRH1 = yH1 \times DomicUH1$$

$$QFH1 = (1 - yH1) \times DomicUH1$$

$$QRH2 = yH2 \times DomicUH2$$

$$QFH2 = (1 - yH2) \times DomicUH2$$

$$QRH3 = yH3 \times DomicUH3$$

$$QFH3 = (1 - yH3) \times DomicUH3$$

11. EUTE = Sistema de esgotamento sanitário; para populações urbanas; subsistema tratamento; investimento em expansão.

$$QBase = yBase \times DomicUBase - DomicUcAcesTratE$$

Sendo:

$$DomicUcAcesTratE = VtBase / \{ (0,80 \times Vmic) + 0,80 \times [Vmic / (1 - p0) \times (p0/2)] + (0,50 \times Ird) \}$$

Em que:

$DomicUcAcesTratE$  = quantidade de domicílios urbanos com acesso a tratamento de esgotos.

$VtBase$  = volume de esgoto tratado no ano-base;

$Vmic$  = volume micromedido por economia residencial;

$P_0$  = índice de perda atual;

$I_{rd}$  = extensão média de rede;

$0,80 \times v_{mic}$  = volume de esgotos gerado em cada domicílio atendido;

$0,80 \times [v_{mic} / (1 - p_0) \times (p_0/2)]$  = parcela das perdas de água (em cada domicílio atendido), que chega à rede de esgotos;

$0,50 \times I_{rd}$  = infiltração por domicílio atendido (considerando o coeficiente de infiltração de igual a 0,5 L/(s.km))

Deve ser observado que, nas fórmulas acima, não estão indicados os coeficientes de uniformização de unidades, devidamente considerados em cada planilha.

$$QH_1 = yH_1 \times DomicUH_1 - DomicUcAcesTratE$$

$$QH_2 = yH_2 \times DomicUH_2 - DomicUcAcesTratE$$

$$QH_3 = yH_3 \times DomicUH_3 - DomicUcAcesTratE$$

12. EUTR = Sistema de esgotamento sanitário; para populações urbanas; subsistema tratamento; investimento em reposição.

$$Q_{Base} = DomicUcAcesTratE$$

$$QH_1 = yH_1 \times DomicUH_1$$

$$QH_2 = yH_2 \times DomicUH_2$$

$$QH_3 = yH_3 \times DomicUH_3$$

13. ERCE = Sistema de esgotamento sanitário; para populações rurais; subsistema coleta; investimento em expansão.

Demandas no ano-base:

$$QR_{Base} = y_{Base} \times z_{Base} \times DomicR_{Base} - g \times DomicRcAcesRedeE_{Base}$$

(se  $QR_{Base} < 0$ , o valor considerado será zero)

$$QF_{Base} = z_{Base} \times DomicR_{Base} - g \times DomicRcAcesRedeE_{Base} - QR_{Base} - DomicRcAcesFossa_{Base}$$

(da mesma forma, quando  $QF_{Base} < 0$ , o valor considerado será zero)

Demandas nos demais anos:

$$QRH_1 = yH_1 \times zH_1 \times DomicRH_1 - g \times DomicRcAcesRedeE_{Base}$$

$$QFH_1 = zH_1 \times DomicRH_1 - g \times DomicRcAcesRedeE_{Base} - QRH_1 - DomicRcAcesFossa_{Base}$$

$$QRH_2 = yH_2 \times zH_2 \times DomicRH_2 - g \times DomicRcAcesRedeE_{Base}$$

$$QFH_2 = zH_2 \times DomicRH_2 - g \times DomicRcAcesRedeE_{Base} - QRH_2 - DomicRcAcesFossa_{Base}$$

$$QRH_3 = yH_3 \times zH_3 \times DomicRH_3 - g \times DomicRcAcesRedeE_{Base}$$

$$QFH_3 = zH_3 \times DomicRH_3 - g \times DomicRcAcesRedeE_{Base} - QRH_3 - DomicRcAcesFossa_{Base}$$

14. ERCR = Sistema de esgotamento sanitário; para populações rurais; subsistema coleta; investimento em reposição.

Demandas no ano-base:

$$QR_{Base} = g \times DomicRcAcesRedeE_{Base}$$

$$QF_{Base} = DomicRcAcesFossa_{Base}$$

Demandas nos demais anos:

$$QRH_1 = yH_1 \times zH_1 \times DomicRH_1$$

$$QFH_1 = (1 - yH_1) \times zH_1 \times DomicRH_1$$

$$QRH_2 = yH_2 \times zH_2 \times DomicRH_2$$

$$QFH_2 = (1 - yH_2) \times zH_2 \times DomicRH_2$$

$$QRH3 = yH3 \times zH3 \times DomicRH3$$

$$QFH3 = (1 - yH3) \times zH3 \times DomicRH3$$

15. ERTE = Sistema de esgotamento sanitário; para populações rurais; subsistema tratamento; investimento em expansão.

$$QBase = yBase \times zBase \times DomicRBase$$

$$QH1 = yH1 \times zH1 \times DomicRH1$$

$$Q15 = yH2 \times zH2 \times DomicRH2$$

$$Q20 = yH2 \times zH2 \times DomicRH3$$

Como se pode constatar, admitiu-se que não há domicílios com acesso a tratamento de esgotos, nas áreas rurais.

16. ERTR = Sistema de esgotamento sanitário; para populações rurais; subsistema tratamento; investimento em reposição.

$$QBase = 0$$

$$QH1 = yH1 \times zH1 \times DomicRH1$$

$$Q15 = yH2 \times zH2 \times DomicRH2$$

$$Q20 = yH3 \times zH3 \times DomicRH3$$

17. RUTE = Sistema de manejo de resíduos sólidos; para populações urbanas e rurais; subsistema tratamento; investimento em expansão.

- a. se não existe aterro sanitário no município

$$QBase = DomicUBase + DomicRBase$$

$$QH1 = DomicUH1 + DomicRH1$$

$$QH2 = DomicUH2 + DomicRH2$$

$$QH3 = DomicUH3 + DomicRH3$$

- b. se existe aterro sanitário no município

$$QBase = 0$$

$$QH1 = 0$$

$$QH2 = 0$$

$$QH3 = 0$$

18. RUTR = Sistema de manejo de resíduos sólidos; para populações urbanas e rurais; subsistema tratamento; investimento em reposição.

- a. se não existe aterro sanitário no município

$$QBase = 0$$

$$QH1 = 0$$

$$QH2 = 0$$

$$QH3 = 0$$

- b. se existe aterro sanitário no município

$$QBase = DomicUBase + DomicRBase$$

$$QH1 = DomicUH1 + DomicRH1$$

$$QH2 = DomicUH2 + DomicRH2$$

$$QH3 = DomicUH3 + DomicRH3$$

Nas folhas de cálculo do modelo, os valores resultantes dos cálculos, segundo os procedimentos acima, são multiplicados pela relação entre domicílios totais e ocupados, com o que se capta uma parcela da demanda referente à população flutuante, sendo, tal multiplicador, próximo da unidade, nas localidades onde a quantidade dos domicílios de ocupação ocasional é relativamente pequena.

## ***Disponibilidade e funcionamento de parâmetros adequadores***

Em face da indisponibilidade de dados suficientes relativos a cada município, em termos das condições físicas que influenciam os preços, motivo pelo qual se tem que trabalhar com preços médios entre os de situações extremas, o modelo de simulação e estimação possibilita o uso de parâmetros que permitem adequar situações muito distantes da média, quando possível identificá-las.

Em face da indisponibilidade de dados suficientes relativos a cada município, em termos das condições físicas que influenciam os preços, motivo pelo qual se tem que trabalhar com preços médios entre os de situações extremas, o modelo de simulação e estimação possibilita o uso de parâmetros que permitem adequar situações muito distantes da média, quando é possível identificá-las.

Na matriz dos parâmetros adequadores, registra-se os percentuais que devem alterar os custos unitários, para mais, ou para menos. Há disponibilidade de até cinco situações de adequação, cada uma delas, admitindo até cinco valores de alteração.

Na matriz das regras de adequação registra-se, para cada município e para cada um dos parâmetros adequadores, a regra que define em que condição os parâmetros devem ser aplicados. Esta regra deve estar baseada em informações disponíveis no âmbito do modelo.

Assim, com a combinação da resposta ao atendimento às regras com os correspondentes valores de alteração, o modelo calcula, para cada município, em quanto deve ser modificado o custo unitário a ser considerado.

Observe-se que os valores (taxas) de alteração são cumulativos, podendo ocorrer, por exemplo, que devido a atender a certa condição, o custo deva ser reduzido em X% e, simultaneamente, por atender a outra condição (outro parâmetro), o custo deva ser acrescido em Y%. Para este município hipotético, o custo vai ser modificado em (Y-X)% .

## ***Revisão dos critérios e estimação dos custos unitários dos investimentos***

Para a estimação dos custos unitários adotou-se as mesmas definições das infraestruturas correspondentes a cada etapa dos serviços, considerada no estudo anterior do PMSS (2003), quais sejam:

### **I - Sistemas de produção de água**

Considera-se sistema de produção de água o conjunto de instalações necessárias para a captação, o transporte de água bruta, o tratamento da água e o transporte de água tratada até o sistema de distribuição. Somente é considerada como demanda de produção a que resulta da necessidade de investimento na ampliação da capacidade das instalações de produção, portanto, não se inclui como demanda, a capacidade que pode ser recuperada por redução do nível de perdas físicas.

### **II - Sistemas de distribuição de água**

Compreendem todas as instalações de abastecimento de água, situadas a jusante das adutoras de água tratada, quais sejam: reservatórios, redes de distribuição, instalações de bombeamento e de controle de pressão, e ligações prediais.

### **III - Sistemas de coleta de esgotos**

Constituídos de ligações prediais, redes secundárias de coleta e coletores principais, inclusive os respectivos elementos acessórios, como estações elevatórias, que se destinam à elevação de cota no sistema de coleta de esgotos. Para os domicílios que, de acordo com o critério de atendimento, não terão acesso a redes, a solução típica considerada, para efeito de estimativa de investimento, é a fossa séptica seguida de dispositivo de infiltração no solo.

### **IV - Sistemas de tratamento de esgotos**

O padrão considerado, para fins de estimativa de investimentos, é o tratamento secundário, em unidades convencionais ou em lagoas de estabilização, ou por associação destes sistemas, conforme o porte do município.

## V – Outros aspectos considerados

Manteve-se também, do modelo anterior, a premissa de que os investimentos em regiões metropolitanas são diferenciados, em termos de soluções tecnológicas, cujo grau de conurbação, ou de aglomeração das malhas urbanas, permitem a integração ou o compartilhamento de unidades dos sistemas, bem como das dificuldades ou restrições para implantação das infraestruturas, que oneram os investimentos, entre outros: o grau de adensamento dos imóveis, inclusive verticalizado; ocupação desordenada de fundos de vale e de áreas de passagem ou servidão; concentração de interferências com outras infraestruturas subterrâneas; exigência mais elevada de padrões de sinalização e segurança nas vias públicas; preços da terra e custos da mão de obra. No entanto, embora o modelo de estimativa de investimentos considere o uso de parâmetros alteradores de custos, para ajustar essas diferenciações, optou-se, neste estudo, pela não adoção destes parâmetros, mas pela revisão da configuração das infraestruturas e dos seus pesos, na composição dos custos unitários intrínsecos aos municípios de grande porte.

Em razão da falta de informações sistemáticas e regionalizadas, de preços padronizados de obras de saneamento básico, mantiveram-se, neste estudo, as configurações básicas de composições de custos, adotados no estudo anterior (PMSS, 2003), que levam em conta as soluções tecnológicas, associadas ao porte dos municípios, e os preços unitários dos insumos e serviços, regionalizados por estado.

Para a atualização desses preços foram utilizadas as informações da base de dados do Sinapi<sup>36</sup> - Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil, mantido pela Caixa, e atualizadas, mensalmente, pelo IBGE. Para os preços unitários não constantes da base de dados do Sinapi, foram adotados, para alguns deles, preços de referência de orçamentos recentes de obras específicas, obtidos para algumas macrorregiões do país e replicados para a respectiva macrorregião. Para os itens para os quais não se encontrou referências de preços, em qualquer das fontes pesquisadas, os preços básicos do estudo do PMSS (2003) foram ajustados, pelos índices médios de variação do conjunto de preços do Sinapi, desde junho 2002, base daquele estudo, até dezembro de 2009. A variação média dos preços pesquisados, no referido período foi de aproximadamente 96%, coerente com os demais indicadores de preços aplicáveis aos tipos de infraestruturas de saneamento básico.

Para os investimentos em expansão da distribuição de água e da coleta de esgotos, a unidade de custo adotada corresponde ao preço por domicílio atendido, valor que é estimado a partir de relações entre os custos das obras a realizar, os domicílios a atender e a extensão média de rede por domicílio. Muito embora os custos em expansão de sistemas de distribuição de água e de coleta de esgotos existentes devam considerar o nível atual de cobertura dessas infraestruturas, que influencia na determinação da extensão média de redes por domicílio a atender, tomou-se a decisão conservadora de manter os custos médios de implantação de novos sistemas. Isto se justifica pelo fato de que, no médio e longo prazo, geralmente a expansão desses sistemas requer intervenções de redimensionamento e ampliação dos componentes já existentes (reservação, adução, setorização, estações elevatórias, coletores tronco, etc.), compensando eventuais diferenças de custos.

Para os investimentos em expansão da produção de água e do tratamento de esgotos, a unidade de custo adotada corresponde ao preço por habitante atendido, valor que é estimado a partir de relações entre os custos das obras a realizar, os domicílios a atender e a taxa média de ocupação por domicílio.

Para os investimentos em reposição foram adotados os mesmos preços unitários estimados para expansão, para determinação do valor da respectiva infraestrutura no ano base. Considerando-se que grande parte das infraestruturas existentes tem vida útil remanescente maior que o período da análise e não precisarão ser substituídas durante o mesmo, e que os investimentos de outros componentes dos

---

<sup>36</sup> É um sistema de pesquisa mensal que informa os custos e índices da construção civil, tendo a Caixa Econômica Federal e o IBGE como responsáveis pela divulgação oficial dos resultados, manutenção, atualização e aperfeiçoamento do cadastro de referências técnicas, métodos de cálculo e do controle de qualidade dos dados disponibilizados.

sistemas se referem a reformas ou recuperação estrutural e/ou a modernização tecnológica de processos operacionais ou produtivos, os valores dos investimentos em reposição são calculados com base em fatores percentuais predefinidos para cada ano-horizonte, correspondentes à estimativa das parcelas das infraestruturas existentes, que serão objeto de reposição, reforma ou modernização.

#### **VI – Estratificação dos portes de municípios para determinação dos custos unitários**

Para determinação das soluções tecnológicas mais adequadas e composição dos respectivos custos, os municípios foram agrupados segundo o porte populacional. Embora a formulação do modelo de cálculo admita agrupamentos, por classes diferentes, para a produção e a distribuição de água e para a coleta e o tratamento de esgotos, optou-se pela adoção de configurações de classes populacionais iguais em cada um dos serviços, conforme apresentados na Tabela 4.2.

**TABELA 4.2** Classes de porte populacional dos municípios para determinação de custos unitários de abastecimento de água e de esgotamento sanitário

Abastecimento de água			Esgotamento sanitário		
Faixa	Classe populacional		Faixa	Classe populacional	
1	0	5.000	1	0	5.000
2	5.001	50.000	2	5.001	20.000
3	50.001	200.000	3	20.001	50.000
4	200.001	1.000.000	4	50.001	200.000
5	1.000.001	ou maior	5	200.001	ou maior

#### **VII – Composição e atualização dos custos unitários**

Foram mantidos, neste estudo, as premissas e os critérios adotados no estudo anterior (PMSS, 2003), para a composição dos preços, tendo em vista que as empresas responsáveis pela elaboração do referido estudo, além de suas vastas e reconhecidas experiências nesta área, observaram normas e padrões técnicos de projetos de saneamento básico que não se alteraram significativamente desde então.

Portanto, neste estudo, procedeu-se tão somente à atualização dos preços unitários dos insumos e serviços utilizados na estrutura de composição dos custos de cada tipo de solução adotada, conforme procedimento descrito anteriormente, bem como à adequação dos preços unitários obtidos para cinco classes de porte populacionais de municípios, mediante interpolação dos mesmos, conforme as funções de custos observadas para cada tipologia de solução e para cada serviço, cujos resultados são apresentados nas tabelas a seguir.

**TABELA 4.3** Sistemas de produção de água (preço por habitante)

Código UF	Unidades da Federação	Preço médio de produção (R\$/hab) – Dez. 2009				
		Até 5.000	5.001 a 50.000	50.001 a 200.000	200.001 a 1.000.000	Acima de 1.000.000
12	Acre	213,25	202,59	221,07	236,42	224,60
16	Amapá	201,22	191,16	200,87	227,01	215,66
13	Amazonas	232,50	220,87	226,15	232,88	221,24
15	Pará	171,77	163,19	165,36	181,99	172,89
11	Rondônia	238,71	226,77	254,59	268,07	254,67
14	Roraima	137,58	130,70	128,91	138,50	131,58
17	Tocantins	175,34	166,57	170,94	179,59	170,61
27	Alagoas	148,25	140,84	141,92	152,03	144,43
29	Bahia	205,41	195,14	208,89	223,42	212,25
23	Ceará	173,84	165,14	168,67	181,98	172,88
21	Maranhão	191,13	181,58	189,69	200,50	190,48
25	Paraíba	225,51	214,23	237,58	246,70	234,37
26	Pernambuco	159,77	151,78	158,19	161,95	153,85
22	Piauí	226,44	215,12	235,99	254,24	241,53
24	Rio Grande do Norte	142,18	135,07	135,78	142,40	135,28
28	Sergipe	207,96	197,56	217,62	230,62	219,09
32	Espírito Santo	217,88	206,98	219,56	238,18	226,28
31	Minas Gerais	209,26	198,80	210,56	227,19	215,83
33	Rio de Janeiro	222,78	211,64	221,73	233,68	221,99
35	São Paulo	214,83	204,09	213,32	227,41	216,04
41	Paraná	197,99	188,09	196,67	208,94	198,50
43	Rio Grande do Sul	209,40	198,93	213,95	228,37	216,95
42	Santa Catarina	216,95	206,11	223,33	238,74	226,80
53	Distrito Federal	200,07	190,06	203,50	217,98	207,08
52	Goiás	215,39	204,62	230,68	245,19	232,93
51	Mato Grosso	207,63	197,25	213,84	229,33	217,87
50	Mato Grosso do Sul	141,45	134,38	136,42	142,16	135,06

Elaboração: Consórcio JNS / Acqua Plan.

Revisão/atualização: João B. Peixoto - Consultor UFMG

Obs.: O preço por habitante considera a composição média de incidência por UF de mananciais superficiais e de mananciais subterrâneos (cf. IBGE). Para mananciais superficiais, o custo de produção inclui uma estação de tratamento, uma elevatória e uma adutora. Para os municípios pequenos, considerou-se 5 km de adutora, enquanto que, para os municípios médios e grandes, admitiu-se uma extensão de adutora igual a 10 km. Para mananciais subterrâneos, o custo inclui um poço, uma estação elevatória e uma adutora com 1 km de extensão. Preço por habitante = calculado, admitindo-se o número médio de habitantes por economia por UF e o valor médio nacional de consumo por economia.

**TABELA 4.4** Sistemas de distribuição de água (preço por domicílio)

Código UF	Unidades da federação	Índice de Variação Regional de Preços Unitários			Incidência do custo de reservatório e elevatória			Preço médio de rede (R\$/dom) Dez. 2003		
		Faixa de tamanho			Faixa de tamanho			Faixa de tamanho		
		Pequeno	Médio	Grande	Pequeno	Médio	Grande	Pequeno	Médio	Grande
12	Acre	1,07	1,04	1,04	0,13	0,09	0,09	932,08	1.218,95	1.420,42
16	Amapá	0,95	0,96	0,96	0,17	0,10	0,10	641,95	830,21	961,58
13	Amazonas	1,21	1,16	1,16	0,14	0,09	0,09	849,21	1.077,14	1.252,40
15	Pará	0,97	0,97	0,97	0,17	0,10	0,10	665,50	857,21	762,48
11	Rondônia	1,08	1,05	1,05	0,12	0,08	0,08	956,45	1.257,79	1.470,24
14	Roraima	1,01	1,00	1,00	0,11	0,08	0,08	1.203,25	1.657,06	1.944,93
17	Tocantins	1,03	1,02	1,02	0,10	0,07	0,07	1.313,73	1.796,50	2.110,96
27	Alagoas	0,98	0,98	0,98	0,21	0,12	0,12	541,12	673,67	762,77
29	Bahia	0,99	0,98	0,98	0,18	0,11	0,11	619,20	795,75	711,27
23	Ceará	0,88	0,91	0,91	0,21	0,12	0,12	514,53	662,35	668,73
21	Maranhão	1,03	1,02	1,02	0,17	0,11	0,11	671,94	850,64	982,16
25	Paraíba	0,97	0,97	0,97	0,24	0,14	0,14	502,22	612,37	629,79
26	Pernambuco	1,00	1,00	1,00	0,24	0,15	0,15	545,33	683,55	474,83
22	Piauí	0,90	0,92	0,92	0,17	0,11	0,11	653,92	867,92	656,10
24	Rio Grande do Norte	0,93	0,94	0,94	0,18	0,11	0,11	604,47	789,70	708,94
28	Sergipe	0,89	0,91	0,91	0,14	0,09	0,09	689,56	936,49	1.090,38
32	Espírito Santo	0,86	0,89	0,89	0,17	0,10	0,10	524,65	707,45	823,86
31	Minas Gerais	0,93	0,94	0,94	0,16	0,10	0,10	695,90	924,63	753,59
33	Rio de Janeiro	1,00	1,00	1,00	0,23	0,13	0,13	475,22	605,13	588,48
35	São Paulo	0,95	0,96	0,96	0,20	0,12	0,12	597,58	778,22	610,31
41	Paraná	0,96	0,97	0,97	0,13	0,09	0,09	948,40	1.312,86	1.052,06
43	Rio Grande do Sul	0,98	0,98	0,98	0,14	0,09	0,09	819,84	1.094,09	667,71
42	Santa Catarina	0,97	0,97	0,97	0,13	0,09	0,09	783,02	1.064,78	1.245,75
53	Distrito Federal	0,96	0,97	0,97	0,17	0,11	0,11	494,39	656,32	765,75
52	Goiás	1,07	1,04	1,04	0,12	0,08	0,08	955,22	1.266,88	1.277,84
51	Mato Grosso	0,99	0,98	0,98	0,12	0,09	0,09	726,33	985,58	1.151,75
50	Mato Grosso do Sul	1,01	1,00	1,00	0,12	0,08	0,08	964,56	1.283,05	1.457,32

Elaboração: Consórcio JNS / Acqua Plan.

Revisão/atualização: João B. Peixoto - Consultor UFMG

Obs.: O preço inclui a rede de distribuição, a ligação com hidrômetro (considerada a densidade de economias por ligação em cada UF) e incidência do custo de elevatórias, de rede e de reservatórios.

Preço por domicílio = [preço por metro de rede (um valor para cada faixa de tamanho) x extensão por domicílio em cada UF + preço da ligação / economias por ligação] x índice de variação regional (um para cada UF e cada tamanho) x (1 + incidência do custo de estações elevatórias e reservatórios).

**TABELA 4.5** Sistema de coleta de esgotos sanitários (preço por habitante)

Código UF	Unidades da federação	Atualização Preços Sinapi Dez/2009	Preço médio de coleta (R\$/dom) – Dez. 2009				
			Até 5.000	5.001 a 20.000	20.001 a 50.000	50.001 a 200.000	Acima de 200.000
12	Acre	1,985	1.850,13	2.055,62	2.419,55	2.537,61	2.819,45
16	Amapá	1,899	1.218,85	1.348,41	1.576,29	1.650,29	1.825,71
13	Amazonas	2,212	1.878,04	2.069,60	2.382,09	2.513,33	2.769,68
15	Pará	1,961	1.305,30	1.350,46	1.681,33	1.445,51	1.495,52
11	Rondônia	2,040	1.950,98	2.172,37	2.565,66	2.693,37	2.999,01
14	Roraima	1,773	2.133,08	2.405,16	2.937,57	3.057,86	3.447,90
17	Tocantins	1,965	2.582,09	2.907,13	3.530,95	3.685,11	4.149,00
27	Alagoas	1,831	990,96	1.079,77	1.233,71	1.281,99	1.396,88
29	Bahia	1,934	1.197,30	1.239,53	1.538,70	1.328,50	1.375,35
23	Ceará	1,958	1.007,58	1.075,82	1.297,03	1.226,46	1.309,52
21	Maranhão	2,031	1.364,46	1.500,28	1.727,34	1.813,84	1.994,40
25	Paraíba	2,080	1.044,44	1.105,24	1.273,51	1.237,68	1.309,73
26	Pernambuco	2,037	1.110,62	1.072,84	1.392,12	1.001,10	967,05
22	Piauí	2,167	1.417,29	1.418,47	1.881,11	1.420,84	1.422,03
24	Rio Grande do Norte	2,006	1.212,45	1.261,75	1.583,98	1.366,44	1.422,00
28	Sergipe	2,119	1.461,01	1.638,34	1.984,19	2.060,18	2.310,24
32	Espírito Santo	2,071	1.086,35	1.216,08	1.464,85	1.523,90	1.705,89
31	Minas Gerais	1,968	1.369,66	1.397,21	1.819,86	1.453,97	1.483,21
33	Rio de Janeiro	1,945	924,28	975,02	1.176,95	1.085,00	1.144,56
35	São Paulo	1,861	1.112,38	1.118,26	1.448,65	1.130,11	1.136,08
41	Paraná	1,872	1.775,69	1.822,34	2.458,08	1.919,35	1.969,78
43	Rio Grande do Sul	1,892	1.551,16	1.473,57	2.070,04	1.329,85	1.263,33
42	Santa Catarina	1,921	1.504,54	1.689,73	2.045,91	2.131,31	2.393,65
53	Distrito Federal	1,823	901,26	1.005,43	1.196,45	1.251,30	1.395,94
52	Goiás	1,836	1.753,43	1.885,74	2.325,53	2.181,06	2.345,64
51	Mato Grosso	2,058	1.495,07	1.677,72	2.028,73	2.112,68	2.370,77
50	Mato Grosso do Sul	1,989	1.918,87	2.127,41	2.552,47	2.614,96	2.899,15

Elaboração: Consórcio JNS / Acqua Plan.

Revisão/atualização: João B. Peixoto - Consultor UFMG

Preço por habitante = calculado admitindo-se os valores de consumo por economia, o número médio de habitantes por economia e relação metro de rede por metro de interceptor e o valor de metro de rede por habitante.

**TABELA 4.6** Sistemas de tratamento de esgotos (preço por habitante)

Código UF	Unidades da federação	Preço médio de tratamento (R\$/hab) – Dez. 2009				
		Até 5.000	5.001 a 20.000	20.001 a 50.000	50.001 a 200.000	Acima de 200.000
12	Acre	136,99	130,14	273,53	408,30	387,88
16	Amapá	121,62	115,54	229,97	336,65	319,82
13	Amazonas	142,90	135,76	308,82	472,94	449,30
15	Pará	121,95	115,85	236,89	350,50	332,97
11	Rondônia	154,12	146,41	312,34	467,68	444,30
14	Roraima	141,10	134,04	285,30	423,29	402,12
17	Tocantins	142,57	135,44	300,24	452,24	429,63
27	Alagoas	102,97	97,82	213,94	323,23	307,07
29	Bahia	121,76	115,68	244,29	364,95	346,70
23	Ceará	111,28	105,72	218,43	323,47	307,30
21	Maranhão	118,98	113,03	242,86	364,86	346,62
25	Paraíba	117,68	111,79	250,77	382,10	363,00
26	Pernambuco	115,91	110,11	252,78	388,12	368,71
22	Piauí	116,06	110,26	243,45	369,11	350,65
24	Rio Grande do Norte	116,26	110,45	240,61	362,57	344,44
28	Sergipe	132,71	126,07	257,05	378,42	359,50
32	Espírito Santo	121,77	115,68	243,55	362,91	344,76
31	Minas Gerais	116,19	110,38	247,81	376,60	357,77
33	Rio de Janeiro	129,88	123,39	270,97	410,05	389,55
35	São Paulo	128,76	122,33	265,11	398,10	378,19
41	Paraná	117,93	112,03	267,01	411,57	390,99
43	Rio Grande do Sul	136,44	129,61	271,66	404,43	384,21
42	Santa Catarina	126,95	120,61	269,51	408,73	388,29
53	Distrito Federal	113,32	107,66	246,34	376,21	357,40
52	Goiás	128,35	121,93	264,42	397,12	377,26
51	Mato Grosso	130,42	123,90	269,66	405,44	385,16
50	Mato Grosso do Sul	131,64	125,06	281,18	427,27	405,91

Elaboração: Consórcio JNS / Acqua Plan.

Revisão/atualização: João B. Peixoto - Consultor UFMG

Obs.: O preço inclui a estação de tratamento (conforme explicado a seguir), os interceptores e a elevatória.  
Para os municípios pequenos foi admitido o custo de tratamento equivalente a de um reator anaeróbico com lagoa e, para os grandes, o custo correspondente à implantação de uma estação de lodos ativados convencional.

Para os municípios médios, admitiu-se o valor médio, considerando que, em alguns casos será possível utilizar lagoas com reatores, em outros casos, lodos ativados, ou mesmo solução distinta, aplicando novas tecnologias, que, de acordo com a literatura existente apresentam preços intermediários.

Preço por habitante = calculado admitindo-se os valores de consumo por economia, o número médio de habitantes por economia e relação metro de rede por metro de interceptor e o valor de metro de rede por habitante.

**TABELA 4.7** Sistema de coleta de esgotos (preço por domicílio)

Código UF	Unidade da federação	Índice de variação regional			Incidência do custo de estações elevatórias			Preço médio de rede (R\$/dom) dez. 2003		
		Faixa de tamanho			Faixa de tamanho			Faixa de tamanho		
		Pequeno	Médio	Grande	Pequeno	Médio	Grande	Pequeno	Médio	Grande
12	Acre	0,931	0,892	0,903	0,046	0,029	0,023	1.662,378	1.742,807	1.823,365
16	Amapá	1,003	0,946	0,945	0,055	0,035	0,028	1.301,553	1.341,645	1.382,923
13	Amazonas	1,092	1,053	1,048	0,046	0,029	0,024	1.534,555	1.620,280	1.667,911
15	Pará	0,988	0,942	0,938	0,058	0,036	0,030	1.318,428	1.370,060	1.064,300
11	Rondônia	1,017	0,946	0,944	0,042	0,027	0,022	1.881,384	1.916,419	1.979,131
14	Roraima	1,100	1,087	1,083	0,037	0,022	0,018	2.832,683	3.060,512	3.161,493
17	Tocantins	1,001	0,999	1,000	0,037	0,022	0,018	2.802,476	.056,866	3.173,347
27	Alagoas	0,979	0,984	0,987	0,074	0,044	0,036	979,692	1.069,562	1.087,120
29	Bahia	0,965	0,979	0,981	0,068	0,040	0,033	1.177,131	1.295,341	1.016,208
23	Ceará	0,943	0,959	0,963	0,077	0,045	0,037	1.016,038	1.118,694	1.004,860
21	Maranhão	0,978	0,946	0,951	0,059	0,037	0,030	1.206,917	1.275,952	1.321,716
25	Paraíba	0,960	0,957	0,956	0,086	0,052	0,042	862,497	932,012	852,171
26	Pernambuco	1,000	1,000	1,000	0,082	0,049	0,040	993,066	1.074,116	638,074
22	Piauí	0,923	0,887	0,889	0,062	0,038	0,031	1.308,420	1.368,437	897,199
24	Rio Grande do Norte	0,938	0,934	0,936	0,064	0,038	0,031	1.170,419	1.267,051	.000,660
28	Sergipe	0,908	0,899	0,904	0,052	0,031	0,026	1.434,001	1.546,832	1.610,041
32	Espírito Santo	0,951	0,953	0,956	0,060	0,036	0,029	1.156,852	1.260,705	1.306,698
31	Minas Gerais	0,968	0,972	0,975	0,058	0,035	0,028	1.468,484	1.602,717	1.139,608
33	Rio de Janeiro	1,044	1,094	1,102	0,079	0,045	0,037	954,981	1.078,099	927,330
35	São Paulo	1,070	1,139	1,142	0,065	0,037	0,030	1.295,097	1.494,355	1.019,031
41	Paraná	1,053	1,093	1,095	0,045	0,026	0,021	2.209,336	2.498,908	1.745,889
43	Rio Grande do Sul	0,983	0,985	0,985	0,054	0,032	0,026	1.716,898	1.870,917	976,320
42	Santa Catarina	0,988	0,988	0,990	0,049	0,029	0,024	1.682,274	1.831,484	1.901,232
53	Distrito Federal	1,006	1,010	1,016	0,068	0,040	0,033	1.048,581	1.139,180	1.184,036
52	Goiás	0,984	0,971	0,971	0,047	0,029	0,023	1.869,876	2.013,167	1.784,037
51	Mato Grosso	0,959	0,931	0,931	0,047	0,029	0,024	1.487,943	1.576,841	1.631,960
50	Mato Grosso do Sul	0,973	0,942	0,944	0,044	0,027	0,022	1.943,395	.056,020	2.069,653

Elaboração: Consórcio JNS / Acqua Plan.

Revisão/atualização: João B. Peixoto - Consultor UFMG.

Obs.: O preço inclui a rede, a ligação (com extensão média de 5m, nas localidades pequenas, e 6m, nas demais, computada a densidade economia/ligação em cada UF) e uma incidência do custo unitário de elevatórias, sobre o valor da rede, calculado com base nos custos por habitante, assim como o percentual de rede dupla.

Preço por domicílio = [(1 - percentual de rede dupla) x preço por metro de rede (um valor para cada faixa de tamanho) x extensão por domicílio em cada UF + preço do ramal de ligação x extensão da ligação] + [percentual de rede dupla x 2 x extensão por domicílio em cada UF x preço rede dupla)] x coeficiente de variação regional (um para cada UF e cada tamanho) x 1 + incidência do custo de estações elevatórias] (um valor para cada faixa e por UF).

**TABELA 4.8** Fossa séptica (preço por domicílio)

Código UF	Unidade da Federação	Índice de Variação Regional	Preço Médio por Unidade (R\$/dom) Dez. 2003	Atualização Preços Sinapi Dez. 2009	Preços Corrigidos Dez. 2009
12	Acre	0,990	1.009,605	1.985	2.004,009
16	Amapá	0,955	973,284	1.899	1.847,932
13	Amazonas	1,135	1.156,858	2.212	2.558,394
15	Pará	0,956	974,729	1.961	1.911,820
11	Rondônia	0,993	1.012,477	2.040	2.065,269
14	Roraima	1,120	1.141,565	1.773	2.023,725
17	Tocantins	1,046	1.066,022	1.965	2.095,226
27	Alagoas	0,995	1.014,791	1.831	1.858,403
29	Bahia	0,972	991,011	1.934	1.916,262
23	Ceará	0,909	926,304	1.958	1.813,922
21	Maranhão	0,994	1.013,465	2.031	2.057,969
25	Paraíba	0,972	990,645	2.080	2.060,183
26	Pernambuco	1,000	1.019,400	2.037	2.076,126
22	Piauí	0,879	896,229	2.167	1.942,474
24	Rio Grande do Norte	0,931	949,093	2.006	1.903,698
28	Sergipe	0,883	899,886	2.119	1.906,632
32	Espírito Santo	0,875	891,640	2.071	1.846,239
31	Minas Gerais	0,940	958,724	1.968	1.886,959
33	Rio de Janeiro	1,034	1.054,454	1.945	2.050,873
35	São Paulo	1,032	1.051,517	1.861	1.957,373
41	Paraná	1,029	1.048,543	1.872	1.963,191
43	Rio Grande do Sul	0,939	957,164	1.892	1.810,973
42	Santa Catarina	0,957	975,612	1.921	1.874,586
53	Distrito Federal	0,974	993,162	1.823	1.810,498
52	Goiás	0,970	988,680	1.836	1.814,858
51	Mato Grosso	0,922	940,365	2.058	1.935,652
50	Mato Grosso do Sul	0,932	949,666	1.989	1.889,241

Elaboração: Consórcio JNS / Acqua Plan (Estudo de 2003).

Revisão/atualização: João B. Peixoto - Consultor UFMG

Obs.: O índice de variação regional corresponde à variação do custo por m<sup>3</sup> de reservatório. Considerando que as parcelas correspondentes a concreto e revestimentos, representam cerca de 60% do custo do conjunto fossa/sumidouro, e estas parcelas também são relevantes na composição do custo.

### VIII - A destinação final dos resíduos sólidos urbanos

Para os fins deste estudo, considerou-se que seriam realizadas as estimativas das necessidades de investimentos somente para o serviço de tratamento e disposição final de resíduos sólidos urbanos. Esta premissa foi adotada, pelo fato de que, para o serviço de limpeza urbana e coleta domiciliar de resíduos, fora as instalações administrativas e de suporte operacional (garagens, oficinas, depósitos, etc.), praticamente não há investimentos em infraestruturas físicas, diretamente vinculadas à prestação deste serviço, exceto eventuais unidades de acumulação e transbordo, muito pouco utilizadas, na prática.

A estimativa das necessidades de investimentos na destinação final dos Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil foi feita a partir da atualização do Estudo “Estimativa do déficit de investimento em coleta de lixo, desativação de lixões e implantação de aterros sanitários no Brasil” (SQA/MMA, 2002) e da elaboração de um modelo de estimativa de demanda e composição de custos de destinação final adequada, tendo como base a arquitetura lógica e elementos conceituais do modelo desenvolvido para o abastecimento de água e o esgotamento sanitário.

O modelo de estimativa de investimentos para resíduos sólidos contempla soluções individuais por municípios e soluções integradas para arranjos de consórcios públicos em cada Unidade da Federação. Entretanto, nas estimativas aqui realizadas não foram consideradas soluções integradas para consórcios, pelo motivo de não serem conhecidos, *a priori*, os arranjos existentes, o que dificulta a previsão de soluções de destino final para os arranjos de consórcios públicos até o ano de 2030. Assim, de posse dessa estimativa é possível incorporar as soluções para consórcios no modelo de investimentos. Os elementos essenciais do processo de desenvolvimento e das características do referido modelo estão relatados na seção 4.1.8.

Para efeito de definição e dimensionamento das soluções e da composição dos respectivos custos, os municípios foram agrupados em sete faixas de porte populacional conforme Tabela 4.9.

**TABELA 4.9** Classes de porte populacional de municípios para definição e dimensionamento das soluções e composição de custos de resíduos sólidos

Faixa	Classe populacional	
1	0	20.000
2	20.001	50.000
3	50.001	100.000
4	100.001	250.000
5	250.001	500.000
6	500.001	1.000.000
7	1.000.001	ou maior

No estudo de referência, privilegiou-se a adoção da unidade de aterro sanitário como a solução mais adequada, em termos econômicos, e por ser ambientalmente segura. O referido estudo considerou, originalmente, “a fase inicial de implantação de um aterro sanitário, a parcela de sua infraestrutura física global necessária para propiciar a obtenção de sua licença de operação (LO), bem como para assegurar seu funcionamento adequado, ao longo dos dois primeiros anos posteriores ao início de sua utilização efetiva”.

De maneira alternativa ao estudo do SQA/MMA (2002), adotou-se para os municípios da primeira faixa populacional (até 20.000 habitantes) a implantação de uma unidade de triagem e compostagem e de uma unidade de acumulação de recicláveis. Em municípios com população acima de 20.000 habitantes, a solução adotada engloba os custos de aterros sanitários, mas, assume-se

que a implantação de pátios de compostagem e galpões de triagem, nas unidades de destinação final, incidem positivamente na redução dos investimentos nos aterros, em função de prolongar a vida útil de suas células e demandar, na prática, áreas menores. Assim, os recursos utilizados na instalação de estruturas voltadas para a minimização dos rejeitos seriam provenientes dos montantes poupadados na expansão e reposição dos aterros, por meio do impacto que as referidas estruturas teriam no volume final disposto nos aterros sanitários.

A partir do novo modelo proposto para o dimensionamento das unidades previstas, foram recalculados os custos de implantação das soluções, ajustadas para ciclos de vida útil operacional de vinte anos, considerando os preços dos insumos e serviços constantes no Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (Sinapi). Os preços não disponíveis no Sinapi foram atualizados com base na variação do Índice Nacional de Custo da Construção (INCC).

Para o cálculo dos investimentos em expansão do atendimento com tratamento ou disposição final de resíduos sólidos considerou-se como demanda a atender todos os domicílios dos municípios que não dispunham de aterro sanitário e/ou outras soluções adequadas para o tratamento ou disposição final no ano base da análise. Como não são conhecidas as idades dos aterros sanitários existentes, arbitrou-se que a sua vida útil findaria em 2015 em 25% dos municípios de cada categoria de porte populacional; em 25% dos municípios, a vida útil dos aterros findaria entre 2016 e 2020; e em 50% dos municípios, a vida útil dos aterros existentes findaria entre 2021 e 2030. Inversamente aos custos de reposição, para os investimentos em reposição, foram considerados todos os municípios que dispunham dessas infraestruturas no ano base da análise.

As composições de custos foram elaboradas para arranjos de soluções individuais por município, não contemplando os custos para soluções consorciadas. As formulações de cálculos do modelo de estimativa de investimentos prevêem dois parâmetros conjugados específicos de cálculo dos custos para arranjos de consórcios, tendo como base as soluções individuais e os respectivos custos unitários. O primeiro e principal parâmetro é o que considera, para o consórcio, o custo correspondente à classe populacional do conjunto de municípios consorciados. O segundo parâmetro refere-se a um fator percentual de ajuste (redução ou acréscimo), do referido custo aplicável, por Unidade da Federação, a ser definido pelo analista/gestor conforme os arranjos de soluções consorciais mais adequados para cada Unidade da Federação. Além desse parâmetro específico, o modelo de estimativa contempla outras possibilidades de ajustes dos custos, mediante adoção de até outros cinco parâmetros ajustadores complementares aplicáveis, por município, cujas configurações podem considerar, entre outros, fatores como porte populacional e estar integrado a uma região metropolitana.

Os preços unitários obtidos por UF e por faixa de classe populacional são apresentados na Tabela 4.10.

**TABELA 4.10** Tratamento de resíduos sólidos (preço por habitante)

Unidade da Federação	Preços (R\$/hab) – Dez. 2009						
	Até 20.000	20.001 a 50.000	50.001 a 100.000	100.001 a 250.000	250.001 a 500.000	500.001 a 1.000.000	Acima de 1.000.000
Acre	60,58	193,89	130,04	75,96	50,00	41,94	33,11
Alagoas	60,58	169,52	112,74	65,50	43,68	37,15	29,39
Amapá	60,58	174,80	117,05	68,02	45,43	38,62	30,63
Amazonas	60,58	189,42	125,95	73,37	49,26	41,99	33,28
Bahia	60,58	172,23	115,46	67,15	45,02	38,27	30,26
Ceará	60,58	169,90	112,60	65,62	43,47	36,68	28,85
Distrito Federal	60,58	169,68	112,74	65,63	43,84	37,12	29,26
Espírito Santo	60,58	174,37	116,42	67,69	45,12	38,12	30,07
Goiás	60,58	171,09	113,89	65,99	44,42	37,77	29,88
Maranhão	60,58	177,49	118,58	69,21	46,18	39,05	30,81
Mato Grosso	60,58	171,69	114,17	66,53	44,43	37,63	29,68
Mato Grosso do Sul	60,58	168,59	112,87	65,72	44,32	37,77	29,87
Minas Gerais	60,58	166,96	110,60	64,19	43,04	36,64	28,92
Pará	60,58	179,53	120,78	70,39	46,76	39,48	31,23
Paraíba	60,58	171,22	113,64	65,86	43,92	37,30	29,48
Paraná	60,58	172,59	115,20	67,07	44,96	38,16	30,15
Pernambuco	60,58	172,44	115,40	67,09	44,83	38,10	30,17
Piauí	60,58	173,60	115,67	67,39	44,90	38,01	30,00
Rio de Janeiro	60,58	180,62	120,23	69,85	47,00	40,05	31,68
Rio Grande do Norte	60,58	169,10	111,72	64,95	43,61	37,24	29,38
Rio Grande do Sul	60,58	171,61	114,26	66,11	44,21	37,60	29,75
Rondônia	60,58	187,20	126,04	73,60	48,89	41,29	32,68
Roraima	60,58	192,67	129,77	75,84	50,54	42,60	33,63
Santa Catarina	60,58	172,89	115,87	67,53	45,21	38,34	30,30
São Paulo	60,58	171,31	113,64	66,04	44,36	37,82	29,91
Sergipe	60,58	172,56	115,67	67,49	44,89	37,95	29,96
Tocantins	60,58	172,22	114,81	66,64	44,78	38,15	30,20

Elaboração: João B Peixoto - Consultor UFMG

Obs.: Valores calculados com base em modelo de composição de custos elaborado pelos Consultores Cássio Humberto Versiani Veloso e José Alberto da Mata Mendes, para atualização de estudo do MMA, de 2002.

## 4.2 A drenagem pluvial

A dificuldade na quantificação das carências em manejo de águas pluviais e drenagem urbana consiste, basicamente, na dificuldade em se desenvolver modelos genéricos que permitam a representação ou a extração a diferentes contextos climáticos, topográficos, de tipo de solo, de ocupação urbana, etc. A drenagem urbana deve, idealmente, ser planejada e concebida para cada caso particular. Os conceitos de atendimento à população, adotados para representar a cobertura e a continuidade dos serviços públicos de abastecimento de água, esgotamento sanitário e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos não se aplicam inteiramente ao caso de drenagem das águas pluviais. Por exemplo, alguns locais, ainda que urbanizados, não necessitam de sistemas de macrodrenagem pluvial, dependendo da configuração da urbanização e da pluviosidade local. Outros, não se adaptam à adoção de técnicas convencionais, em razão de custos do sistema, por exemplo – esse é tipicamente o caso, quando os pontos de lançamento são distantes, o que exigiria grande extensão de canalização. Ainda, em outras, as alternativas para o emprego de técnicas compensatórias são restritas, por exemplo, em razão do tipo de solo, da profundidade do lençol freático, e da densidade de ocupação urbana.

A despeito dessas dificuldades, uma metodologia global para a avaliação das necessidades de investimentos em sistemas de drenagem pluvial foi aqui proposta e aplicada. Ela visa uma primeira estimativa de investimentos, contemplando as necessidades em manutenção e expansão da infraestrutura de macrodrenagem já existente, segundo dados da PNSB de 2000 (IBGE, 2002b), a criação de instrumentos de regulação da expansão urbana e a implantação de sistemas alternativos de drenagem urbana nas áreas de expansão futura.

De fato, duas estratégias de modelagem foram consideradas, para esse fim. A primeira delas baseou-se no conceito de criação de tipologias de municípios, para todo o País, segundo alguns indicadores: a população total do município, a densidade demográfica urbana, a pluviometria e um histórico de boa convivência com a inundação. Por histórico de boa convivência com inundações entendem-se áreas que, em razão de um regime de inundações fluviais frequentes, desenvolveram medidas usualmente empíricas, mas eficazes, de convivência com esse fenômeno, como no caso do emprego de palafitas na Região Amazônica. Tucci *et al.* (2003) relatam a dificuldade de ordenamento de ações não estruturais para o controle ambiental urbano. Esses autores apresentam um mapeamento das localidades afetadas pelas cheias de 1998 e 1999, preparado pela Agência Nacional de Águas (ANA), e apresentam uma análise focal, segundo as grandes regiões hidrográficas nacionais. Embora existam particularidades específicas em cada grande bacia hidrográfica, um aspecto importante da análise apresentada se refere ao convívio com inundações. Assim, embora em praticamente todos os casos se identifiquem impactos, sobre a sociedade, por doenças de veiculação hídrica, a Região Amazônica se destaca das demais, uma vez que as populações ribeirinhas desenvolveram formas de convívio com as inundações, com maior previsibilidade. Nas demais bacias, essas estratégias de convívio não são identificadas e os transtornos causados por inundações são numerosos.

A densidade populacional urbana, segundo essa primeira metodologia considerada, seria estimada com base na área urbana de cada município e na população urbana. Os dados de área urbana seriam provenientes de um estudo da Embrapa (Miranda *et al.*, 2010), que objetivou estimar a área urbanizada do Brasil. O estudo em questão utilizou-se de imagens orbitais e dos dados, em base municipal do IBGE, com a finalidade de georreferenciar as imagens do satélite LANDSAT ETM, em relação às sedes municipais. As áreas urbanas foram então identificadas, por meio da análise de imagens de satélite, para cada um dos municípios brasileiros com população superior a 400.000 habitantes, para as regiões metropolitanas e para as capitais estaduais. Para os demais municípios, constituiu-se uma amostra aleatória estratificada por regiões, com base na qual seriam feitas extrações para a totalidade dos municípios. Os dados de população urbana utilizados são os do IBGE (Censo Demográfico de 2000).

A climatologia local, particularmente no que se refere às características locais da precipitação (e.g.: precipitação média anual, precipitação média mensal, intensidades de precipitação, para eventos de curta duração, análise estatística de eventos de precipitação raros, etc.), é um fator preponderante para a concepção e o dimensionamento de sistemas de drenagem urbana. Dentre essas variáveis, a mais relevante para o dimensionamento dos sistemas é a intensidade média da precipitação, para uma dada duração, e a probabilidade de ser atingida ou superada. No quadro da metodologia proposta, decidiu-se realizar um mapeamento das intensidades pluviométricas do Brasil para um tempo de retorno de 20 anos e uma duração de precipitação de 2 horas, que corresponde a uma estimativa de tempo de concentração para bacias urbanas de porte médio, da ordem de 100 a 200 km<sup>2</sup> de área de drenagem, segundo características morfológicas, topográficas e de uso e ocupação do solo. O tempo de retorno de 20 anos concerne um valor intermediário, entre os usualmente aplicados para o dimensionamento de estruturas de microdrenagem (5 a 10 anos) e macrodrenagem (25 anos ou superiores). As intensidades de precipitação foram obtidas para diversas localidades brasileiras com base no trabalho de Otto Pfafstetter (1982). Os resultados obtidos mostraram grande dispersão, não permitindo a clara identificação de regularidades de caráter regional. Metodologias específicas de regionalização poderiam ser empregadas, nesse caso, mas estavam fora do escopo e da disponibilidade de tempo e recursos do presente estudo. Foram utilizadas, então, como referência regional, faixas de pluviosidade média anual, sendo os dados obtidos junto à Agência Nacional de Águas. A adoção desses valores não é a ideal para o estudo em questão, porém possibilitava a rápida identificação de regiões admissivelmente homogêneas.

A partir da combinação das faixas de valores dos indicadores adotados, todos os municípios foram enquadrados em uma dada tipologia. De cada uma das 27 tipologias identificadas seriam selecionados alguns municípios para constituir uma amostra que permitiria a avaliação mais detalhada de seus respectivos sistemas de drenagem pluvial, bem como estudos de expansão urbana, segundo a estimativa de crescimento populacional. Os investimentos em manejo de águas pluviais, estimados para esses municípios, com base na metodologia em foco, seriam então extrapolados a todos os municípios de uma mesma tipologia, tendo, como referência, a densidade demográfica urbana.

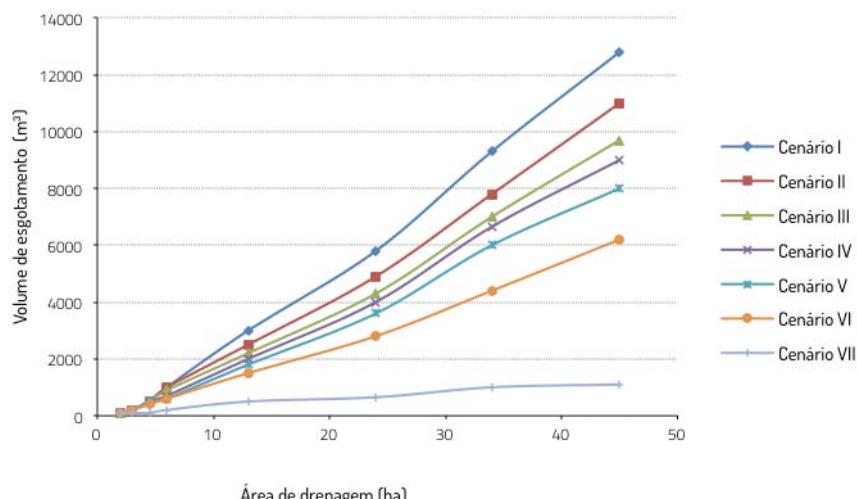
Entretanto, durante a fase de elaboração da metodologia supra descrita, concluiu-se que as áreas urbanas, fornecidas pela Embrapa, não correspondiam às áreas consideradas urbanas, na base de dados do IBGE, levando a inconsistências nos valores das densidades demográficas urbanas. Tendo em vista essa dificuldade, e sendo a densidade demográfica urbana considerada um dado essencial para o desenvolvimento da metodologia, optou-se por propor uma segunda metodologia a ser aplicada no presente estudo, fundamentada em duas variáveis principais: a densidade demográfica e a área impermeável em uma bacia urbana.

Assim, a nova proposição metodológica deixa de lado os indicadores criados e prevê a estimativa de crescimento populacional urbano segundo o modelo de previsão aplicado aos demais componentes do saneamento descritos no item 4.1.3. Os princípios básicos adotados nesta metodologia são os seguintes:

- a. As áreas de expansão urbana adotarão, sistematicamente, técnicas compensatórias de drenagem urbana para o manejo de águas pluviais, de forma a respeitar vazões de referência de pré-desenvolvimento urbano e que deverão ser adotadas regionalmente. Incluem-se, no presente item, as áreas referentes à regularização de ocupação subnormal – vilas e favelas –, em geral bastante adensadas, ainda que eventualmente sejam adotadas técnicas convencionais, em função de problemas de espaço para implantação de técnicas compensatórias. Para fins da presente estimativa, consideraram-se estudos feitos para a cidade de Belo Horizonte, para diferentes cenários de impermeabilização da bacia, adotando-se o armazenamento no lote (microreservatórios de lote), como técnica de controle de escoamentos (Cançado; Nascimento; Cabral, 2006; Nascimento; Cançado; Cabral, 2006).

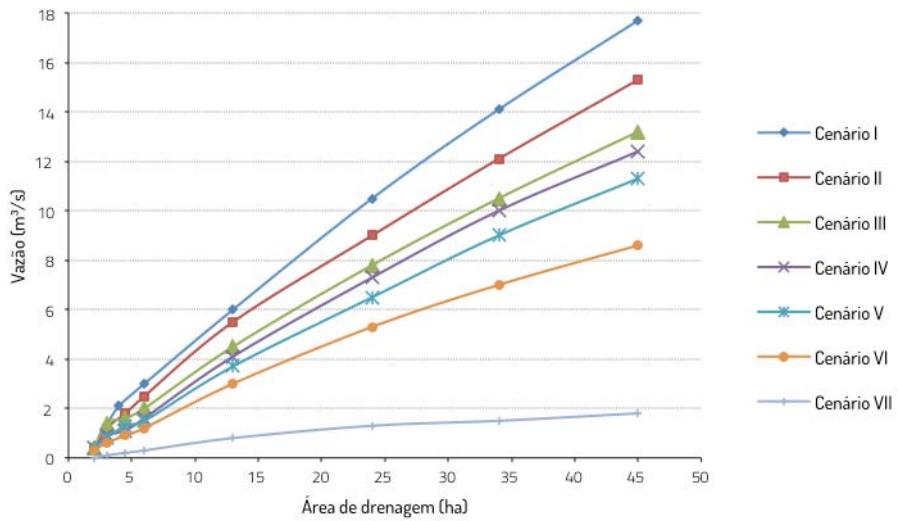
- b. Considera-se que as intervenções em áreas já construídas, quando submetidas a inundações frequentes, terão, por foco, a redução do risco de inundações, com base em enfoques do tipo custo-benefício. Para elaborar esta parte do estudo, consideraram-se os resultados de estudos de avaliação de prejuízos de inundações, aplicados ao contexto brasileiro, descritos em Machado (2005) e Nascimento *et al* (2007). Esses custos estão incluídos na denominada expansão, quando da estimativa de investimentos;
- c. Os custos de reposição da infraestrutura existente foram estimados tendo como referência o patrimônio de infraestrutura de macrodrenagem implantada em cada um dos municípios brasileiros, ou seja, a extensão das redes de macrodrenagem, conforme inventariada pela PNSB (2000). O custo de reposição das estruturas existentes inclui o custo de recuperação das estruturas, sobretudo canais e estruturas de descarga, em mau estado de conservação, com a presença de patologias estruturais. Além disso, o custo de reposição corresponde à recuperação dos canais e redes, em função de seu desgaste contínuo. Ele corresponde a um custo anual, por metro linear de canal, com base nos estudos de Moura *et al.* (2009).

Os trabalhos de Cançado, Nascimento e Cabral (2006) e de Nascimento, Cançado e Cabral (2006) enfocam a questão da cobrança pela drenagem urbana de águas pluviais, adotando, como referência, uma bacia hidrográfica fictícia, com cerca de 6 km<sup>2</sup> de área. São considerados no estudo, sete cenários de uso do solo: (I) 100% de impermeabilização da área da bacia, (II) 80% de impermeabilização; (III) 70% de impermeabilização; (IV) 60% de impermeabilização; (V) 50% de impermeabilização; (VI) 30% de impermeabilização e (VII) bacia em estado natural. As Figuras 4.3 e 4.4 ilustram os impactos destes diferentes cenários de impermeabilização sobre as vazões de pico (Figura 4.3) e sobre os volumes de escoamento (Figura 4.4), para parcelas de área da bacia natural, com até 45 ha.



Fonte: Nascimento *et al.* (2003).

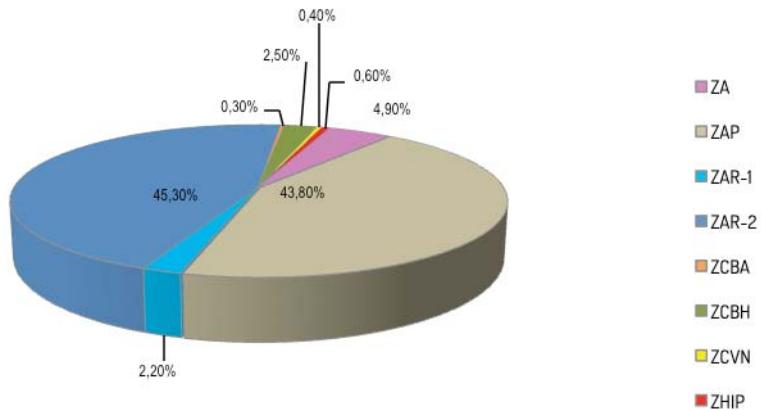
**FIGURA 4.3** Variação do volume de escoamento com a área de drenagem e a taxa de impermeabilização



Fonte: Nascimento *et al.* (2003).

**FIGURA 4.4** Variação da vazão máxima com a área de drenagem e a taxa de impermeabilização

O uso e a ocupação do solo da bacia virtual seguiram os padrões de zoneamento estabelecidos pela Lei de Uso e Ocupação do Solo de Belo Horizonte (Lei Municipal nº 7.166, de 27 de agosto de 1996) – Tabela 4.11 e Figura 4.5. O parcelamento da bacia virtual respeitou a distribuição de áreas de lote observada em Belo Horizonte (Figura 4.5).



Fonte: Dados elaborados a partir do Mapa da Lei nº 7.166/1996 - Prodabel, PBH

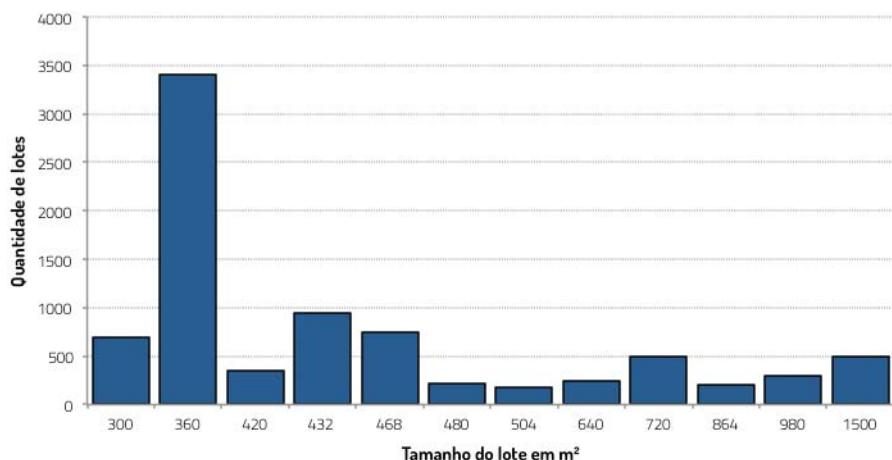
**FIGURA 4.5** Participação da área das zonas na bacia virtual

**TABELA 4.11** Parâmetros Urbanísticos – Belo Horizonte

Zona	Coefficiente de Aproveitamento	Quota de Terreno por Unidade Habitacional	Percentual Máximo de Impermeabilização
Zona de Grandes Equipamentos - ZE	-	-	-
Zona de Especial Interesse Social - ZEIS	-	-	-
Zona de Proteção Ambiental - ZPAM	0,05	-	5
Zona de Proteção 1 - ZP1	0,3	2500	30
Zona de Proteção 2 - ZP2	1	1000	70
Zona de Proteção 3 - ZP3	1,5	90	70
Zona de Adensamento Restrito 1 - ZARI	1	180	80
Zona de Adensamento Restrito 2 - ZAR2	1	45	80
Zona Adensada - ZA	1,5	40	80
Zona de Adensamento Preferencial - ZAP	1,7	25	80
Zona Hipercentral - ZHIP	3	10	80
Zona Central de Belo Horizonte - ZCBH	3	20	80
Zona Central do Barreiro - ZCBA	2	25	80
Zona Central de Venda Nova - ZCVN	2	25	80

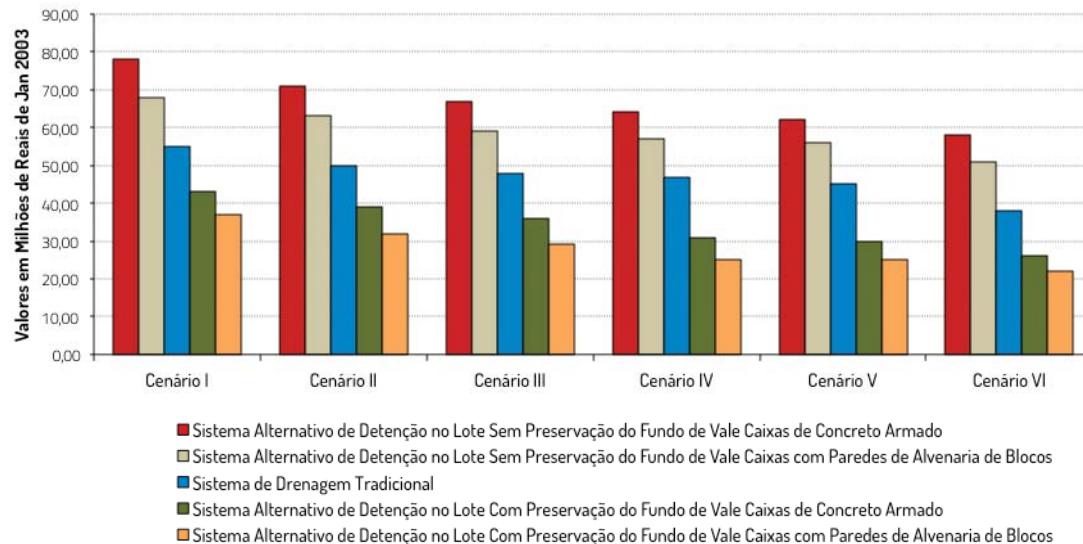
Fonte: Belo Horizonte, Lei Municipal no 7.166/1996.

Foram estimados custos para um sistema de drenagem pluvial convencional e para um sistema dotado de um microreservatório, em cada lote, considerando-se o evento de tempo de retorno de 10 anos e a vazão natural de pré-desenvolvimento, como meta de controle de escoamentos. Os cenários com controle na fonte (microreservatórios) contemplaram duas alternativas de intervenção no curso d'água principal da bacia hipotética, com ou sem estrutura de canalização. A Figura 4.6 ilustra os resultados em termos de custos globais dos sistemas.



Fonte: Nascimento *et al.* (2003).

**FIGURA 4.6** Frequência de lotes em Belo Horizonte

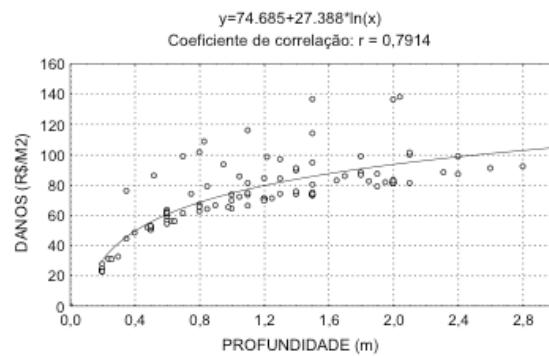


Fonte: Nascimento *et al.* (2003).

**FIGURA 4.7** Custos de implantação dos sistemas de drenagem convencional e alternativo (em milhões de Reais – jan. 2003)

Os custos ilustrados na Figura 4.7 para o cenário IV (60% de impermeabilização) e utilização de sistema alternativo de drenagem pluvial com preservação do fundo de vale foi o adotado para as simulações de investimento em manejo de águas pluviais em áreas de expansão urbana.

No que se refere à estimativa de investimentos para reduzir os riscos de inundações em áreas já ocupadas, utilizam-se, como base dos estudos curvas de danos *versus* profundidade de inundaçõa desenvolvidas a partir de dados empíricos amostrados na cidade de Itajubá, MG (Machado, 2005; Nascimento et al, 2007). A Figura 4.8 ilustra esse tipo de curva, no caso para residências unifamiliares de famílias pertencentes à classe sócio-econômica C, segundo padrões da Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (ABEP)<sup>37</sup>.



Fonte: Machado (2005).

**FIGURA 4.8** Curva de danos a residências (à construção e conteúdo) em função da profundidade para a classe C

<sup>37</sup> Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (2008). Critério de Classificação Econômica Brasil. Disponível em: [www.abep.org](http://www.abep.org)

Os valores medianos de área construída de habitações unifamiliares (área de projeção ao solo) segundo a classe socioeconômica, estabelecidos a partir de dados empíricos igualmente amostrados na cidade de Itajubá, encontram-se na Tabela 4.12.

**TABELA 4.12** Plantas baixas típicas e valores de área construída para cada classe econômica

Classe econômica	Mediana dos valores de área construída para a classe ( $m^2$ )	Planta baixa adotada	Área construída da Planta baixa ( $m^2$ )
A	246,5	N13	250,0
B	130	N08	128,1
C	80	N04	72,9
D	54	N02	51,0
E	35	N01	26,3

Fonte: Machado (2005).

A curva de danos *versus* profundidade de inundação e a distribuição de áreas construídas segundo a classe econômica foram utilizadas para a estimativa de prejuízos associados a danos diretos causados por inundações no contexto do presente estudo. Consideraram-se essas estimativas de danos como referência para estimarem-se os investimentos necessários ao sistema de drenagem pluvial para evitar tais prejuízos.

Para a definição dos investimentos necessários à expansão e à reposição dos sistemas de drenagem urbana, quatro elementos básicos foram utilizados: I) a implantação de sistemas de drenagem nas áreas de expansão urbana; II) a reposição destes ao longo do horizonte da simulação; III) a reposição dos sistemas de drenagem clássicos (macrodrenagem) existentes nos municípios, conforme descritos na PNSB 2000 (IBGE, 2002), ao longo do período, tendo por foco a redução do risco de inundações; e IV) a adequação dos sistemas de drenagem em áreas urbanizadas que sofrem com as inundações.

Para a definição dos custos da estimativa da expansão dos sistemas de drenagem urbana devidos à expansão urbana foi escolhido um dos seis cenários de implantação de sistemas descritos em Cançado, Nascimento e Cabral (2006), conforme Figura 4.7. Dentre os seis cenários avaliados no referido estudo foi escolhido o cenário IV, onde se assume o consórcio de utilização de tecnologias alternativas no lote e a preservação dos talvegues conforme recomendações legais, considerando-se ainda uma impermeabilização média nos lotes de 60%. Adota-se esta taxa de impermeabilização com base na hipótese de que a expansão urbana seja predominantemente caracterizada por ocupação residencial unifamiliar, com parcelamento em lotes de 300 a 400  $m^2$  de área. Embora a expansão urbana apresente grande variabilidade<sup>38</sup> acredita-se que o padrão aqui adotado seja o predominante.

Nascimento, Cançado e Cabral (2006) mostram que 75% dos lotes em Belo Horizonte possuem áreas entre 200 e 500  $m^2$  (Figura 4.6). Estudos realizados por Tucci e Campana (1994) com base em dados empíricos de algumas capitais brasileiras (São Paulo, Curitiba e Porto Alegre) sugerem que a taxa de impermeabilização da bacia é de 60%, quando a ocupação é residencial unifamiliar, tendo como base 150 habitantes/ha, limite de densidade habitacional para esse modelo de uso e ocupação do solo. Considerou-se a reposição desses sistemas, como sendo uma parcela do custo de expansão, valor este, que segundo a

<sup>38</sup> Os usos variam do habitacional unifamiliar e plurifamiliar, em áreas comuns das cidades ou em condomínios fechados, até as zonas industriais e zonas comerciais dotadas de grandes equipamentos.

literatura (Moura *et al*, 2009; Nascimento, Cançado e Cabral, 2006) varia de 6 a 7% do custo de expansão ao ano. Foi adotado um valor de 6,5% ao ano como custo de reposição desses sistemas.

A vertente custos de reposição da infraestrutura existente considerou o patrimônio de macrodrenagem implantado em cada um dos municípios brasileiros com base na extensão das redes de macrodrenagem, conforme inventariada na PNSB 2000. Tais custos se basearam nos estudos de Moura *et al* (2009).

O investimento em expansão dos sistemas de drenagem existentes nos municípios considerou cada município que tem carências em termos de drenagem, nas áreas atualmente urbanizadas. Para a quantificação dessas carências utilizou-se a metodologia explicitada a seguir, que, de forma sintética, considera que as intervenções corretivas devem ter em conta os prejuízos decorrentes de inundações. Não é possível, no contexto do presente estudo, adotar um enfoque analítico de custos e benefícios do controle de inundações, uma vez que informações e dados fundamentáveis não se encontram disponíveis, como por exemplo, o risco hidrológico, uma abrangente estimativa de prejuízos associados ao risco de inundaçāo e as alternativas de controle de inundações e seus custos, entre outros. Entretanto, informações básicas estão presentes na PNSB 2000 em termos de áreas inundadas para municípios brasileiros, em um dado período, o que permite uma primeira estimativa de prejuízos, ainda que se acredite que os dados desta pesquisa sejam subestimados nesse quesito

Com base em estudos de prejuízos diretos causados por inundações (Nascimento *et al*, 2007; Machado, 2005) expressos em curvas de prejuízos unitários (R\$/m<sup>2</sup> de área construída) versus profundidade de inundaçāo (ver item 3.4), e tendo por referência um modelo dado de ocupação de solo, é possível estimar-se o prejuízo causado por uma inundaçāo, conhecendo-se a área atingida e a distribuição da profundidade de inundaçāo. Para o uso habitacional, as curvas de profundidade versus prejuízo, que incluem danos à construção e ao conteúdo, estão correlacionadas à renda do responsável pelo domicílio. Com isso, dispondo-se de dados do Censo Demográfico, por setor censitário, torna-se possível a estimativa dos prejuízos diretos causados a esse tipo de uso e ocupação do solo. Curvas profundidade-prejuízo foram também desenvolvidas para os setores comercial e de serviços (Nascimento *et al*, 2007; Machado, 2005). Os danos à infraestrutura urbana foram incluídos no estudo, tendo sido estimados em 10% dos danos diretos em áreas habitacionais e serviços, com base em estudos desenvolvidos por Milograna (2009).

Considerando-se os dados disponíveis na PNSB 2000 (IBGE, 2002) relativos à área inundada por município que sofreu inundaçāo nos 5 anos anteriores à realização da pesquisa, torna-se necessário fazer um conjunto de hipóteses sobre o uso do solo e a profundidade de inundaçāo para a aplicação desta metodologia. No presente estudo, adotaram-se as seguintes hipóteses: (I) uso habitacional do solo, com ocupação predominante por famílias de classe socioeconômica C em residências unifamiliares; (II) profundidade média de inundaçāo igual a 1,0 m; e (III) 70% das áreas inundadas ocupadas por edificações<sup>39</sup>. Segundo Machado (2005), com base em dados empíricos coletados em Itajubá (MG), a área média construída nesse tipo de habitação é de 100 m<sup>2</sup>.

Reconhecem-se simplificações importantes nesse tipo de estimativa, notadamente no que se refere a danos indiretos (p. ex. lucros cessantes, perdas no sistema de transporte, etc), na simplificação sobre uso e a ocupação do solo e na caracterização da inundaçāo sobre a qual são desconhecidos o risco hidrológico e parâmetros como profundidade e duração. Entretanto, o modelo adotado baseia-se nos dados empíricos disponíveis e em estudos rigorosos sobre a ocorrência de danos diretos realizados com base em dados empíricos coletados em contexto brasileiro. Com isso, acredita-se que a estimativa de prejuízos é adequada ao contexto do presente estudo, mesmo que o nível de incertezas seja elevado.

<sup>39</sup> Segundo a Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (ABEP), ano de referência:2008.

Finalmente, não é razoável se considerar a adequação dos sistemas de drenagem de todo o País em um horizonte de 20 anos. Entretanto, acredita-se fortemente que os dados de áreas inundadas na PNSB 2000 estejam fortemente subdimensionados, tendo em vista o baixo número de declarações. Adotou-se, então, uma meta de se tratar 100% desses passivos. E nas Unidades da Federação onde os valores correspondentes ao passivo eram pouco expressivos, valores inferiores a 5% do total dos investimentos, esses foram ajustados pela média da macrorregião. Os estados que necessitaram de ajustes foram: GO, CE, RN, PB, AM, TO e MG. A utilização desse investimento pode ser vislumbrada como a implantação de sistemas clássicos ou alternativos em áreas que ainda necessitam de infraestrutura, ou ainda a implantação de sistemas não estruturais, como sistemas de alerta contra inundações em áreas onde soluções estruturais se mostrem ineficazes, a fim de permitir uma redução no risco decorrente das inundações.





# 5

## Identificação das fontes históricas dos investimentos em saneamento básico: avaliação da continuidade e regularidade dos recursos

### 5.1 Antecedentes

Desde o Plano Nacional de Saneamento (Planasa), de 1971, as principais fontes de investimento disponíveis para a área de saneamento básico no Brasil são: I) os recursos dos fundos financiadores (Fundo de Garantia por Tempo de Serviço - FGTS e Fundo de Amparo ao Trabalhador - FAT), também denominados de recursos onerosos; II) recursos não onerosos, derivados da Lei Orçamentária Anual (LOA), também conhecidos como Orçamento Geral da União (OGU), e de orçamentos dos estados e municípios; III) recursos provenientes de empréstimos internacionais, contraídos junto às agências multilaterais de crédito, tais como o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e o Banco Mundial (BIRD); (IV) recursos próprios dos prestadores de serviços, resultantes de superávits de arrecadação.

Os recursos onerosos constituem-se em empréstimos de longo prazo, operados, principalmente, pela Caixa, com recursos do FGTS, e pelo BNDES, com recursos próprios e do FAT. São praticadas taxas de juros e outros encargos em valores bem atrativos, se comparados com outras opções de financiamento, como, por exemplo, capitais de terceiros ofertados no mercado nacional. Ademais, seus encargos totais são compatíveis com as taxas de retorno da maioria dos serviços públicos de saneamento básico, como o abastecimento de água e o esgotamento sanitário (Peixoto, 2011). As fontes não onerosas, por sua vez, não preveem retorno financeiro direto dos investimentos, uma vez que os beneficiários de tal recurso não necessitam ressarcir os cofres da União.

A disponibilidade de informações apoiadas em dados válidos e fidedignos é condição fundamental para a análise objetiva da trajetória dos investimentos e financiamentos na área de saneamento básico do País. Esse histórico funciona como guia para os formuladores de políticas públicas e para a própria sociedade que, por meio de tais informações, torna-se capaz de discutir as políticas urbanas, voltadas para a área de saneamento básico, e propor soluções reais para a redução dos déficits na prestação desses serviços.

Entretanto, antes de se apresentar os montantes e a evolução dos recursos financeiros aplicados na área de saneamento básico brasileiro, é preciso familiarizar o leitor com as diferentes bases de dados existentes e suas particularidades que, em alguns casos, limitaram o diagnóstico dos investimentos já realizados na área.

## 5.2 Algumas considerações acerca das diferentes bases de dados dos investimentos

Para a análise dos investimentos não onerosos foram examinadas as bases de dados existentes com informações relativas ao volume de recursos alocados, bem como a forma de alocação desses recursos. Para o período de 1996 a 2002 foram utilizadas informações de três diferentes fontes: I) Caixa Econômica Federal (órgão operador dos recursos sob gestão da Sepurb/MPO e da Sedu/PR<sup>40</sup>); II) Fundação Nacional de Saúde/MS (Funasa); III) Siga Brasil do Senado Federal.

As informações presentes no site da Caixa são oriundas do sistema de informações de apoio ao gerenciamento dos contratos, conhecido como Sistema de Acompanhamento dos Programas de Fomento (Siapf). Nos bancos de dados da Caixa, os investimentos representam os valores globais contratados, ou seja, o valor dos contratos assinados entre a União e o município ou estado. A contrapartida representa um percentual do investimento e é realizada diretamente pelos municípios ou estados. O repasse, por sua vez, constitui a outra parcela do investimento e representa o valor disponibilizado pela União.

Foi realizada uma seleção criteriosa na variável *situação do contrato* para que fossem considerados somente aqueles válidos. Assim sendo, do universo de contratos existente no banco de dados denominado *validação*, com a data base de 17/05/2010, foram desconsiderados os contratos caracterizados como *em estudo*, *cancelado*, *distratado*, *desistência do proponente*, *indeferido*, *seleção cancelada*, *cancelado/sob júdici e cancelado – erro de cadastramento*. Vale ressaltar que a validade dos contratos independe da situação atual destes e do empreendimento, se concluído ou em execução.

Dos contratos restantes no universo, foram selecionados os seguintes programas<sup>41</sup>: PASS, Progest, Poinfra, Pró-Municípios (Pequeno porte), Saneamento é Vida, Morar Melhor e Fortalecimento da Gestão Urbana.

Os dados da Funasa/MS foram fornecidos pelo próprio órgão e são provenientes do Sistema Integrado de Administração Financeira do Governo Federal (Siafi Gerencial). Eles estão organizados por programa, por macrorregião e por valores empenhados<sup>42</sup>. As informações disponíveis no Siga Brasil, também oriundas do Siafi, representam um amplo acervo de dados que disponibiliza os valores da execução orçamentária por órgão orçamentário e de gestão, por macrorregião, programas e suas respectivas ações de saneamento básico. Entretanto, o Siga Brasil só dispõe de informações a partir de 2001 e sua utilização ficou restrita, portanto, aos anos 2001 e 2002.

As bases de dados da Caixa, Funasa/MS e Siga Brasil possuem naturezas distintas, uma vez que essas agências abrangem finalidades institucionais diferentes, e isto se reflete na qualidade e natureza de seus registros (formas e conceitos). Assim, não foi possível compatibilizar as informações de investimento disponíveis no sítio da Caixa com aquelas fornecidas pela Funasa/MS e as disponíveis no Siga Brasil, o que inviabilizou a criação de uma série histórica dos investimentos e, consequentemente, uma análise

<sup>40</sup> Criada em 1995, a Secretaria de Política Urbana (Sepurb) integrava o Ministério do Planejamento e Orçamento (MPO) e era responsável pela implementação da política nacional de saneamento. A Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República (SEDU/PR) é instituída em 1998, tendo como competência a formulação e coordenação de políticas nacionais de desenvolvimento urbano, incluindo as ações e programas de saneamento básico. Em 2003, a SEDU/PR deixa de existir com a criação do Ministério das Cidades, fato inovador nas políticas urbanas e setoriais de habitação, saneamento e transporte no País.

<sup>41</sup> No base da Caixa existem duas colunas de programas. A primeira é intitulada PROGRAMA e a segunda PROGRAMA 2. Lançou-se mão da primeira opção para a elaboração dos dados.

<sup>42</sup> O empenho, segundo Giacomoni (2005), é uma obrigação de pagamento pendente, por parte do Estado, que, normalmente, está associada às etapas de execução da obra. É, portanto, o primeiro estágio da despesa e pode ser conceituado como sendo o ato emanado por autoridade competente que cria para o Estado uma obrigação de pagamento. Fonte: [http://www.tesouro.fazenda.gov.br/siafi/atribuicoes\\_01.asp](http://www.tesouro.fazenda.gov.br/siafi/atribuicoes_01.asp).

mais substantiva de sua evolução entre 1996 e 2002. Essa mesma inviabilidade está presente na análise dos investimentos por componente, uma vez que, além da incompatibilidade dos conceitos, existe a dificuldade de combinar as ações e programas desenvolvidos pela Sepurb/MPO e Sedu/PR com aqueles sob a competência atual da Funasa/MS, Ministério do Meio Ambiente e Ministério da Integração Nacional.

Por outro lado, para o período de 2003 a 2009, os dados foram disponibilizados pelo Ministério das Cidades e a fonte dos dados básicos consistiu no Sistema Integrado de Administração Financeira do Governo Federal (Siafi Gerencial) e nos bancos de dados dos agentes operadores dos contratos de empréstimo. A partir de 2003, o Ministério das Cidades, por intermédio de sua Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, desenvolveu uma metodologia para uniformizar as linguagens e procedimentos básicos para agregação dos dados e consolidação das informações. Com isso, foi possível a elaboração de séries históricas para os investimentos em saneamento básico, sobretudo para os oriundos do Orçamento Geral da União (OGU), o que permite aos gestores públicos, tomadores de decisões e à própria sociedade civil avaliar e planejar com maior eficiência a aplicação do gasto público em saneamento básico para reduzir os déficits na prestação de serviços na área.

No que se refere aos recursos onerosos, lançou-se mão de duas fontes básicas de dados: I) Caixa Econômica Federal, que gerencia os recursos do FGTS<sup>43</sup>; II) Banco de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), que administra os recursos do FAT<sup>44</sup>, além de utilizar recursos próprios e de outras fontes.

Diferentemente dos recursos não onerosos, as bases da Caixa e do BNDES possuem informações dos financiamentos na área de saneamento básico desde 1988 e 1996, respectivamente, o que possibilita uma análise mais robusta de suas trajetórias. Os dados selecionados para consulta foram os compromissos de empréstimos contratados e os desembolsos, desagregados por ano, por macrorregião e por componentes do saneamento básico.

O SNIS é outra importante fonte de dados de investimentos na área de Saneamento que, assim como as bases da Caixa e do BNDES, possui uma série histórica de dados, sem interrupção, desde 1995. Contudo, suas informações se referem somente aos componentes de abastecimento de água e de esgotamento sanitário e são fornecidas pelos próprios prestadores de serviços de abrangência regional (as companhias estaduais), microrregional (empresas ou autarquias que atendem a dois ou mais municípios vizinhos numa região do estado) ou local (os chamados serviços municipais – empresas, autarquias, departamentos ou secretarias municipais). Entre os prestadores citados incluem-se os públicos e privados, sendo que a atuação do setor privado é mais representativa na esfera local.

Vale destacar que o fato dos próprios prestadores declararem o montante de recursos investidos na área de saneamento básico faz com que os valores de investimentos presentes no SNIS sejam diferentes daqueles presentes nas bases de dados do Siafi Gerencial, da Caixa e do BNDES, por exemplo. Para esse efeito, a amostra do SNIS é representativa dos prestadores de serviços de água e esgotos no Brasil, sendo que em 2008 ela correspondeu à totalização de dados de 4.627 municípios atendidos com os serviços de água e de 1.420 com os serviços de esgotos (respectivamente, 83,2% e 25,5% do total dos municípios brasileiros).

As informações sobre investimentos dessa base de dados distribuem-se segundo duas categorias básicas: o destino da aplicação dos recursos e a origem dos recursos. Para o primeiro grupo as informações

---

<sup>43</sup> O Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS) é formado por depósitos mensais efetuados pelas empresas em nome de seus empregados e constitui-se de um fundo de aplicações, voltado para o financiamento de habitações, assim como para investimentos em saneamento básico e infraestrutura urbana.

<sup>44</sup> O Fundo de Amparo ao Trabalhador (FAT) é um fundo especial, de natureza contábil-financeira, vinculado ao Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), destinado ao custeio do Programa do Seguro-Desemprego, do Abono Salarial e ao financiamento de Programas de Desenvolvimento Econômico. A principal fonte de recursos do FAT é composta pelas contribuições para o Programa de Integração Social (PIS) e para o Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público (PASEP).

coletadas são as seguintes: (I) investimentos em despesas capitalizáveis; (II) investimentos em abastecimento de água; (III) investimentos em esgotamento sanitário; e (IV) investimentos em outros destinos. Para o segundo grupo, referente à origem dos recursos, as informações são: (I) investimentos com recursos próprios; (II) investimentos com recursos onerosos; e (III) investimentos com recursos não onerosos.

Do ponto de vista da origem dos recursos vale dizer que, as informações do SNIS contemplam não somente os recursos oriundos de fontes federais, mas também aqueles cujas fontes são os Estados, os Municípios e os Prestadores de Serviços. Os valores informados são aqueles efetivamente realizados no ano de referência. Portanto, não se trata de valores contratados, empenhados ou repassados, mas sim daqueles que foram de fato aplicados em investimentos no ano.

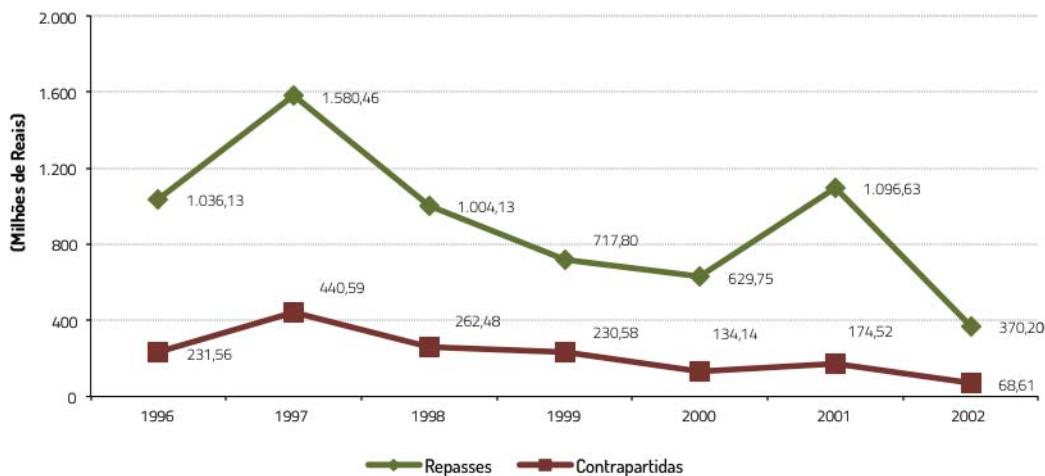
Para as análises que se seguem foram efetuadas correções monetárias com o Índice Geral de Preços Disponibilidade Interna (IGP-DI) da Fundação Getúlio Vargas para dezembro de 2009.

## 5.3 Distribuição dos investimentos por origem dos recursos

### 5.3.1 Investimentos com recursos não onerosos

Entre 1996 e 2002, a área de saneamento básico recebeu investimentos federais oriundos de quatro órgãos: Sepurb/MPO, Sedu/PR, Funasa/MS, Ministério da Integração Nacional e Ministério do Meio Ambiente. Contudo, os bancos de dados disponíveis para análise dos investimentos realizados pela Sepurb e Sedu adotavam uma metodologia diferente da empregada pelos outros três órgãos para contabilizar o montante de recursos designado à área, classificando-os em três categorias: investimentos, repasses e contrapartidas. Já a Funasa/MS, o Ministério da Integração Nacional e o Ministério do Meio Ambiente consideravam somente os recursos que haviam sido empenhados. Essa diferença entre as bases metodológicas não permite a agregação dos dados, para efeito de avaliação do total de investimentos. Assim sendo, as análises a seguir separam as diferentes fontes, por períodos de tempo e segundo as definições oficialmente adotadas.

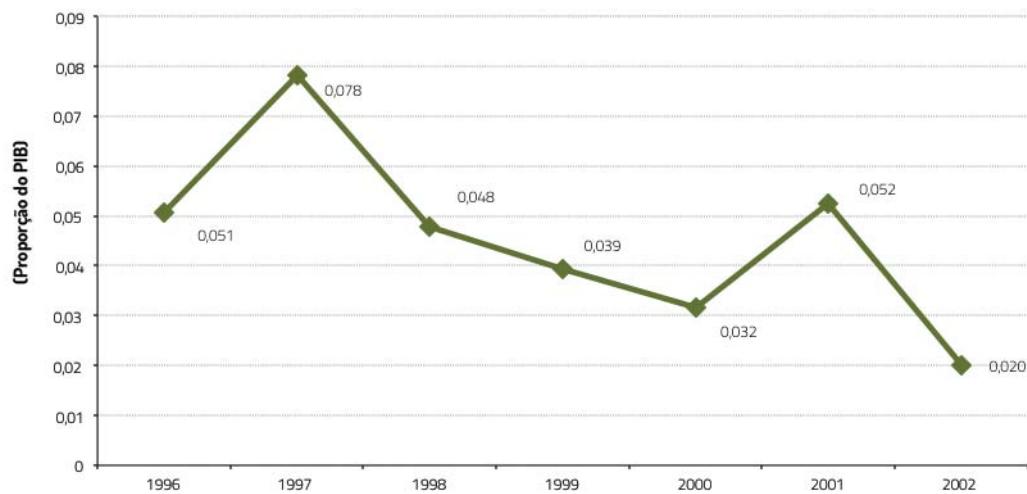
Os empréstimos (repasses e contrapartidas) com recursos não onerosos para ações de saneamento básico, entre 1996 e 2002, no âmbito dos programas coordenados pela Sepurb/MPO e Sedu/PR, foram de R\$ 7,9 bilhões, o que representou 0,046% do PIB no septênio. As contrapartidas dos estados e municípios representaram 19,3% desse total e somaram R\$ 1,5 bilhão no período. Os recursos orçamentários foram direcionados para 12.363 operações, destacando-se o ano de 1997, quando a média de investimentos, por operação relacionada ao saneamento básico, foi da ordem de R\$ 564 mil. A Figura 5.1 apresenta a evolução temporal dos recursos não-onerosos no período.



Fonte: CAIXA. Valores atualizados pelo IGP-DI da FGV para dezembro de 2009.

**FIGURA 5.1** Recursos não onerosos: repasses e contrapartidas realizados no âmbito da Sepurb/MPO e Sedu/PR em iniciativas de saneamento básico, 1996–2002 (em milhões de Reais)

Em relação ao PIB brasileiro, nesse mesmo período, verifica-se, pela Figura 5.2, que as trajetórias da participação relativa dos repasses orçamentários, em relação ao PIB, e a dos repasses absolutos foram bastante semelhantes. Embora não se observe uma regularidade dessa participação, é possível afirmar que o peso relativo de tais investimentos no Produto Interno Bruto brasileiro foi declinando ao longo do período analisado, atingindo o patamar mais baixo em 2002. A proporção do PIB relativa a esses investimentos variou de um máximo de 0,078% em 1997 a um mínimo de 0,020% em 2002.



Fonte: CAIXA. Valores atualizados pelo IGP-DI da FGV para dezembro de 2009.

**FIGURA 5.2** Recursos não onerosos: peso relativo dos repasses realizados pela Sepurb/MPO e Sedu/PR em iniciativas de saneamento básico no PIB brasileiro, 1996–2002 (em % do PIB)

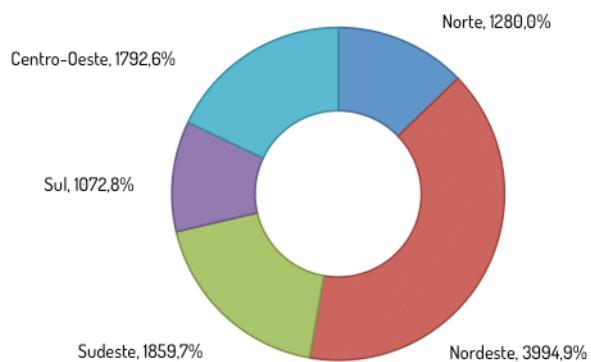
Os dados da Tabela 5.1 e da Figura 5.3 revelam elevada concentração dos repasses orçamentários na macrorregião Nordeste (39,9%), com ênfase nos estados da Bahia (23,4%), Pernambuco (13,%) e Sergipe (11,0%), e menor participação do Sul, que recebeu apenas 10,7% dos repasses (destacando-se Santa Catarina com 60,5% e Paraná com 21,8%) e Norte (12,8%) – Pará (20,7%) e Tocantins (20,1%).

Essa concentração de recursos não onerosos na macrorregião Nordeste é compatível, em parte, com os maiores déficits relativos de serviços de saneamento que o País apresentava no período. Verifica-se pela Figura 5.4 que as macrorregiões Norte e Centro Oeste, no ano 2000, ainda possuíam elevado percentual populacional com carência de serviços públicos de saneamento básico, especialmente de esgotamento sanitário. Vale destacar que os recursos orçamentários não preveem retorno do investimento e é nessa macrorregião que as possibilidades de autofinanciamento dos sistemas de saneamento básico são mais limitadas.

**TABELA 5.1** Recursos não onerosos: distribuição relativa dos repasses realizados pela Sepurb/MPO e Sedu/PR em intervenções de saneamento básico, por ano, macrorregião e Unidade da Federação, 1996-2002

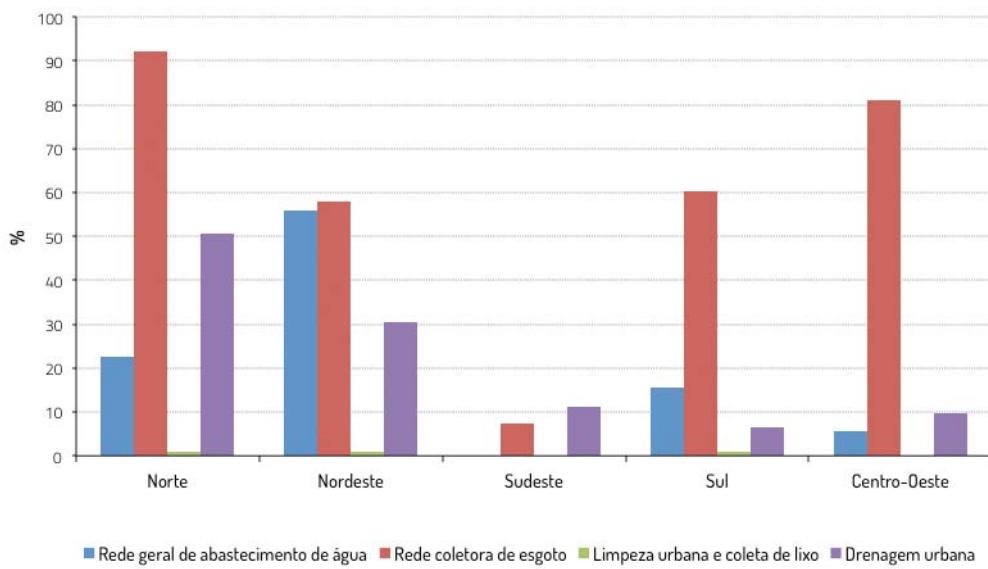
Unidades da Federação	Anos						Total	
	1996	1997	1998	1999	2000	2001		
Acre	7,00	4,99	10,24	0,14	5,24	6,55	-	5,48
Amazonas	30,13	10,67	4,91	17,61	5,17	17,98	-	15,02
Amapá	4,93	7,01	4,67	14,07	4,48	16,36	8,96	8,61
Pará	21,56	16,47	38,17	29,31	21,23	5,39	16,82	20,70
Rondônia	13,32	21,41	13,53	5,47	22,14	24,64	24,76	17,27
Roraima	3,34	15,09	9,81	6,41	22,26	20,69	27,06	12,73
Tocantins	19,72	24,35	18,68	27,00	19,47	8,39	22,40	20,19
<b>Norte</b>	<b>15,22</b>	<b>14,42</b>	<b>10,55</b>	<b>16,09</b>	<b>10,20</b>	<b>11,66</b>	<b>6,66</b>	<b>12,80</b>
Alagoas	8,31	9,15	7,14	9,11	11,45	11,43	2,00	8,79
Bahia	23,53	22,10	30,90	23,54	22,47	18,92	12,86	23,41
Ceará	12,37	12,73	5,83	6,64	5,27	7,10	3,24	8,88
Maranhão	8,38	12,08	4,74	6,31	3,71	6,05	4,42	7,54
Paraíba	4,93	11,29	8,71	14,38	2,35	16,75	14,51	10,12
Pernambuco	22,91	11,06	10,59	17,02	14,63	9,84	5,34	13,47
Piauí	5,05	6,32	10,63	7,48	18,55	12,15	27,09	9,84
Rio Grande do Norte	9,49	6,10	5,67	4,40	10,61	6,19	7,96	6,92
Sergipe	5,03	9,16	15,81	11,11	10,96	11,57	22,58	11,04
<b>Nordeste</b>	<b>43,40</b>	<b>42,76</b>	<b>51,04</b>	<b>33,77</b>	<b>34,04</b>	<b>32,83</b>	<b>31,28</b>	<b>39,95</b>
Espírito Santo	12,00	13,22	7,98	6,67	1,28	2,65	8,18	8,37
Minas Gerais	42,96	28,36	43,52	18,12	17,52	15,45	26,59	28,09
Rio de Janeiro	25,83	33,37	18,81	33,06	42,48	44,11	11,52	31,03
São Paulo	19,21	25,05	29,69	42,14	38,71	37,80	53,71	32,51
<b>Sudeste</b>	<b>16,31</b>	<b>20,30</b>	<b>16,60</b>	<b>19,56</b>	<b>14,53</b>	<b>19,16</b>	<b>26,50</b>	<b>18,60</b>
Paraná	35,01	26,07	26,69	7,56	15,78	12,02	38,23	21,82
Rio Grande do Sul	26,15	22,96	22,64	18,06	13,56	6,29	13,13	17,66
Santa Catarina	38,84	50,98	50,67	74,37	70,66	81,69	48,65	60,52
<b>Sul</b>	<b>9,06</b>	<b>9,51</b>	<b>8,33</b>	<b>12,24</b>	<b>16,30</b>	<b>11,25</b>	<b>13,16</b>	<b>10,73</b>
Distrito Federal	3,83	8,52	-	2,40	-	-	-	2,34
Goiás	34,01	26,76	27,87	46,41	81,42	60,26	50,15	47,29
Mato Grosso do Sul	23,01	23,66	28,23	26,89	12,39	23,62	34,32	23,69
Mato Grosso	39,16	41,06	43,91	24,31	6,19	16,12	15,53	26,68
<b>Centro Oeste</b>	<b>16,01</b>	<b>13,01</b>	<b>13,48</b>	<b>18,33</b>	<b>24,93</b>	<b>25,09</b>	<b>22,40</b>	<b>17,93</b>
<b>Total</b>	<b>100,00</b>							

Fonte: CAIXA-Dados disponibilizados pelo Ministério das Cidades. Valores atualizados pelo IGP-DI da FGV para dezembro de 2009.



Fonte: CAIXA. Dados disponibilizados pelo Ministério das Cidades. Valores atualizados pelo IGP-DI da FGV para dezembro de 2009.

**FIGURA 5.3** Recursos não onerosos: distribuição dos repasses em iniciativas de saneamento básico segundo Macrorregiões, 1996-2002 (em %)

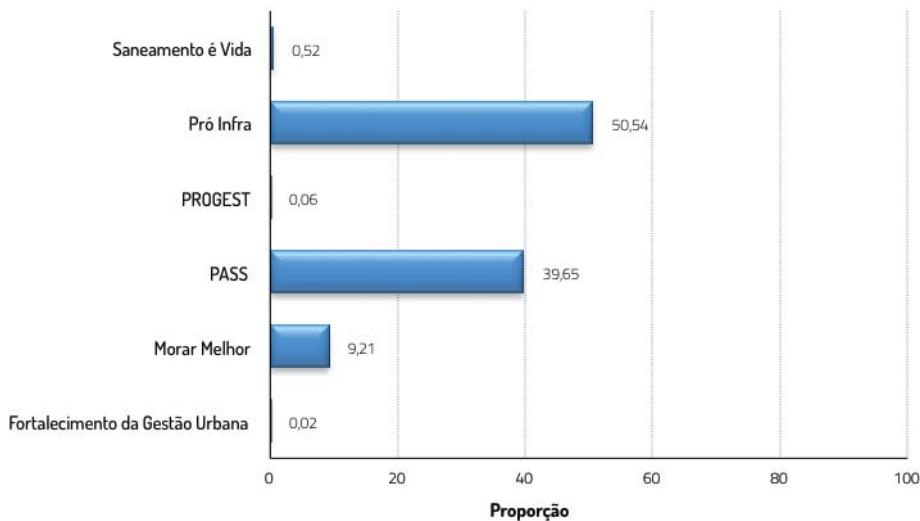


Fonte: IBGE (2000) - Atlas de Saneamento.

**FIGURA 5.4** Proporção de municípios sem serviços públicos de saneamento básico, por tipo de serviço, segundo Macrorregiões, 2000

Dos R\$ 6,3 bilhões repassados para intervenções de saneamento básico, 50,5% (R\$ 3,2 bilhões) foram destinados ao programa Proinfra, dos quais 39,2% foram tomados pelos estados e municípios da macrorregião Nordeste, especialmente Bahia (22,4%) e Pernambuco (19,9%), e 20,2% pelos municípios e Unidades da Federação localizadas no Centro-Oeste – Goiás com 39,2% e Mato Grosso com 29,8% (Figura 5.5 e Tabela 5.2). O objetivo do Pró Infra é contribuir para a melhoria da qualidade de vida nas cidades, reestruturando sua infra-estrutura urbana. As ações desse programa que recebiam recursos do OGU eram: I) interligação de áreas urbanas e de adequação de vias; II) revitalização da infraestrutura de centros urbanos de médio e grande porte; III) projetos de infraestrutura de transportes, drenagem e recuperação ambiental; e IV) ações integradas de desenvolvimento urbano.

O programa PASS ficou em segundo lugar na ordem de prioridades, recebendo 39,6% do total dos repasses. A macrorregião Nordeste, mais uma vez, recebeu grande parte desses investimentos (42,8%), destacando-se a Bahia (25,6%) e o estado do Maranhão (12,6%), seguido pela região Sudeste, com 21,3% do total repassado no septenário – Minas Gerais (33,6%) e Rio de Janeiro (31,8%) (Tabela 5.2). O Programa de Ação Social em Saneamento (PASS) foi implantado pela Secretaria Especial de Políticas Urbanas (Sepurb) em 1996 e contava com recursos do OGU e de contrapartidas de estados e municípios. Seu objetivo é aumentar a cobertura dos serviços públicos de saneamento básico nos municípios de maior concentração de pobreza, principalmente os integrantes dos programas Comunidade Solidária (PCS) e Redução da Mortalidade na Infância (PRMI) (Turolla, 2002).



Fonte: CAIXA. Dados disponibilizados pelo Ministério das Cidades. Valores atualizados pelo IGP-DI da FGV para dezembro de 2009.

**FIGURA 5.5** Recursos não onerosos: distribuição dos repasses em iniciativas de saneamento básico segundo programas, 1996-2002 (em %)

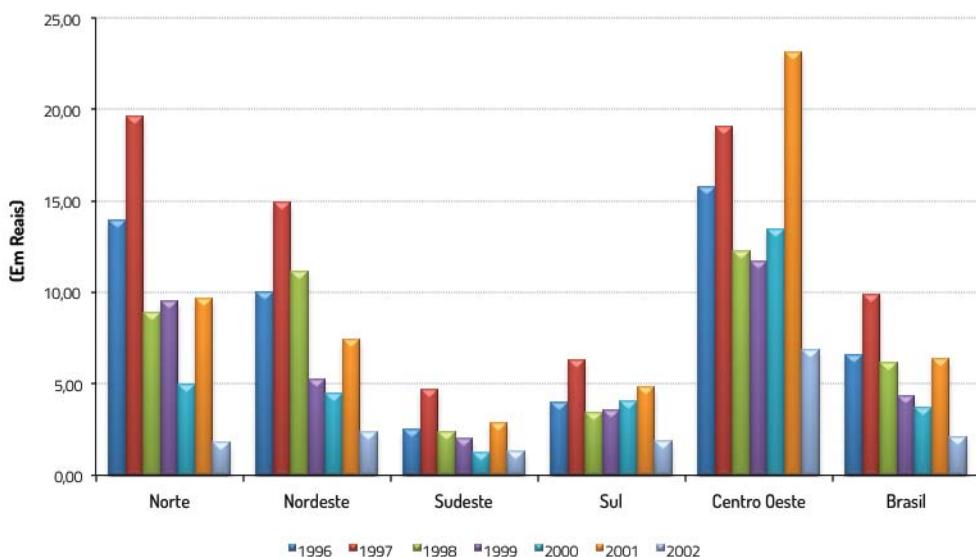
É importante enfatizar, mais uma vez, que na base de dados da Caixa, onde se encontram as informações de investimentos, repasses e contrapartidas da Sepurb/MPO e Sedu/PR, não existe discriminação dos valores pelos quatro componentes do saneamento básico, apenas por programa e objetivo de cada um, por isso a análise não pode ser realizada por componente. Por outro lado, conforme apresentado em seguida, a base de dados fornecida pela Funasa/MS não estava desagregada por Unidades da Federação, o que limitou a análise às macrorregiões.

**TABELA 5.2** Recursos não onerosos: distribuição relativa dos repasses realizados pela Sepurb/MPO e Sedu/PR em intervenções de saneamento básico, por macrorregião e Unidade da Federação, 1996-2002

Unidades da Federação	Programas						Total
	Fortalecimento da Gestão Urbana	Morar Melhor	PASS	Pró-infra	Saneamento é Vida	PROGEST	
Acre	...	3,52	4,89	6,18	...	...	5,48
Amazonas	...	11,36	20,88	10,26	...	...	15,02
Amapá	...	10,10	7,94	9,08	...	...	8,61
Pará	...	21,82	26,80	15,28	28,57	...	20,70
Rondônia	...	13,23	9,29	24,51	71,43	...	17,27
Roraima	...	12,51	14,11	11,57	...	...	12,73
Tocantins	...	27,46	16,10	23,13	...	...	20,19
Norte	0,00	6,30	14,32	12,93	1,54	0,00	12,80
Alagoas	...	16,25	8,28	8,10	8,21	...	8,79
Bahia	...	17,30	25,63	22,45	23,04	...	23,41
Ceará	...	13,58	12,11	5,41	8,61	...	8,88
Maranhão	...	5,43	12,69	3,44	8,61	...	7,54
Paraíba	...	2,14	9,95	11,47	5,01	40,00	10,12
Pernambuco	...	6,50	7,21	19,98	1,40	...	13,47
Piauí	...	10,37	6,15	12,75	35,96	33,33	9,84
Rio Grande do Norte	...	11,37	5,54	7,43	3,21	26,67	6,92
Sergipe	...	17,05	12,43	8,98	5,95	0,00	11,04
Nordeste	0,00	32,60	42,86	39,22	21,99	28,40	39,95
Espírito Santo	...	2,94	10,28	7,62	17,18	...	8,37
Minas Gerais	...	18,14	33,62	25,81	5,41	28,99	28,09
Rio de Janeiro	...	54,87	31,81	23,56	16,66	4,83	31,03
São Paulo	100,00	24,04	24,29	43,01	60,75	66,18	32,51
Sudeste	100,00	25,01	21,31	14,90	51,29	39,19	18,60
Paraná	...	30,03	34,34	13,86	11,51	78,75	21,82
Rio Grande do Sul	...	48,56	36,95	3,48	73,26	21,25	17,66
Santa Catarina	...	21,41	28,71	82,66	15,23	...	60,52
Sul	0,00	6,74	9,16	12,71	6,51	26,73	10,73
Distrito Federal	...	...	3,02	2,66	...	...	2,34
Goiás	...	75,20	47,65	39,24	97,64	100,00	47,29
Mato Grosso do Sul	...	12,32	20,96	28,22	2,36	...	23,69
Mato Grosso	...	12,48	28,38	29,88	0,00	...	26,68
Centro Oeste	0,00	29,36	12,34	20,24	18,67	5,68	26,68
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: CAIXA. Dados disponibilizados pelo Ministério das Cidades. Valores atualizados pelo IGP-DI da FGV para dezembro de 2009.

A Figura 5.6 mostra a distribuição dos repasses *per capita* realizados pela Sepurb/MP e Sedu/PR no período de 1996 e 2002, por macrorregião. Verifica-se que, em termos de Brasil, o ano de 1997 foi o ano em que se repassou o maior montante *per capita* de recursos orçamentários (R\$ 9,90). Apesar das macrorregiões Centro-Oeste e Norte não terem sido, em termos globais, as grandes beneficiadas dos repasses orçamentários realizados por aqueles dois órgãos, entre 1996 e 2002, a análise *per capita* mostra que essas duas macrorregiões se destacaram frente às demais, recebendo, em média, no septênio, R\$ 14,50 e R\$ 9,50, respectivamente, dos repasses por residente. A macrorregião Sudeste, por sua vez, foi a que recebeu a menor média anual de repasses *per capita*, somente R\$ 2,40, volume menor que a média nacional (R\$ 5,50).



Fonte dos dados básicos: CAIXA, IBGE. Estimativas populacionais 1996 a 1999 e 2001 a 2002. Censo Demográfico brasileiro de 2000.

**FIGURA 5.6** Recursos não onerosos: repasses *per capita* realizados pela Sepurb/Sedu segundo Brasil e Macrorregiões, 1996-2002

Entre 1996 e 2002, o montante empenhado pela Funasa/MS (1996-2002), pelo Ministério da Integração Nacional (2001 e 2002) e pelo Ministério do Meio Ambiente (2001 e 2002) foi de R\$ 9,7 bilhões, o equivalente a 0,05% do PIB do período (Tabela 5.2). Em 2001, do total de recursos empenhados (R\$ 4,4 bilhões), a Funasa participou com 60%, seguida pelo Ministério da Integração Nacional com 39%. Apesar de o volume de recursos empenhados em 2002 (R\$ 1,6 bilhões) corresponder a menos da metade do montante de 2001, ainda assim superou os anos anteriores (com exceção de 1999). Para Costa (2003), o Projeto Alvorada foi o grande responsável pelo elevado volume de recursos nesses dois anos.

**TABELA 5.3** Recursos não onerosos: empenhos realizados pela Funasa/MS, Ministério da Integração Nacional e Ministério do Meio Ambiente em iniciativas de saneamento básico, 1996-2002 (em milhões de reais)

Ano	Funasa/MS	Ministério da Integração Nacional	Ministério do Meio Ambiente	Total Recursos Empenhados
1996	214,60	...	...	214,60
1997	440,04	...	...	440,04
1998	686,95	...	...	686,95
1999	1.767,78	...	...	1.767,78
2000	579,49	...	...	579,49
2001	2.629,18	1.733,22	92,83	4.455,22
2002	1.012,63	620,25	3,32	1.636,19
<b>Total</b>	<b>7.330,67</b>	<b>2.353,47</b>	<b>96,15</b>	<b>9.780,29</b>

Fonte: Siga Brasil. **Nota 1:** Valores atualizados pelo IGP-DI da FGV para dezembro de 2009. **Nota 2:** As informações na base de dados do Siga Brasil, relativas aos empenhos realizados pelos Ministérios da Integração Nacional e Ministério do Meio Ambiente, estão disponíveis somente a partir do ano de 2001.

Dos dez programas apresentados na Tabela 5.4, oito eram coordenados e recebiam apoio técnico exclusivamente da Funasa/MS. São eles: Saneamento em Áreas Indígenas, Melhorias Sanitárias Domésticas, Drenagem (em áreas urbanas endêmicas de malária), Esgotamento Sanitário, Saneamento Básico, Melhoria Habitacional, Água para o SUS e Infra-estrutura para o SUS. Do total de recursos empênhados pela Funasa/MS (R\$ 7,3 bilhões), 68,1% foram distribuídos para seus programas exclusivos, ou seja, uma média de R\$ 624 milhões por programa. Já os programas de Abastecimento de Água e Resíduos Sólidos coordenados pelo órgão receberam em média R\$ 1,1 bilhão no período, o que comprova, mais uma vez, o importante papel dos serviços públicos de abastecimento de água nas políticas públicas da época e chama atenção para a preocupação com o componente resíduos sólidos, até então coadjuvante na agenda governamental da área.

A prioridade dada pelo governo, no septênio, aos serviços públicos de abastecimento de água é corroborada pela participação relativa dos empenhos realizados pelo Ministério da Integração Nacional e Ministério do Meio Ambiente no período: 85% dos recursos empênhados pelo Ministério do Meio Ambiente e 100% dos recursos empênhados pelo Ministério da Integração Nacional também foram para o programa de abastecimento de água.

Pela Tabela 5.4 verifica-se também que grande parte dos recursos não onerosos empênhados pelos três órgãos juntos, Funasa/MS, Ministério da Integração Nacional e Ministério do Meio Ambiente, em ações de saneamento básico foi direcionada para o programa de Abastecimento de Água (47,7%), com destaque para os estados e municípios da macrorregião Nordeste (62%) e Norte (15%) do país, onde, segundo dados do Censo Demográfico brasileiro de 2000, estavam localizados os estados mais carentes de serviços de água canalizada (Figura 5.7).

**TABELA 5.4** Recursos não onerosos: empenhos realizados pela Funasa/Ministério da Saúde, Ministério da Integração Nacional e Ministério do Meio Ambiente em iniciativas de saneamento básico, por programa e Macrorregiões, 1996/2002 (em milhões de reais)

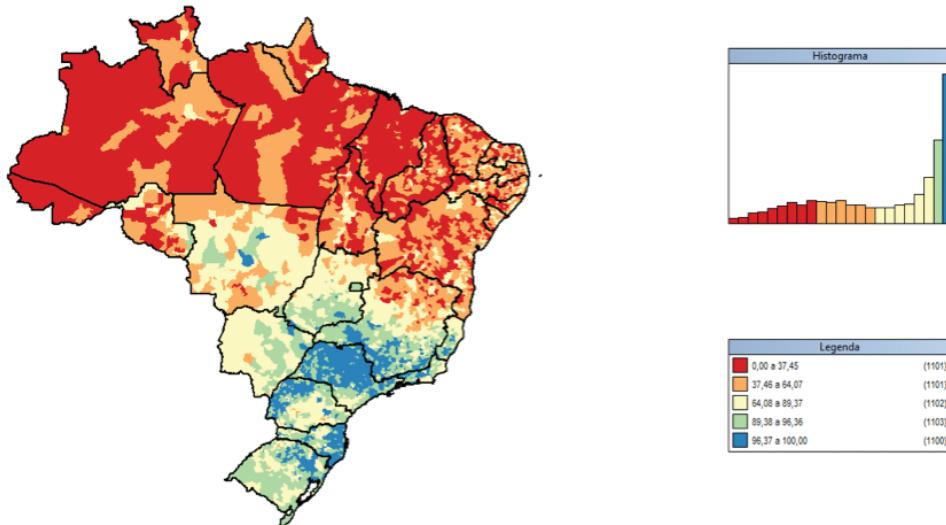
Programas	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul	Nacional	Total
Água	704,44	2.895,51	263,22	482,19	146,61	176,72	4.668,69
San. Básico	309,59	506,11	177,50	355,20	38,13	395,66	1.782,19
Melhorias San. Dom.	243,20	700,88	137,35	114,92	25,03	63,07	1.284,45
Esgoto	243,08	703,25	56,36	248,92	35,71	136,07	1.423,39
Res. Sólidos	16,14	26,34	9,58	30,83	14,92	15,96	113,77
Melhorias Hab.	6,62	143,32	29,91	25,02	10,21	141,22	356,30
Água p/ SUS	0,36	1,10	0,16	1,26	0,05	0,94	3,87
Inf.Estr. SUS	14,98	4,06	1,90	1,32	1,14	14,54	37,94
Drenagem	73,73	0,43	1,17	0,42	0,60	10,02	86,37
Índio	3,43	2,51	6,12	3,37	7,88	0,00	23,32
Total	1.615,57	4.983,51	683,26	1.263,46	280,28	954,20	9.780,29

Fonte dos dados básicos: Siga Brasil. **Nota 1:** Valores corrigidos pelo IGP-DI da FGV para o ano de 2009. **Nota 2:** Nacional são valores não identificados por macrorregião.

O programa Saneamento Básico ficou em segundo lugar na ordem de prioridades e recebeu 18,2% do total empenhado. Mais uma vez, o Nordeste foi o principal beneficiário dos recursos, participando de 28,3% do total empenhado para tal programa, seguido pela categoria Nacional, que ficou com 22,2% desse total.

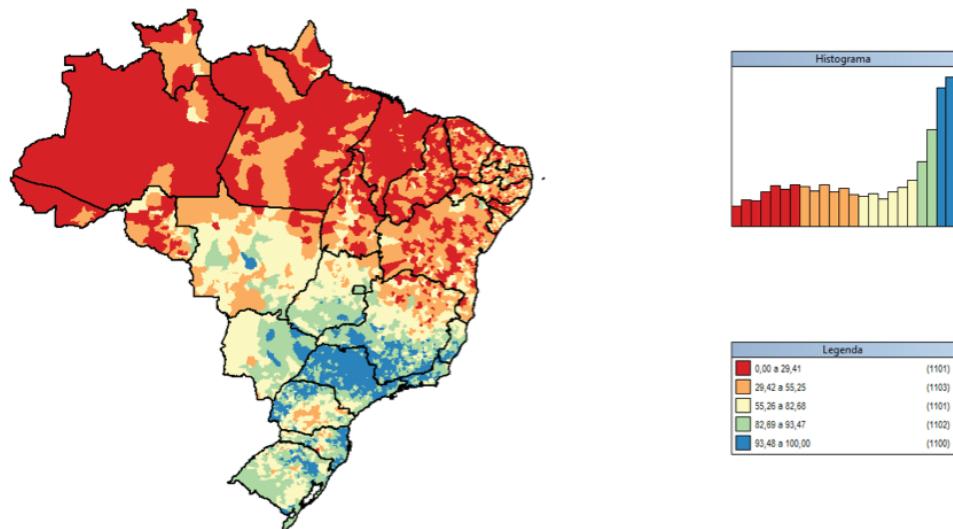
O componente esgotamento sanitário recebeu atenção exclusiva da Funasa/MS e participou com 14,5% do total dos empenhos. As macrorregiões Nordeste e Sudeste foram priorizadas, recebendo, cada uma, respectivamente, 49,4% e 17,4%. Pela Figura 5.8, nota-se que as macrorregiões Nordeste e Norte, em 2000, eram aquelas onde se localizava a grande maioria dos domicílios sem instalações hidro sanitárias. Apesar disso, a macrorregião Norte ficou em terceiro lugar na ordem de prioridades do governo, participando com 17,0% do total empenhado para tal componente.

A pequena proporção dos empenhos destinada ao componente manejo de resíduos sólidos (1,1%) expõe o descaso do governo da época com a baixa cobertura de domicílios urbanos com serviços públicos de coleta de resíduos sólidos (Figura 5.9).



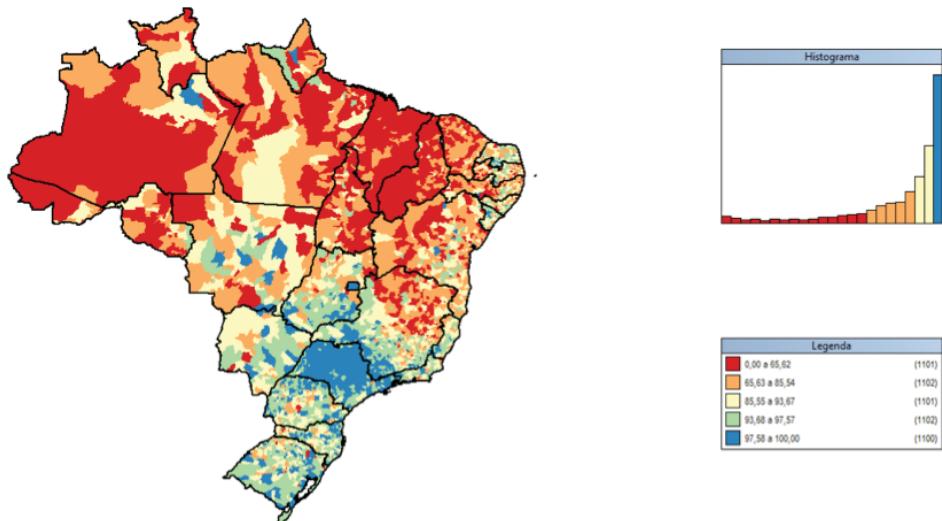
Fonte: PNUD, Atlas de Desenvolvimento Humano.

**FIGURA 5.7** Proporção de pessoas residentes em domicílios com canalização interna de água, Brasil, 2000



Fonte: PNUD, Atlas de Desenvolvimento Humano, 2000.

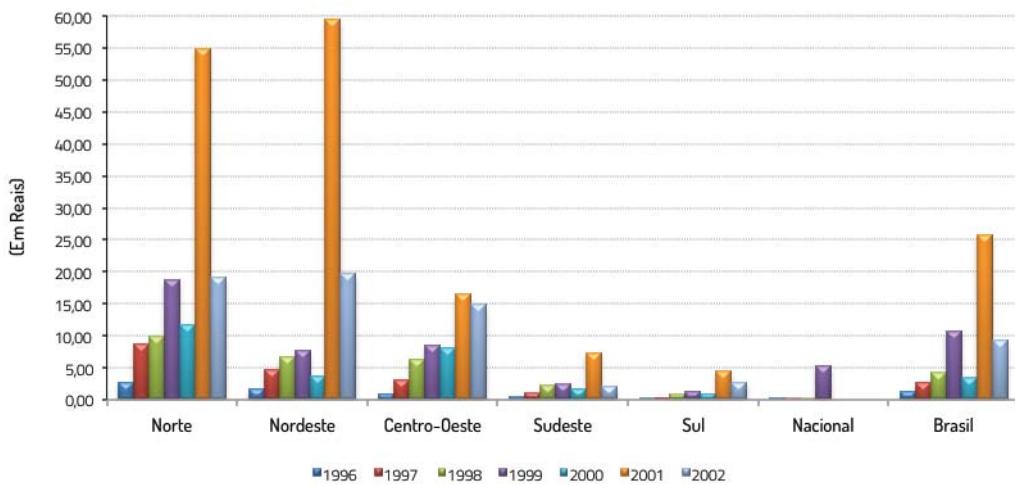
**FIGURA 5.8** Proporção de pessoas residentes em domicílios com banheiro e canalização interna de água, Brasil, 2000



Fonte: PNUD. Atlas de Desenvolvimento Humano, 2000.

**FIGURA 5.9** Proporção de pessoas residentes em domicílios urbanos com serviço públicos de coleta de resíduos sólidos, Brasil, 2000

Os empenhos *per capita* realizados pela Funasa/MS, Ministério da Integração Nacional e Ministério do Meio Ambiente, entre 1996 e 2002, variaram expressivamente no intervalo, com uma amplitude entre R\$ 25,80, em 2001, e R\$ 1,40, em 1996. Em consonância com a distribuição relativa do total empenhado, a macrorregião Nordeste foi a que recebeu, em média, o maior montante dos empenhos *per capita* (R\$ 18,00) no período considerado, seguida pela macrorregião Norte (R\$ 14,8) (Figura 5.10).



Fonte dos dados básicos: Caixa Econômica Federal, Siga Brasil e IBGE. Estimativas populacionais 1996 a 1999 e 2001 a 2002. Censo Demográfico brasileiro de 2000.

**FIGURA 5.10** Recursos não onerosos: empenhos *per capita* realizados pela Funasa/Ministério da Saúde, Ministério da Integração Nacional e Ministério do Meio Ambiente, segundo macrorregiões e Brasil, 1996-2002

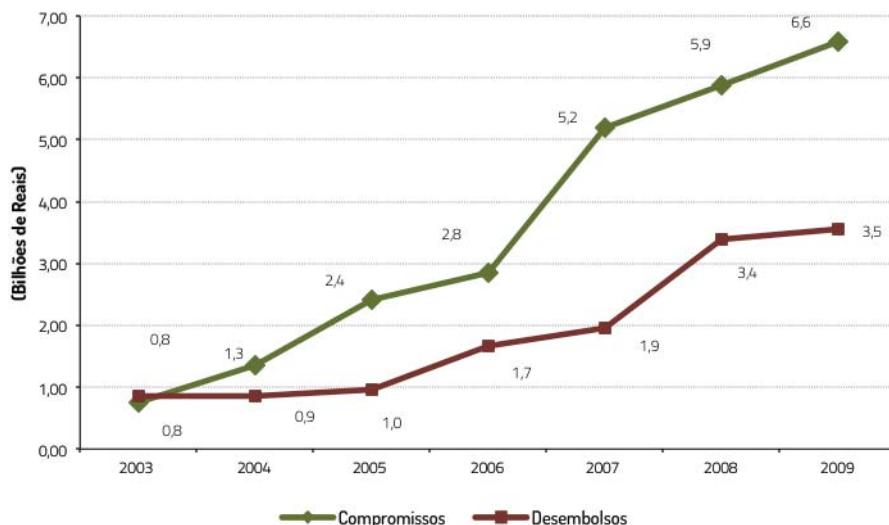
A partir de 2003, com a criação do Ministério das Cidades e de sua Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA), assiste-se ao redesenho da atuação governamental na área de saneamento básico brasileiro. Em primeiro lugar, com vistas a retomar os investimentos até então contingenciados, o Ministério das Cidades, por intermédio da SNSA, procurou desbloqueá-los por meio das excepcionais previstas nas regras das Resoluções do Conselho Monetário Nacional de nºs 2.827 de 30 de março de 2001, 2.954 de 24 de abril de 2002 e 3.049 de 28 de novembro de 2002 (BRASIL, 2004).

Além disso, a partir de 2003, iniciou-se uma nova metodologia para contabilização dos gastos em saneamento básico, visando padronizar conceitos e procedimentos, fatores indispensáveis para agregação e consolidação dos dados, bem como para clareza das informações. Nessa nova metodologia de contabilização dos investimentos, os gastos foram classificados em duas categorias: comprometidos e desembolsados. Os valores comprometidos referem-se aos investimentos futuros compromissados pelo governo federal e englobam os valores dos contratos de empréstimo dos recursos onerosos e os valores dos empenhos realizados com recursos não onerosos (BRASIL, 2009a). Os desembolsos realizados são os recursos financeiros disponíveis nas contas correntes dos empreendimentos e estão associados às etapas de execução física dos empreendimentos. Como grande parte das obras de infraestrutura urbana ultrapassa um exercício orçamentário, os desembolsos relativos ao OGU podem incluir *valores pagos* e *os restos a pagar* de exercícios anteriores (GiacomoniI, 2005).

Entre 2003 e 2009, o montante total de recursos orçamentários comprometidos com iniciativas de saneamento básico foi da ordem de R\$ 25,0 bilhões (58% dos R\$ 46 bilhões comprometidos, relativos aos recursos onerosos e não onerosos), o que representou 0,13% do PIB nacional nesse mesmo período. O programa Pró-municípios recebeu 26,6% do total desses compromissos, seguido pelos componentes de abastecimento de água (24%) e esgotamento sanitário (21%).

Vale ressaltar que o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), lançado em 2007, veio consolidar o comprometimento do governo federal com as intervenções na área do saneamento básico. Observa-se pelas Figuras 5.11 e 5.12 que houve um expressivo incremento dos volumes de recursos comprometidos e desembolsados a partir de 2007 e aumento na participação relativa dos compromissos no PIB nacional, respectivamente. Só para se ter uma idéia dessa magnitude de crescimento, o volume de compromissos mais que dobrou entre o quadriênio de 2003-2006 e o triênio de 2007-2009 (média dos valores).

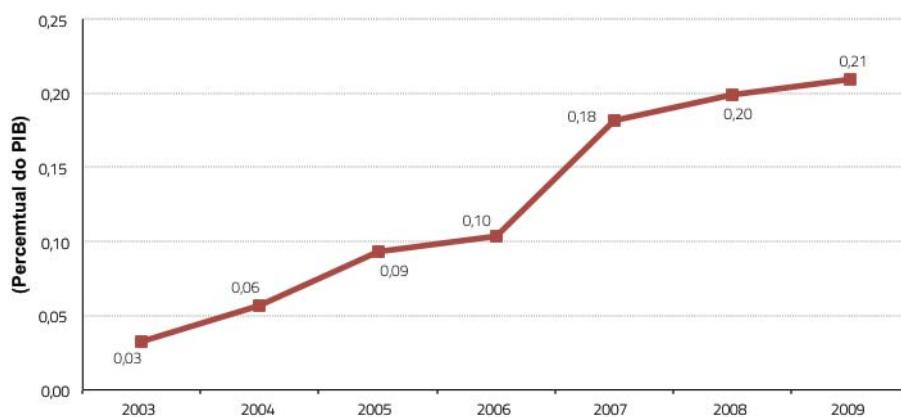
O PAC 1 previu inicialmente para a área de saneamento básico cerca de R\$ 40 bilhões, sendo R\$ 12 bilhões de recursos orçamentários (66% por intermédio do MCidades e 33% pela Funasa), R\$ 20 bilhões de financiamento e R\$ 8 bilhões como contrapartida dos estados, municípios e prestadores de serviços (BRASIL, 2009).



Fonte: Siafi Gerencial. Informações disponibilizadas pelo Ministério das Cidades.

Nota: Valores atualizados pelo IGP-DI da FGV para dezembro de 2009.

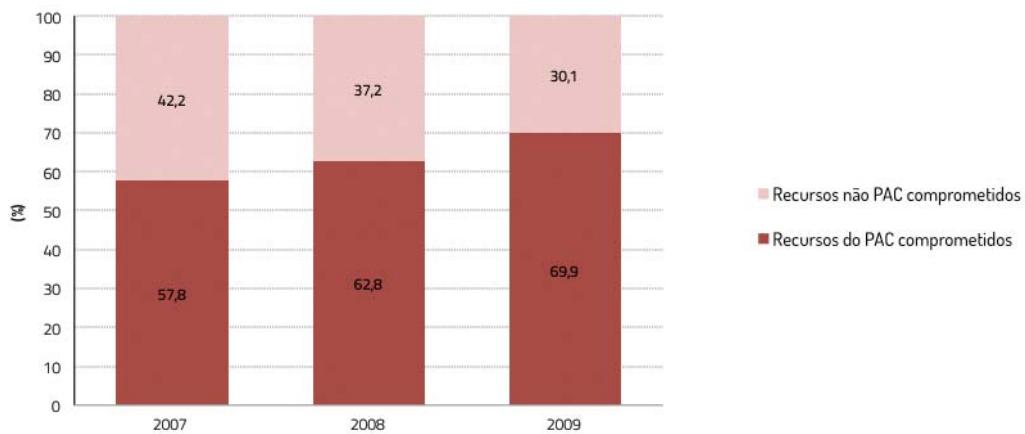
**FIGURA 5.11** Recursos não onerosos: compromissos e desembolsos em iniciativas de saneamento básico, 2003-2009 (em bilhões de reais)



Fonte: Siafi Gerencial e IBGE. Valores atualizados pelo IGP-DI da FGV para dezembro de 2009.

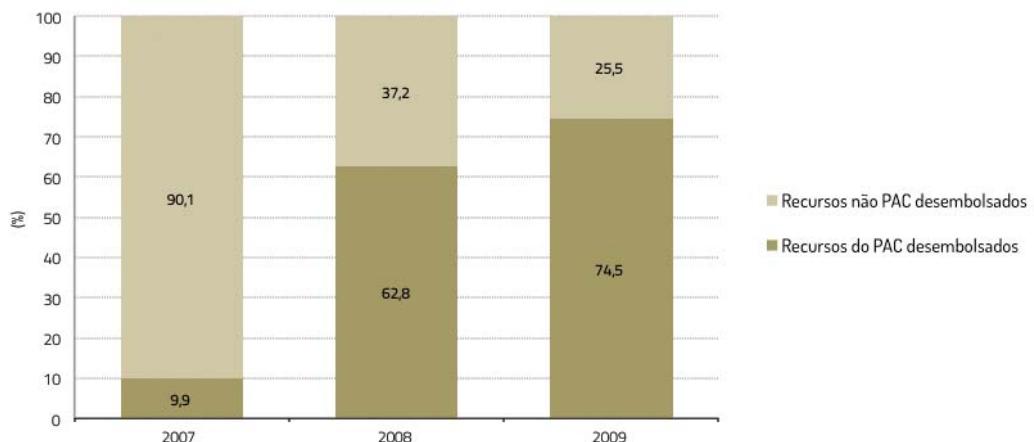
**FIGURA 5.12** Recursos não onerosos: participação relativa dos recursos comprometidos no PIB brasileiro, 2003-2009

Pelas Figuras 5.13 e 5.14 verifica-se a relevância das rubricas orçamentárias do PAC para a área de saneamento básico. Em 2007, aproximadamente 57,8% (R\$ 2,8 bilhões) dos compromissos com recursos não onerosos foram realizadas em rubricas orçamentárias do PAC. Esse percentual sofreu aumento expressivo nos dois anos seguintes à criação do Programa, principalmente no ano de 2009, quando o peso relativo de seus recursos no total comprometido foi de 70%. Em relação aos desembolsos, pode-se inferir que o incremento deles em 2008 e 2009 já é reflexo da aplicação das contratações realizadas a partir de 2007, resultado da prioridade conferida ao PAC (BRASIL, 2009b).



Fonte: Ministério das Cidades.

**FIGURA 5.13** Recursos não onerosos: participação relativa dos compromissos de gastos do PAC no total de recursos comprometidos, 2007-2009 (em %)



Fonte: Ministério das Cidades.

**FIGURA 5.14** Recursos não onerosos: participação relativa dos desembolsos do PAC no total de recursos desembolsados, 2007-2009 (em %)

A Tabela 5.5 mostra que 44,7% dos recursos não onerosos, entre 2003 e 2009, foram comprometidos com a macrorregião Nordeste do País e 22,4% com a Sudeste. A distribuição dos recursos desembolsados seguiu a mesma tendência de distribuição dos comprometidos. A macrorregião Nordeste recebeu aproximadamente 44,2% do total de gastos não onerosos desembolsados, entre 2003 e 2009, e a região Sudeste 19,5% (Tabela 5.6). O estado da Bahia continuou como maior beneficiário relativo dos compromissos orçamentários da macrorregião Nordeste, participando de 19,2% dos compromissos. Ceará e Pernambuco vieram em seguida na ordem de prioridades dos recursos não onerosos, participando, cada um, de 17,8% e 15,1%, respectivamente. Quantos aos desembolsos efetuados no Nordeste brasileiro, destaque para os mesmos estados: Ceará (21,0%), Pernambuco (17,1%) e Bahia (16,1%). Já na macrorregião Sudeste, a distribuição relativa dos compromissos orçamentários entre o Rio de Janeiro (31,6%), Minas Gerais (31,0%) e São Paulo (31,0%) foi muito semelhante e somente o Espírito Santo ficou à margem dessa distribuição.

É importante ressaltar que os valores disponíveis para os investimentos em saneamento básico são superiores àqueles apresentados na Tabela 5.5 haja vista que neles não estão incluídas as contrapartidas ofertadas pelos proponentes.

**TABELA 5.5** Recursos não onerosos: distribuição relativa dos compromissos segundo macrorregiões e Unidades da Federação, 2003-2009

Unidades da Federação	Compromissos							Total
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	
Acre	6,11	5,85	9,31	8,67	12,72	10,46	12,40	10,77
Amapá	18,45	8,07	9,70	10,29	17,37	8,33	6,84	10,16
Amazonas	16,70	15,92	10,30	14,65	9,12	11,23	8,40	10,74
Pará	15,47	32,91	29,69	25,68	17,69	34,06	29,77	27,65
Tocantins	16,66	13,28	17,07	19,17	20,85	11,99	10,35	14,72
Roraima	8,89	11,20	3,28	12,51	4,40	11,72	11,02	9,41
Rondônia	17,73	12,77	20,65	9,02	17,85	12,22	21,22	16,55
<b>Norte</b>	<b>10,03</b>	<b>9,04</b>	<b>10,00</b>	<b>12,45</b>	<b>8,92</b>	<b>9,01</b>	<b>12,20</b>	<b>10,35</b>
Rio Grande Norte	10,48	8,85	6,74	6,46	4,52	5,81	5,61	5,93
Alagoas	7,21	5,15	11,10	11,22	16,64	6,96	9,26	10,37
Bahia	10,89	18,36	13,84	13,81	18,98	19,19	24,97	19,20
Ceará	20,61	15,26	17,93	21,75	17,09	20,28	14,48	17,85
Maranhão	9,07	7,09	8,19	9,46	5,49	8,30	9,93	8,13
Paraíba	10,74	8,89	12,87	11,00	10,75	11,66	8,96	10,67
Pernambuco	18,17	17,33	13,00	12,34	13,04	15,35	17,95	15,13
Piauí	8,28	11,26	11,83	9,30	6,87	8,63	4,26	7,69
Sergipe	4,54	7,82	4,52	4,66	6,62	3,83	4,59	5,03
<b>Nordeste</b>	<b>41,17</b>	<b>47,86</b>	<b>41,65</b>	<b>41,03</b>	<b>47,78</b>	<b>49,48</b>	<b>40,61</b>	<b>44,74</b>
Espírito Santo	9,73	10,35	7,25	7,16	8,53	3,92	5,17	6,17
Minas Gerais	33,80	32,59	34,17	32,76	36,17	31,11	26,93	31,09
Rio de Janeiro	22,74	27,78	32,10	26,51	31,03	32,97	33,96	31,68
São Paulo	33,72	29,29	26,49	33,57	24,27	32,00	33,94	31,05
<b>Sudeste</b>	<b>23,98</b>	<b>17,59</b>	<b>21,40</b>	<b>21,05</b>	<b>16,80</b>	<b>22,31</b>	<b>28,69</b>	<b>22,41</b>
Paraná	28,87	35,09	42,85	37,38	32,06	37,66	31,68	34,93
Rio Grande Sul	19,27	24,89	24,56	29,93	38,77	35,17	38,70	34,16
Santa Catarina	51,87	40,02	32,59	32,69	29,17	27,17	29,62	30,91
<b>Sul</b>	<b>6,97</b>	<b>9,36</b>	<b>8,25</b>	<b>7,12</b>	<b>5,92</b>	<b>7,22</b>	<b>9,62</b>	<b>7,78</b>
Mato Grosso	18,51	21,41	18,94	21,39	19,77	26,43	35,13	23,66
Mato Grosso Sul	34,17	16,20	14,00	15,38	13,77	29,23	21,23	19,06
Goiás	27,63	31,91	30,73	27,82	29,76	31,35	28,52	29,76
Distrito Federal	19,69	30,49	36,33	35,41	36,69	12,99	15,12	27,52
<b>Centro Oeste</b>	<b>17,84</b>	<b>16,15</b>	<b>18,71</b>	<b>18,35</b>	<b>20,58</b>	<b>11,95</b>	<b>8,88</b>	<b>14,72</b>
Nacional	...	...	...	...	...	0,03	...	0,01
<b>Total</b>	<b>100,00</b>							

Fonte: Siafi Gerencial e CAIXA. Dados disponibilizados pelo Ministério das Cidades. **Nota 1:** Nacional são valores não identificados por macrorregião. **Nota 2:** Valores atualizados pelo IGP-DI da FGV para dezembro de 2009. **Nota 3:** Estão incluídos os seguintes órgãos: Ministério das Cidades, Ministério da Defesa, Ministério do Desenvolvimento Social, Ministério da Integração Nacional, Ministério do Meio Ambiente, Ministério da Saúde e Ministério do Trabalho e Emprego.

**TABELA 5.6** Recursos não onerosos: distribuição relativa dos desembolsos segundo macrorregiões e Unidades da Federação, 2003-2009

Unidades da Federação	Desembolsos							Total
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	
Acre	3,52	6,05	6,12	14,18	7,58	17,34	19,68	13,01
Amapá	6,38	3,03	13,96	3,32	17,18	12,38	1,44	8,41
Amazonas	7,67	9,44	4,62	10,52	9,98	3,69	3,76	6,70
Pará	36,00	42,24	13,86	23,54	22,37	23,63	35,53	28,14
Rondônia	20,82	8,15	30,67	15,66	11,57	9,35	16,83	14,20
Roraima	6,20	6,70	13,98	10,76	7,20	9,24	12,67	9,58
Tocantins	19,41	24,39	16,79	22,01	24,12	24,36	10,08	19,96
<b>Norte</b>	<b>13,16</b>	<b>10,30</b>	<b>5,30</b>	<b>10,32</b>	<b>12,42</b>	<b>8,47</b>	<b>7,98</b>	<b>9,34</b>
Alagoas	5,99	7,08	8,91	9,42	9,42	8,90	11,21	9,30
Bahia	14,55	14,19	9,65	14,76	12,43	15,15	22,36	16,10
Ceará	21,98	16,94	24,64	30,57	20,66	18,03	19,74	21,03
Maranhão	3,95	9,18	6,61	6,05	7,19	7,51	4,67	6,34
Paraíba	8,14	9,59	6,99	10,52	13,31	9,14	11,47	10,35
Pernambuco	22,07	17,79	18,40	11,16	15,06	19,77	16,74	17,18
Piauí	8,21	6,76	6,76	8,72	11,39	8,96	3,52	7,49
Rio Grande Norte	5,68	8,22	7,32	5,72	6,30	5,25	6,16	6,11
Sergipe	9,44	10,24	10,71	3,09	4,23	7,29	4,12	6,12
<b>Nordeste</b>	<b>51,38</b>	<b>51,25</b>	<b>42,47</b>	<b>41,71</b>	<b>44,83</b>	<b>42,83</b>	<b>43,43</b>	<b>44,21</b>
Espírito Santo	7,27	7,72	10,50	5,48	5,88	2,36	3,57	4,27
Minas Gerais	48,86	42,60	29,47	40,65	34,84	24,03	18,47	27,46
Rio de Janeiro	15,41	28,71	49,77	28,89	31,87	40,41	46,50	38,77
São Paulo	28,46	20,97	10,27	24,97	27,41	33,19	31,45	29,50
<b>Sudeste</b>	<b>12,38</b>	<b>10,14</b>	<b>9,74</b>	<b>15,47</b>	<b>20,73</b>	<b>24,58</b>	<b>22,74</b>	<b>19,57</b>
Paraná	35,25	42,76	72,99	42,79	40,63	33,23	23,58	39,01
Rio Grande Sul	23,63	9,24	9,53	17,62	24,73	39,16	61,63	32,91
Santa Catarina	41,12	48,01	17,48	39,59	34,64	27,60	14,79	28,08
<b>Sul</b>	<b>4,39</b>	<b>7,82</b>	<b>11,72</b>	<b>7,99</b>	<b>7,01</b>	<b>6,31</b>	<b>6,26</b>	<b>6,98</b>
<b>Distrito Federal</b>	<b>43,99</b>	<b>37,44</b>	<b>51,11</b>	<b>46,75</b>	<b>24,84</b>	<b>25,98</b>	<b>35,98</b>	<b>36,46</b>
Goiás	19,53	25,33	16,60	20,28	32,64	35,20	30,19	27,25
Mato Grosso	26,72	14,50	19,65	19,73	23,00	21,44	16,06	20,01
Mato Grosso Sul	9,75	22,73	12,64	13,24	19,53	17,38	17,76	16,28
<b>Centro Oeste</b>	<b>18,69</b>	<b>20,49</b>	<b>30,77</b>	<b>24,51</b>	<b>15,02</b>	<b>17,65</b>	<b>11,49</b>	<b>17,68</b>
Nacional	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	8,11	2,22
<b>Total</b>	<b>100,00</b>							

Fonte: Siasi Gerencial e CAIXA. Dados disponibilizados pelo Ministério das Cidades. **Nota 1:** Nacional são valores não identificados por macrorregião. **Nota 2:** Valores atualizados pelo IGP-DI da FGV para dezembro de 2009. **Nota 3:** Estão incluídos os seguintes órgãos: Ministério das Cidades, Ministério da Defesa, Ministério do Desenvolvimento Social, Ministério da Integração Nacional, Ministério do Meio Ambiente, Ministério da Saúde e Ministério do Trabalho e Emprego.

Pela Figuras 5.15 e Tabela 5.6, observa-se que o programa Pró-municípios recebeu o maior percentual de compromissos orçamentários no período (R\$ 6,6 bilhões) direcionado, em grande medida, para as macrorregiões Nordeste (34,1%) e Sudeste (26,0%) do Brasil. Bahia (25,9%), Pernambuco (13,0%) e Paraíba (10,9%) foram as principais Unidades da Federação nordestinas que receberam aporte de tal programa. No Sudeste, destaque para São Paulo (39,3%) e Minas Gerais (30,4%).

O objetivo do programa Pró-municípios é apoiar a implantação e/ou adequação de infra-estrutura urbana para melhorar a qualidade de vida da população, por intermédio de obras e ações que não se enquadrem nas ações desenvolvidas por outros programas<sup>45</sup>.

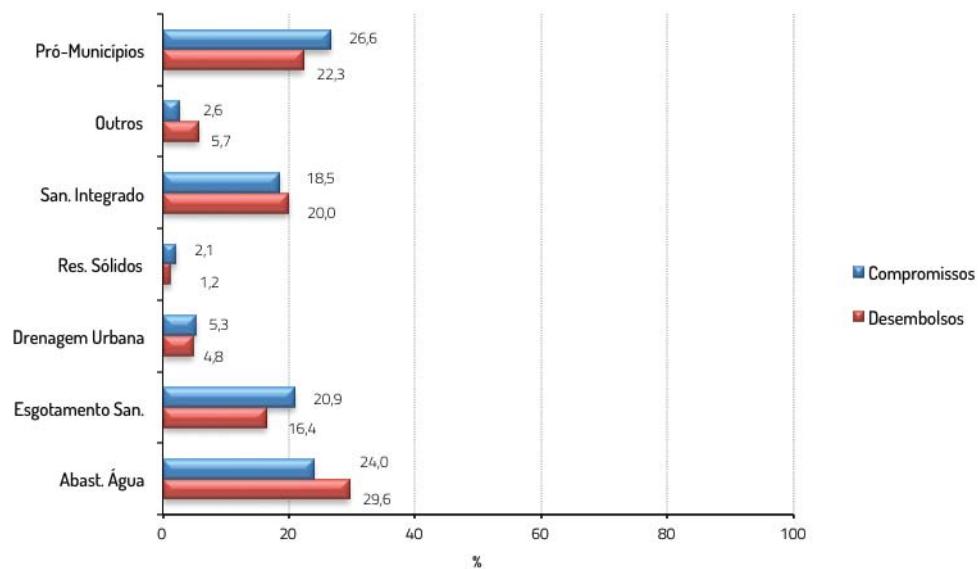
O componente abastecimento de água ficou em segundo lugar na ordem de prioridades dos compromissos e participou com 24% do total deles. Novamente, as principais macrorregiões beneficiadas foram a Nordeste, com 64,8% dos compromissos, e a Sudeste, com 12,8% (Tabela 5.6). Entretanto, a hierarquia da participação relativa dos estados dessas duas macrorregiões no total comprometido com essa componente foi diferente. No Nordeste, o Ceará assumiu a primeira colocação, com 23,4%, seguido por Pernambuco (16,6%); no Sudeste destaque para Minas Gerais (40,7%) e Rio de Janeiro (36,6%) (Tabela 5.7).

O componente resíduos sólidos, por sua vez, foi responsável por R\$ 527 milhões dos compromissos (2,1%) e R\$ 159 milhões dos desembolsos (1,2%). Os maiores beneficiárias dos compromissos dessa componente foram o Nordeste e o Sudeste brasileiros, sobressaindo-se Ceará (26,8%) e Pernambuco (14,3%), na primeira, e São Paulo (38,1%) e Minas Gerais (37,3%), na segunda.

Apesar do componente esgotamento sanitário não ter recebido prioridade na alocação dos compromissos orçamentários, pode-se dizer que sua participação relativa de 20,9% (R\$ 5,2 bilhões) no total comprometido já é indício de uma nova postura assumida pelo governo federal frente a esse serviço, haja vista a manutenção histórica da desvantagem desse componente frente ao abastecimento de água.

---

<sup>45</sup> <http://www.cidados.gov.br/secretarias-nacionais/saneamento-ambiental/programas-e-acoes-1/pro-municipios>



Fonte dos dados básicos: Siafi Gerencial. Informações disponibilizadas pelo Ministério das Cidades.

Nota: Valores corrigidos pelo IGP-DI da FGV para o ano de 2009.

**FIGURA 5.15** Recursos não onerosos: distribuição relativa dos compromissos e desembolsos em iniciativas de saneamento básico, por componente, 2003-2009

Verifica-se pela Tabelas 5.7 que as macrorregiões Nordeste e Sudeste, mais uma vez, receberam prioridade na alocação dos recursos para o esgotamento sanitário, participando, cada uma, com 45,7% e 21,0%, respectivamente. O estado da Bahia (29,7%) e Minas Gerais (46,2%) se destacaram dentro de suas respectivas macrorregiões.

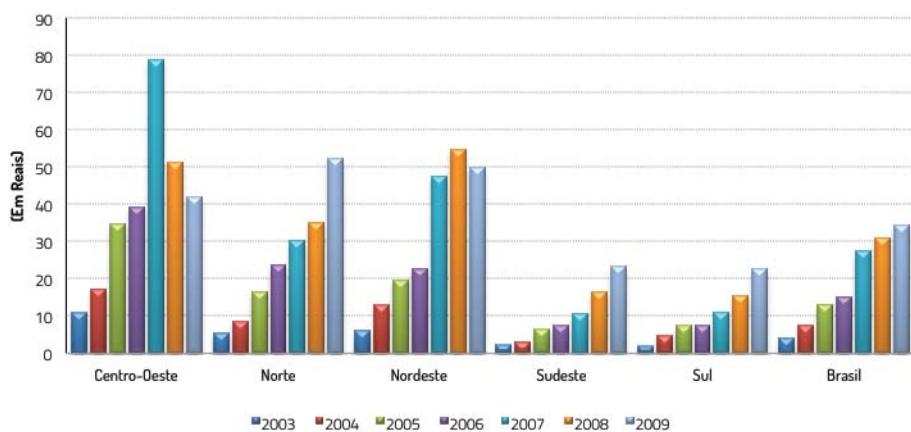
**TABELA 5.7** Recursos não onerosos: distribuição relativa dos compromissos segundo componente do saneamento básico, macrorregiões e Unidades da Federação, 2003-2009

Unidades da Federação	Abastecimento de água	Esgotamento sanitário	Drenagem	Resíduos sólidos	Saneamento Integrado	Outros	Pró Municípios	Total
Acre	16,78	8,79	8,52	13,01	17,44	5,74	1,78	10,77
Amapá	13,40	6,06	11,74	13,66	9,18	6,26	10,01	10,16
Amazonas	9,10	4,77	12,87	9,57	12,98	13,40	12,29	10,74
Pará	27,55	33,56	17,96	30,13	32,23	19,98	24,75	27,65
Rondônia	24,21	34,11	14,75	10,76	5,98	32,54	9,81	16,55
Roraima	5,65	5,12	18,39	3,70	10,69	11,34	10,40	9,41
Tocantins	3,31	7,59	15,77	19,18	11,49	10,73	30,96	14,72
<b>Norte</b>	<b>9,51</b>	<b>6,91</b>	<b>20,16</b>	<b>8,87</b>	<b>13,23</b>	<b>9,80</b>	<b>10,04</b>	<b>10,35</b>
Alagoas	11,38	13,37	11,97	4,75	5,91	15,15	9,32	10,37
Bahia	11,10	29,78	23,47	15,93	14,99	15,16	25,90	19,20
Ceará	23,49	12,72	6,08	26,87	20,24	29,67	10,81	17,85
Maranhão	6,84	6,81	10,48	6,28	10,32	4,36	10,04	8,13
Paraíba	9,45	6,63	7,12	11,31	17,83	10,35	10,93	10,67
Pernambuco	16,63	12,49	18,36	14,32	17,91	9,76	13,09	15,13
Piauí	9,01	6,14	9,04	6,02	6,55	9,64	7,94	7,69
Sergipe	6,95	6,15	1,78	2,50	2,14	1,65	3,95	5,03
Rio Grande Norte	5,17	5,92	11,70	12,02	4,11	4,25	8,01	5,93
<b>Nordeste</b>	<b>64,81</b>	<b>45,79</b>	<b>16,53</b>	<b>32,92</b>	<b>43,91</b>	<b>32,38</b>	<b>34,11</b>	<b>44,74</b>
Espírito Santo	3,15	9,28	5,04	7,99	4,69	5,31	6,85	6,17
Minas Gerais	40,78	46,22	13,20	37,38	18,98	54,21	30,04	31,09
Rio de Janeiro	36,60	22,37	62,57	16,45	36,23	23,64	23,72	31,68
São Paulo	19,47	22,13	19,19	38,18	40,10	16,84	39,39	31,05
<b>Sudeste</b>	<b>12,86</b>	<b>21,00</b>	<b>42,67</b>	<b>25,86</b>	<b>26,43</b>	<b>11,77</b>	<b>26,07</b>	<b>22,41</b>
Paraná	36,21	22,56	20,33	53,56	49,78	21,71	37,93	34,93
Rio Grande Sul	32,81	51,72	26,28	30,27	35,24	56,81	24,92	34,16
Santa Catarina	30,98	25,72	53,39	16,17	14,98	21,48	37,15	30,91
<b>Sul</b>	<b>2,73</b>	<b>8,89</b>	<b>8,87</b>	<b>14,60</b>	<b>5,42</b>	<b>5,05</b>	<b>12,61</b>	<b>7,78</b>
Goiás	39,46	25,08	45,54	21,28	21,76	3,42	36,62	29,76
Distrito Federal	33,43	41,59	14,80	37,64	13,39	86,93	6,56	27,52
Mato Grosso	21,45	16,98	12,09	27,98	37,27	4,79	29,69	23,66
Mato Grosso Sul	5,65	16,34	27,57	13,10	27,58	4,85	27,13	19,06
<b>Centro Oeste</b>	<b>10,06</b>	<b>17,41</b>	<b>11,77</b>	<b>17,67</b>	<b>11,01</b>	<b>40,99</b>	<b>17,17</b>	<b>14,72</b>
Nacional	0,03	0,00	...	0,07	...	0,00	...	0,01
<b>Total</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fonte dos dados básicos: Siafi Gerencial. Informações disponibilizadas pelo Ministério das Cidades. **Nota:** \* A modalidade Estudos e Projetos está incluída em Outros. Valores corrigidos pelo IGP-DI da FGV para o ano de 2009.

Pela Figura 5.16 observa-se que a evolução *per capita* dos compromissos de gastos no Brasil sofreu incremento de 208% nos anos de 2007, 2008 e 2009 (média dos três anos) em relação aos valores *per capita* comprometidos no quadriênio de 2003 a 2006 (média do período). Entre 2003 e 2007, os residentes na macrorregião Centro-Oeste receberam a maior parcela dos recursos comprometidos com a área de saneamento básico. Os compromissos de gasto *per capita* dessa macrorregião passaram de R\$ 10,90 em 2003 para R\$ 78,90 em 2007, representando um crescimento de 622%. Verifica-se também que os compromissos *per capita* da região Nordeste sofreram substancial incremento entre 2006 e 2007 (elevação de 109%), mas foi em 2008 que a essa macrorregião recebeu o maior valor *per capita* em relação às demais: R\$ 54,80.

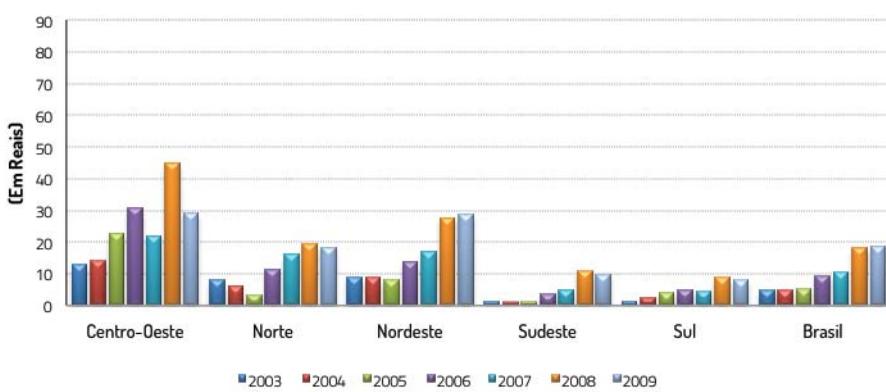
No que se refere aos desembolsos *per capita* com recursos orçamentários, verifica-se crescimento expressivo deles no período de 2003-2009 (283%), sobremaneira entre 2007 e 2008 (77%) (Figura 5.17). A macrorregião Centro-Oeste, mais uma vez, destacou-se frente às demais macrorregiões e recebeu a maior parte dos recursos desembolsados *per capita*, seguida de longe pela macrorregião Nordeste.



Fonte dos dados básicos: Siafi Gerencial. Informações disponibilizadas pelo Ministério das Cidades. IBGE. Estimativas populacionais 2003-2009.

Nota: Valores corrigidos pelo IGP-DI da FGV para o ano de 2009.

**FIGURA 5.16** Recursos não onerosos: compromissos *per capita* segundo macrorregiões e Brasil, 2003-2009



Fonte dos dados básicos: Siafi Gerencial. Informações disponibilizadas pelo Ministério das Cidades. IBGE. Estimativas populacionais 2003-2009.

Nota: Valores corrigidos pelo IGP-DI da FGV para o ano de 2009.

**FIGURA 5.17** Recursos não onerosos: desembolsos *per capita* segundo macrorregiões e Brasil, 2003-2009

A análise global dos investimentos com recursos orçamentários sugere que houve um incremento expressivo desses recursos entre os períodos de 1996-2002 e 2003-2009. De fato, se fosse possível criar uma série histórica de todo o intervalo, poder-se-ia pensar num crescimento superior a 30%, alavancado, sobremaneira, pelo PAC.

No que tange à distribuição dos recursos por macrorregião, observa-se, nos dois governos, a priorização da destinação deles para as macrorregiões Sudeste e, sobretudo, para a Nordeste, onde se localizam ainda, segundo dados da PNAD 2008, alguns dos piores indicadores relativos de acesso aos serviços e onde a capacidade de ingresso dos recursos de financiamento é bastante limitada. Ademais, essas macrorregiões são as mais adensadas e apresentam maiores chances de exploração de economias de escala e de escopo dos serviços (BRASIL, 2008b).

Quanto aos programas e componentes do saneamento básico, verifica-se a manutenção, nos dois períodos avaliados, do enfoque do governo federal em programas cujas ações são integradas e intersetoriais, tais como o Pró Infra, o Pass, o programa Saneamento Básico da Funasa, o Pró-municípios e o Saneamento Integrado. As ações de abastecimento de água continuaram recebendo prioridade dos dois governos em detrimento dos demais componentes do saneamento básico, o que requer uma revisão dos formuladores de políticas públicas para adequar os programas e ações da área às diretrizes nacionais para o saneamento básico, definidas na Lei nº 11.445/2007.

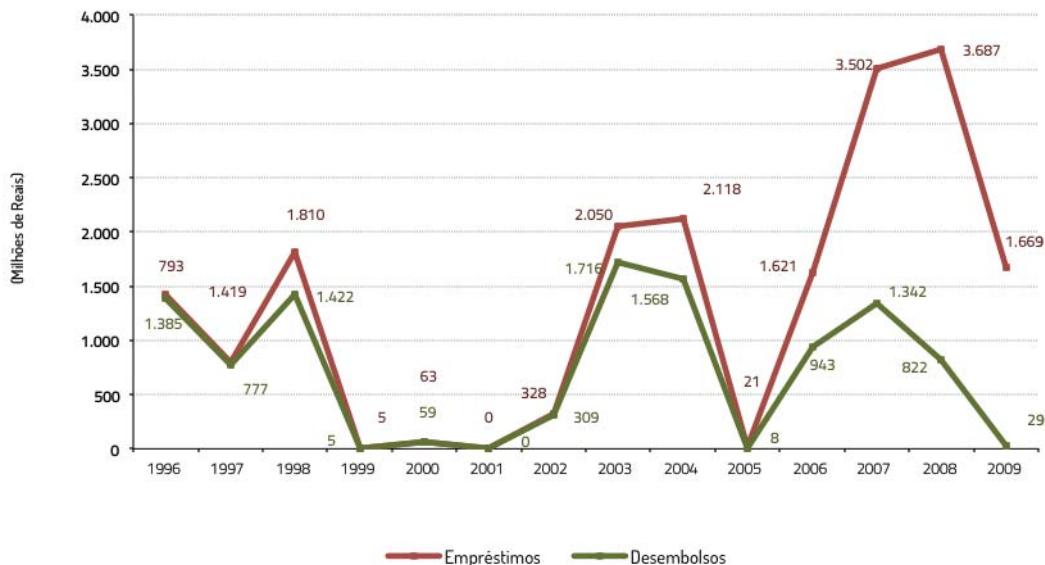
### 5.3.2 Investimentos com recursos onerosos

Entre 1996 e 2009, o governo federal contratou<sup>46</sup> R\$ 28,1 bilhões e desembolsou<sup>47</sup> R\$ 16,4 bilhões para iniciativas de saneamento básico com recursos onerosos. O FGTS, mais uma vez, comprovou sua relevância como fonte histórica de financiamento para a área, participando com 67,7% do total contratado com recursos onerosos. O FAT respondeu por R\$ 9,0 bilhões dos contratos e os serviços relacionados ao abastecimento de água (43,0%) e ao saneamento integrado (27,6%) receberam prioridade.

Pela Figura 5.18 observa-se que os empréstimos para o saneamento básico, com recursos do FGTS, sofreram grande variação ao longo do período sendo que, em 2001, não houve empréstimo algum do Fundo para a área. No septênio de 1996-2002 foram contratados, em média, R\$ 631 milhões por ano, praticamente 30% do montante médio contratado no período de 2003-2009. Assim, somente no intervalo de três anos (2007-2009), foram contratados 50% do total de todo o período (1996-2009).

<sup>46</sup> Investimentos futuros que foram compromissados pelo governo federal.

<sup>47</sup> Os desembolsos realizados são os recursos financeiros disponíveis nas contas correntes dos empreendimentos e estão associados às correspondentes etapas de execução física (*Op. cit.* nota 17).

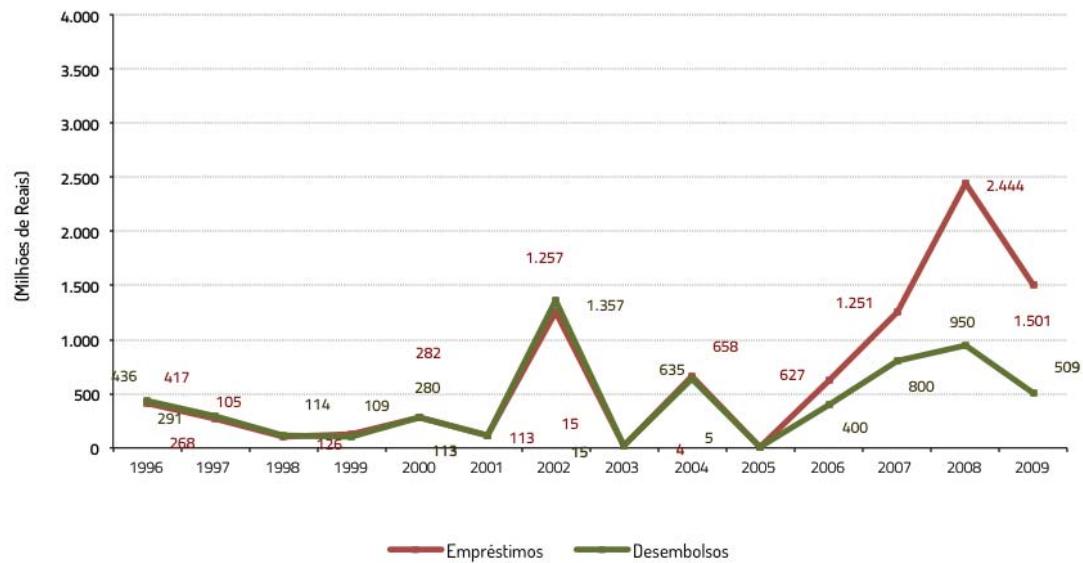


Fonte: CAIXA. Dados disponibilizados pelo Ministério das Cidades. **Nota:** Valores atualizados pelo IGP-DI da FGV para dezembro de 2009.

**FIGURA 5.18** Evolução dos empréstimos e desembolsos dos recursos do FGTS em iniciativas de saneamento básico, 1996-2009 (em milhões de Reais)

Os recursos contratados via BNDES – FAT e outras fontes, para financiar a área de saneamento básico, também oscilaram muito no intervalo em questão. A Figura 5.19 mostra que no período de 2003 a 2009 os empréstimos dessa fonte foram muito superiores àqueles realizados no septenário anterior (1996-2002). Para se ter uma ideia de tal magnitude, entre 1996 e 2002 foram contratados, em média, R\$ 367 milhões anualmente desse Fundo. Já entre 2003 e 2009, esse valor foi multiplicado por 1,5 vezes, isto é, foram financiados, por ano, R\$ 928 milhões. Essas grandes variações na disponibilidade de financiamento para a área de saneamento básico podem ser explicadas pelos dois programas de ajuste fiscal do governo federal (1997 e 1998), em resposta às crises dos países emergentes e à própria crise da economia brasileira (1999). A Resolução do Conselho Monetário Nacional nº 2.444, de 24/11/1997, suspendeu o programa Pró-saneamento e, em seguida, a Resolução nº 2.521/1998 ordenou o contingenciamento do crédito ao setor público<sup>48</sup>. Em 2001, as Resoluções nº 2.800 e 2.801, do Conselho Monetário Nacional, flexibilizaram novamente o crédito ao setor e possibilitaram a retomada dos investimentos setoriais, notadamente a partir de 2003.

<sup>48</sup> TUROLLA, F. A. *Política de saneamento básico: avanços recentes e opções futuras de políticas públicas*. Brasília: Ipea, 2002, 26p. (Texto para discussão nº 922).

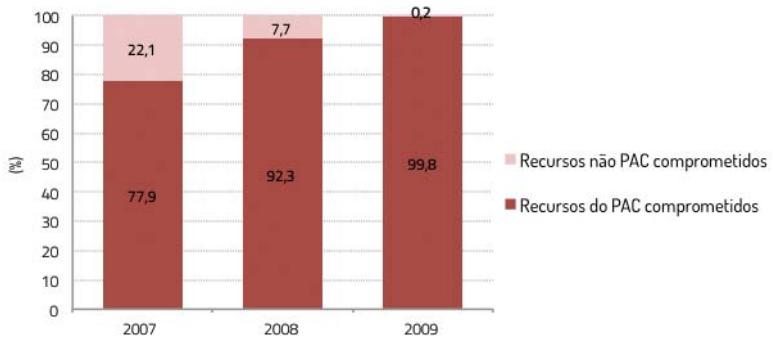


Fonte: BNDES. Dados disponibilizados pelo Ministério das Cidades. **Nota:** Valores corrigidos pelo IGP-DI da FGV para dezembro de 2009.

**FIGURA 5.19** Evolução dos empréstimos e desembolsos dos recursos do FAT em iniciativas de saneamento, 1996-2009 (em milhões de reais)

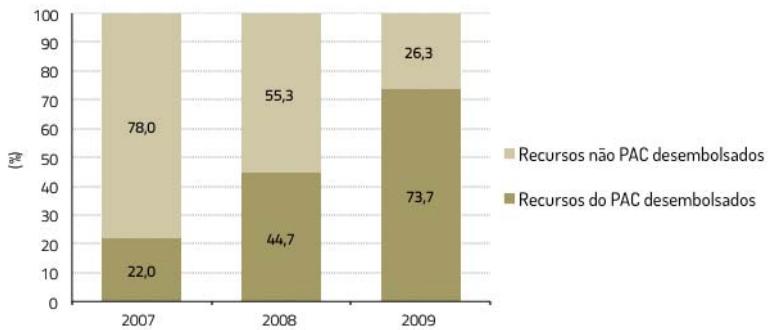
No quadriênio de 2003/2006, o montante de recursos onerosos comprometidos em iniciativas de saneamento básico foi da ordem de R\$ 7,1 bilhões (média anual de R\$ 1,7 bilhão) e entre 2007 e 2009, já no âmbito do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), foram comprometidos em torno de R\$ 14 bilhões com a área (média de R\$ 4,6 bilhões por ano).

A Figura 5.20 revela que em 2007 e 2008, grande parte dos recursos de financiamento comprometidos com a área de saneamento básico correspondia às ações do PAC e que, em 2009, esse montante chegou a quase 100% (99,8% do total comprometido). Os desembolsos para empreendimentos incluídos no PAC também foram bastante significativos, especialmente os realizados a partir de 2008 (Figura 5.21).



Fonte: Ministério das Cidades.

**FIGURA 5.20** Recursos onerosos: participação relativa dos compromissos de gastos do PAC no total de recursos comprometidos, 2007-2009 (em %)



Fonte: Ministério das Cidades.

**FIGURA 5.21** Recursos onerosos: participação relativa dos desembolsos do PAC no total de recursos desembolsados, 2007-2009 (em %)

A análise da distribuição relativa dos empréstimos com recursos de financiamento entre 1996 e 2009, conforme Tabela 5.8, mostra sua prioridade para a macrorregião Sudeste (44,5%), principalmente para os estados de São Paulo (57,2%) e Minas Gerais (27,5%), e Nordeste (19,3%), com destaque para Bahia (31,5%), Rio Grande do Norte (15,8%) e Ceará (14,1%). A macrorregião Sudeste (49,2%) também recebeu grande parte dos desembolsos de financiamento, seguida pela Nordeste (21,4%) e Sul (15,3%). São Paulo e Minas Gerais participaram, cada uma, respectivamente, com 47,3% e 38,8% dos desembolsos para o Sudeste, Bahia (35,5%) e Ceará (25,7%) responderam juntos por mais da metade dos desembolsos para o Nordeste (Tabela 5.9).

Observa-se, pela Figura 5.22, que grande parcela dos municípios paulistas, no ano 2000, foi classificada com elevado índice de desenvolvimento humano, fato que corrobora a lógica da concessão dos financiamentos que é de priorizar seus recursos para macrorregiões capazes de cumprir os critérios de elegibilidade para acesso a esses recursos.

**TABELA 5.8** Recursos onerosos: distribuição relativa dos compromissos segundo Macrorregiões e Unidades da Federação, 1996–2009

Unidades da Federação	Compromissos												Total	
	1996	1997	1998	1999	2000	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	
Acre	2,07	0,00	0,00	...	100,00	...	...	53,63	...	5,11	...	...	...	3,49
Amazonas	0,00	0,00	0,00	...	...	...	55,25	...	...	10,57	60,39	34,48	23,03	31,99
Amapá	56,82	0,00	0,00	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	3,24
Pará	18,44	0,00	91,63	...	...	...	44,75	46,37	...	37,86	22,23	39,83	41,78	37,70
Rondônia	0,00	0,00	8,37	...	...	...	...	...	...	5,26	...	...	35,19	6,39
Roraima	0,00	0,00	0,00	...	...	...	...	...	...	41,20	...	25,69	...	13,05
Tocantins	22,66	100,00	0,00	...	...	...	...	...	...	0,00	17,38	0,00	...	4,13
<b>Norte</b>	<b>8,03</b>	<b>0,72</b>	<b>3,22</b>	<b>...</b>	<b>46,12</b>	<b>...</b>	<b>12,07</b>	<b>2,38</b>	<b>...</b>	<b>13,47</b>	<b>8,39</b>	<b>18,04</b>	<b>18,97</b>	<b>10,47</b>
Alagoas	0,19	0,00	0,62	...	...	...	...	...	...	0,00	...	0,00	...	0,08
Bahia	41,94	23,70	39,57	...	...	91,28	...	52,48	...	67,94	5,58	37,94	...	31,37
Ceará	2,25	15,45	35,40	...	100,00	8,72	9,62	32,63	...	0,00	6,27	11,70	20,51	14,10
Maranhão	21,67	0,00	1,59	...	...	...	...	...	...	0,00	...	0,00	...	3,12
Paraíba	2,08	4,54	3,93	...	...	...	30,59	9,09	...	0,00	...	0,00	...	6,81
Pernambuco	6,10	47,53	1,22	...	...	...	...	...	...	12,76	21,48	27,78	79,49	13,58
Piauí	18,18	0,00	17,21	...	...	...	6,38	5,80	...	0,00	4,81	6,39	...	7,97
Rio Grande do Norte	0,68	8,79	0,46	...	...	...	33,06	...	...	19,30	61,85	5,70	...	15,85
Sergipe	6,91	0,00	0,00	...	...	...	20,34	...	...	0,00	...	10,50	...	7,10
<b>Nordeste</b>	<b>35,60</b>	<b>9,31</b>	<b>19,19</b>	<b>...</b>	<b>53,88</b>	<b>56,08</b>	<b>30,81</b>	<b>15,83</b>	<b>...</b>	<b>5,79</b>	<b>13,50</b>	<b>25,47</b>	<b>4,25</b>	<b>19,32</b>
Espírito Santo	4,50	0,03	3,52	...	...	12,36	...	3,40	78,67	4,22	4,06	7,39	1,84	4,04
Minas Gerais	14,09	22,57	30,90	...	...	60,05	14,71	44,59	...	68,06	19,48	14,82	4,57	27,53
Rio de Janeiro	4,87	8,54	9,20	...	...	...	10,94	...	...	0,00	6,19	4,86	78,99	11,20
São Paulo	76,54	68,86	56,38	100,00	...	27,59	74,36	52,01	21,33	27,72	70,27	72,92	14,59	57,24
<b>Sudeste</b>	<b>29,41</b>	<b>63,39</b>	<b>36,68</b>	<b>100,00</b>	<b>...</b>	<b>31,01</b>	<b>32,42</b>	<b>60,45</b>	<b>100,00</b>	<b>58,86</b>	<b>50,64</b>	<b>37,70</b>	<b>43,86</b>	<b>44,57</b>
Paraná	22,87	77,62	48,59	...	...	...	100,00	74,87	...	28,00	34,19	54,20	39,48	51,41
Rio Grande do Sul	54,35	3,33	34,29	...	...	...	...	9,11	...	49,66	54,96	29,94	57,89	36,15
Santa Catarina	22,78	19,05	17,12	...	...	...	...	16,03	...	22,34	10,85	15,86	2,64	12,44
<b>Sul</b>	<b>20,39</b>	<b>11,46</b>	<b>19,10</b>	<b>...</b>	<b>...</b>	<b>...</b>	<b>21,05</b>	<b>9,34</b>	<b>...</b>	<b>14,71</b>	<b>16,63</b>	<b>14,84</b>	<b>23,53</b>	<b>16,33</b>
Distrito Federal	18,09	40,47	76,43	...	...	100,00	100,00	47,86	...	0,00	40,53	37,64	58,08	50,96
Goiás	48,22	25,36	15,72	...	...	...	...	50,03	...	39,66	4,68	4,07	18,52	20,45
Mato Grosso do Sul	33,70	19,62	4,37	...	...	...	...	...	...	25,23	46,24	58,29	23,40	22,41
Mato Grosso	0,00	14,56	3,48	...	...	...	...	2,11	...	35,12	855	...	...	6,18
<b>Centro Oeste</b>	<b>6,57</b>	<b>15,12</b>	<b>21,82</b>	<b>...</b>	<b>...</b>	<b>12,91</b>	<b>3,65</b>	<b>12,01</b>	<b>...</b>	<b>7,17</b>	<b>10,83</b>	<b>3,94</b>	<b>9,39</b>	<b>9,31</b>
<b>Total</b>	<b>100,00</b>													

Fontes: BNDES e CAIXA. Dados disponibilizados pelo Ministério das Cidades. **Nota 1:** Valores atualizados pelo IGP-DI da FGV para dezembro de 2009.

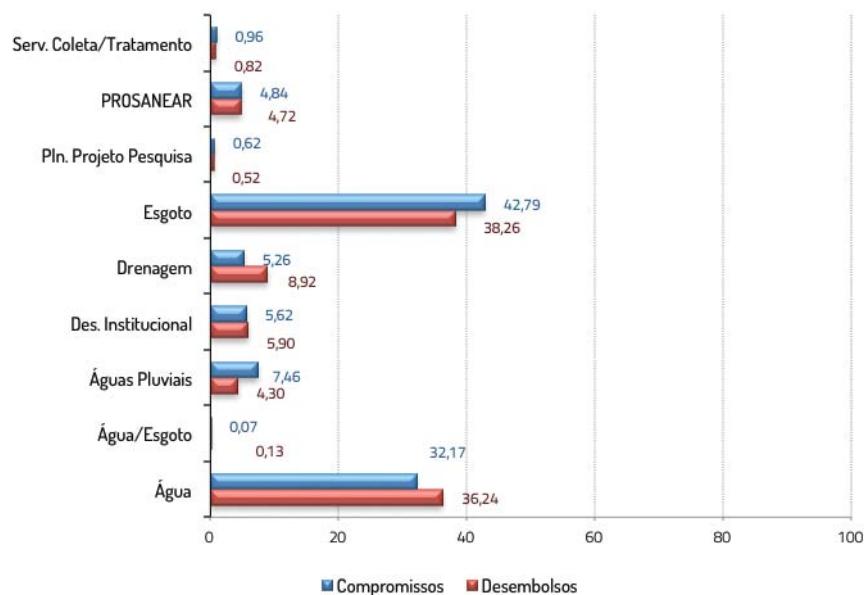
**TABELA 5.9** Recursos onerosos: distribuição relativa dos desembolsos segundo Macrorregiões e Unidades da Federação, 1996–2009

Unidades da Federação	Desembolsos													Total	
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	
Acre	2,50	...	...	...	100,00	...	...	...	61,95	...	6,63	24,89	...	...	9,88
Amazonas	...	...	...	...	...	...	...	52,71	...	...	5,09	35,75	...	85,63	30,81
Amapá	47,88	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	0,00	3,75
Pará	22,27	93,33	91,36	...	...	...	...	47,29	38,05	...	18,48	38,64	...	5,78	40,03
Rondônia	...	...	8,64	...	...	...	...	...	...	...	6,40	...	...	8,59	2,03
Roraima	...	...	0,00	...	...	...	...	...	...	...	63,40	...	...	...	10,81
Tocantins	27,36	6,67	0,00	...	...	...	...	...	...	...	...	0,72	...	...	2,70
<b>Norte</b>	<b>5,19</b>	<b>8,02</b>	<b>3,67</b>	<b>48,10</b>	<b>8,64</b>	...	...	<b>11,14</b>	<b>1,98</b>	...	<b>10,49</b>	<b>6,48</b>	<b>13,86</b>	<b>23,01</b>	<b>7,36</b>
Alagoas	0,10	...	0,62	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	0,09
Bahia	53,36	18,60	39,63	...	14,15	...	41,23	...	61,33	...	18,79	6,95	52,88	...	35,51
Ceará	15,46	58,84	35,37	...	80,64	...	58,77	4,40	35,59	...	33,49	6,42	1,14	...	25,78
Paraíba	1,16	1,31	3,93	...	...	...	...	34,01	2,71	...	5,95	...	10,54	...	7,58
Pernambuco	3,41	13,68	1,23	...	...	...	...	...	...	...	36,73	3,81	29,92	...	8,47
Piauí	10,17	...	17,17	...	...	...	...	7,81	0,38	...	...	1,22	0,74	...	5,60
Maranhão	12,13	...	1,59	...	...	...	...	...	...	...	...	...	1,09	...	3,40
Sergipe	3,82	5,04	0,00	...	5,21	...	...	25,14	...	...	...	...	0,12	...	5,13
Rio Grande do Norte	0,38	2,53	0,46	...	...	...	...	28,64	...	...	5,04	81,59	3,57	...	8,45
<b>Nordeste</b>	<b>49,55</b>	<b>24,02</b>	<b>22,56</b>	...	<b>21,74</b>	...	<b>22,85</b>	<b>29,52</b>	<b>10,35</b>	...	<b>20,66</b>	<b>6,34</b>	<b>22,67</b>	...	<b>21,43</b>
Espírito Santo	4,20	0,03	2,52	67,03	17,02	...	2,09	...	2,04	29,69	3,92	1,66	5,79	...	3,26
Minas Gerais	13,08	21,95	27,78	...	...	100,00	11,00	17,12	61,12	36,57	68,40	55,28	37,17	1,97	38,84
Rio de Janeiro	4,23	7,79	17,94	...	82,98	...	...	14,32	...	...	1,05	6,62	33,77	...	10,56
São Paulo	78,49	70,22	51,77	32,97	...	...	86,91	68,56	36,84	33,74	26,62	36,43	23,27	98,03	47,34
<b>Sudeste</b>	<b>24,56</b>	<b>48,37</b>	<b>46,48</b>	<b>51,90</b>	<b>69,62</b>	<b>95,33</b>	<b>33,32</b>	<b>31,92</b>	<b>70,75</b>	<b>100,00</b>	<b>50,09</b>	<b>63,61</b>	<b>48,93</b>	<b>75,90</b>	<b>49,21</b>
Paraná	23,25	78,84	54,15	...	...	...	100,00	100,00	70,80	...	26,92	46,73	14,86	56,81	67,93
Rio Grande do Sul	53,76	3,38	31,11	...	...	...	...	...	5,36	...	60,96	42,43	44,24	43,19	20,66
Santa Catarina	22,99	17,78	14,75	...	...	...	...	...	23,84	...	12,12	1083	40,90	...	11,42
<b>Sul</b>	<b>15,62</b>	<b>8,38</b>	<b>21,95</b>	...	...	...	<b>41,45</b>	<b>23,22</b>	<b>7,87</b>	...	<b>6,86</b>	<b>12,04</b>	<b>10,49</b>	<b>0,96</b>	<b>15,36</b>
Goiás	47,98	25,29	62,26	...	...	...	...	...	3,29	...	67,54	5,47	3,76	...	23,39
Distrito Federal	18,12	40,45	0,00	...	...	...	100,00	100,00	94,02	...	...	16,44	10,73	...	38,00
Mato Grosso do Sul	33,90	19,67	21,00	...	...	100,00	...	...	...	...	15,10	68,34	67,88	100,00	29,37
Mato Grosso	...	14,60	16,74	...	...	...	...	...	2,70	...	17,36	9,76	17,63	...	9,24
<b>Centro Oeste</b>	<b>5,09</b>	<b>11,21</b>	<b>5,35</b>	...	...	<b>4,67</b>	<b>2,38</b>	<b>4,19</b>	<b>9,05</b>	...	<b>11,65</b>	<b>11,54</b>	<b>4,05</b>	<b>0,13</b>	<b>6,63</b>
<b>El</b>	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	0,25	...	...	...	0,02
<b>Total</b>	<b>100,00</b>														

Fontes: BNDES e CAIXA. Dados disponibilizados pelo Ministério das Cidades. **Nota 1:** El são valores não identificados por macrorregião. **Nota 2:** Valores atualizados pelo IGP-DI da FGV para dezembro de 2009.

Os componentes abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem urbana, juntamente com o Prosanear, responderam por 93,4% dos empréstimos realizados pelo FGTS no período de 1996 a 2009. As ações exclusivas de abastecimento de água (32,1%) e esgotamento sanitário (42,7%) receberam prioridade dos tomadores. Esses dois componentes também ficaram com grande parcela dos desembolsos: 36,2% e 38,2%, respectivamente (Figura 5.22).

O Prosanear é uma modalidade do programa Pró-Saneamento e objetiva promover ações integradas de saneamento em áreas ocupadas por população de baixa renda, por intermédio de soluções técnicas adequadas, com trabalho social que destaque a participação da comunidade e a educação sanitária e ambiental, onde esteja caracterizada a precariedade ou a inexistência de condições sanitárias e ambientais mínimas.<sup>49</sup>

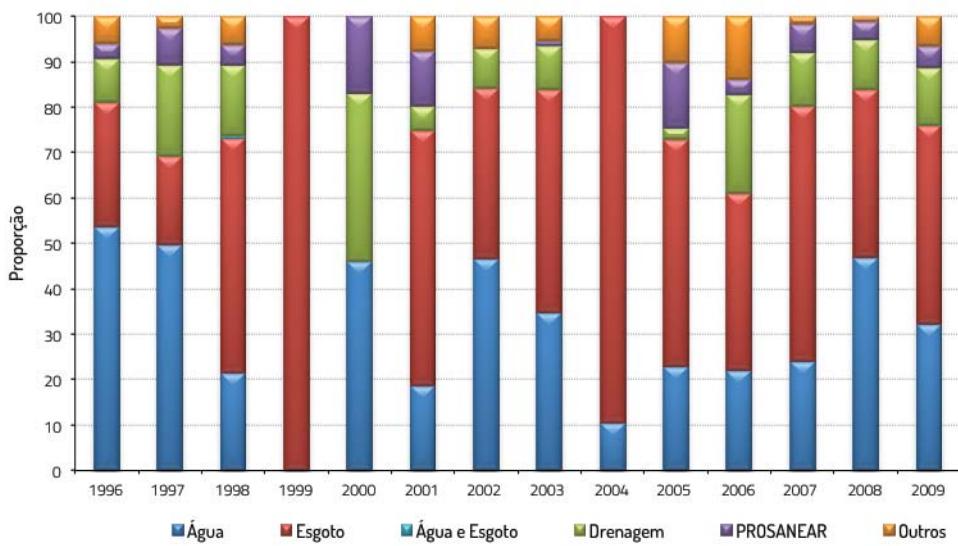


Fonte: CAIXA. Dados disponibilizados pelo Ministério das Cidades. Nota: Valores atualizados pelo IGP-DI da FGV para dezembro de 2009.

**FIGURA 5.22** Distribuição relativa dos empréstimos e desembolsos, com recursos do FGTS em iniciativas de saneamento, 1996-2009

Embora as ações relacionadas ao componente da drenagem urbana tenham participado com 12,7% e 13,2% do total dos empréstimos e desembolsos do FGTS, respectivamente, observa-se pela Figura 5.23 que no intervalo ainda permaneceu uma desproporcionalidade da distribuição dos recursos desse Fundo entre os componentes do saneamento básico. As ações de abastecimento de água e esgotamento sanitário continuaram liderando a agenda de prioridades dos estados e municípios.

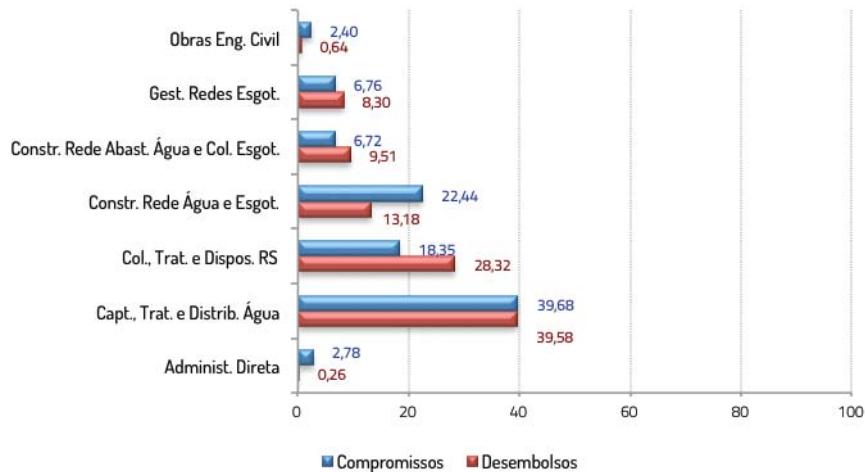
<sup>49</sup> Disponível em: [http://www1.caixa.gov.br/gov/gov\\_social/estadual/programas\\_desenvolvimento\\_urbano/saneamento\\_ambiental/pro\\_saneamento/saibaMais.asp](http://www1.caixa.gov.br/gov/gov_social/estadual/programas_desenvolvimento_urbano/saneamento_ambiental/pro_saneamento/saibaMais.asp) Acesso em: 20 de jun. 2010.



Fonte: CAIXA. Dados disponibilizados pelo Ministério das Cidades. **Nota:** Valores atualizados pelo IGP-DI da FGV para dezembro de 2009.

**FIGURA 5.23** Distribuição relativa dos empréstimos com recursos do FGTS para abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e para o programa Prosanear, 1996-2009

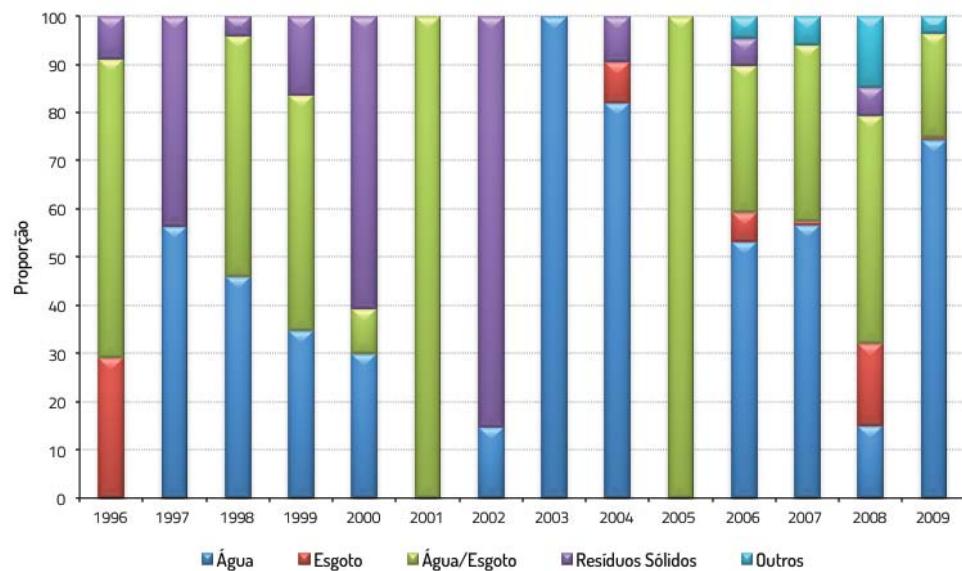
Os empréstimos com recursos do FAT também foram direcionados, em grande maioria, para os componentes de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Esses dois componentes receberam juntos 75,6% do total dos empréstimos e 70,5% dos desembolsos desse Fundo. O componente resíduos sólidos participou com 18,3% e 28,3% dos contratos e desembolsos, respectivamente (Figura 5.24).



Fonte: BNDES. Dados disponibilizados pelo Ministério das Cidades. **Nota:** Valores atualizados pelo IGP-DI da FGV para dezembro de 2009.

**FIGURA 5.24** Distribuição relativa dos empréstimos e desembolsos, com recursos do FAT em iniciativas de saneamento, 1996-2009

Em consonância com a distribuição dos empréstimos do FGTS, verifica-se pela Figura 5.25 a grande ênfase dada pelos tomadores de empréstimos do FAT aos componentes abastecimento de água e esgotamento sanitário ao longo do período analisado, notadamente a partir de 2003, quando o componente resíduo sólido passa a receber uma parcela ainda menor dos empréstimos. A modalidade outros (engloba administração pública em geral e obras de engenharia não especificadas) começou a participar da distribuição dos recursos somente a partir de 2006, o que permite levantar a hipótese da falta de atenção dos estados e municípios com as chamadas medidas estruturantes (fornecem suporte político e gerencial para a sustentabilidade da prestação dos serviços).

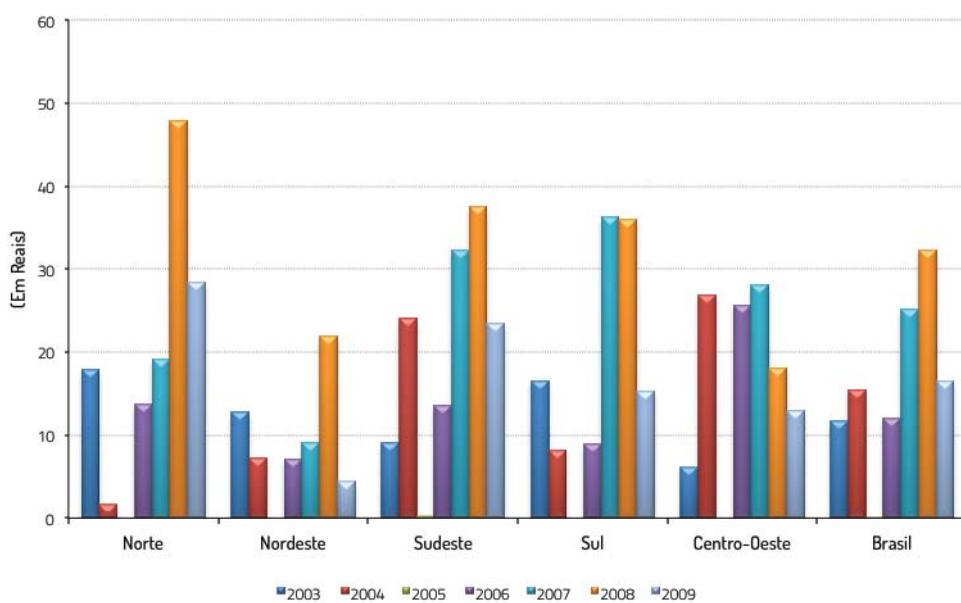
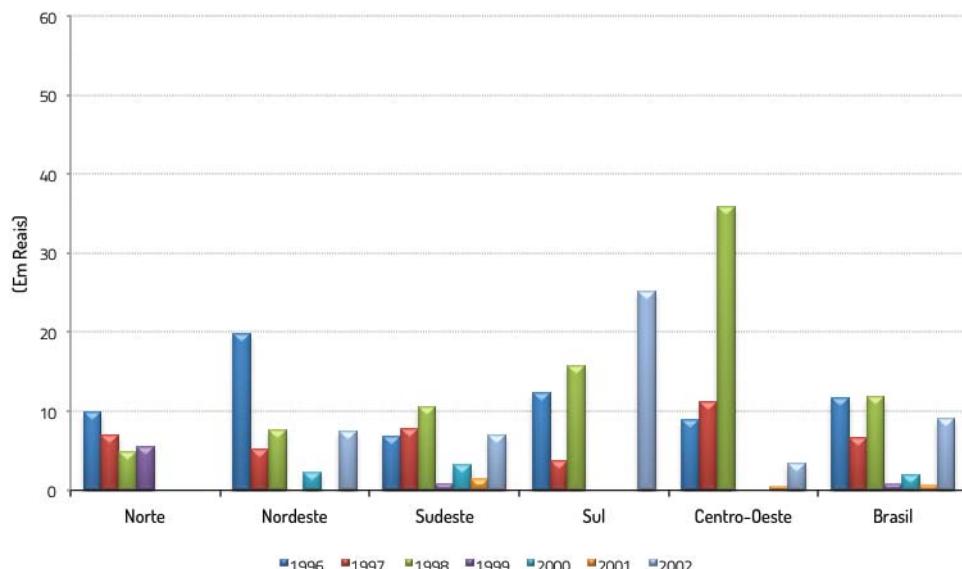


Fonte: BNDES. Dados disponibilizados pelo Ministério das Cidades. Nota: Valores atualizados pelo IGP-DI da FGV para dezembro de 2009.

**FIGURA 5.25** Distribuição relativa dos empréstimos com recursos do FGTS para abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e para o programa PROSANEAR, 1996-2009

A evolução *per capita* dos recursos onerosos comprometidos com intervenções de saneamento básico não seguiu um padrão, variando muito ao longo do período (Figura 5.26). Contudo, nota-se que o total de financiamentos *per capita* para a área cresceu 165% no septênio de 2003-2009 (média dos sete anos) em relação ao septênio anterior (média do período de 1996-2002). Em média, os estados e municípios das macrorregiões Sudeste, Sul e Centro Oeste foram os principais tomadores de empréstimos onerosos por habitante (R\$ 12,70 por ano), seguidos pela macrorregião Norte (R\$ 11,20) e Nordeste (R\$ 7,50). Essa última, por sua vez, abaixo da média nacional, que foi de R\$ 11,10. Embora o Nordeste brasileiro tenha ficado com 18,4% dos empréstimos onerosos (segunda macrorregião em termos da distribuição total dos recursos), verifica-se sua tímida participação no que se refere aos valores *per capita*.

Ao se considerar conjuntamente a distribuição relativa dos empréstimos, por macrorregião, e os empréstimos por residente, nota-se que, embora as macrorregiões Sudeste e Nordeste tenham participado de quase 70% do montante total financiado para a área de saneamento básico (67,4%), foram as macrorregiões Sudeste, Sul e Centro Oeste que conseguiram a maior fatia média desses empréstimos, por habitante. Vale destacar que um indicador *per capita* pode esconder várias desigualdades na distribuição dos recursos, por isso a importância de combiná-lo com a distribuição relativa, por macrorregião, e compará-lo com a cobertura dos serviços públicos de saneamento básico.

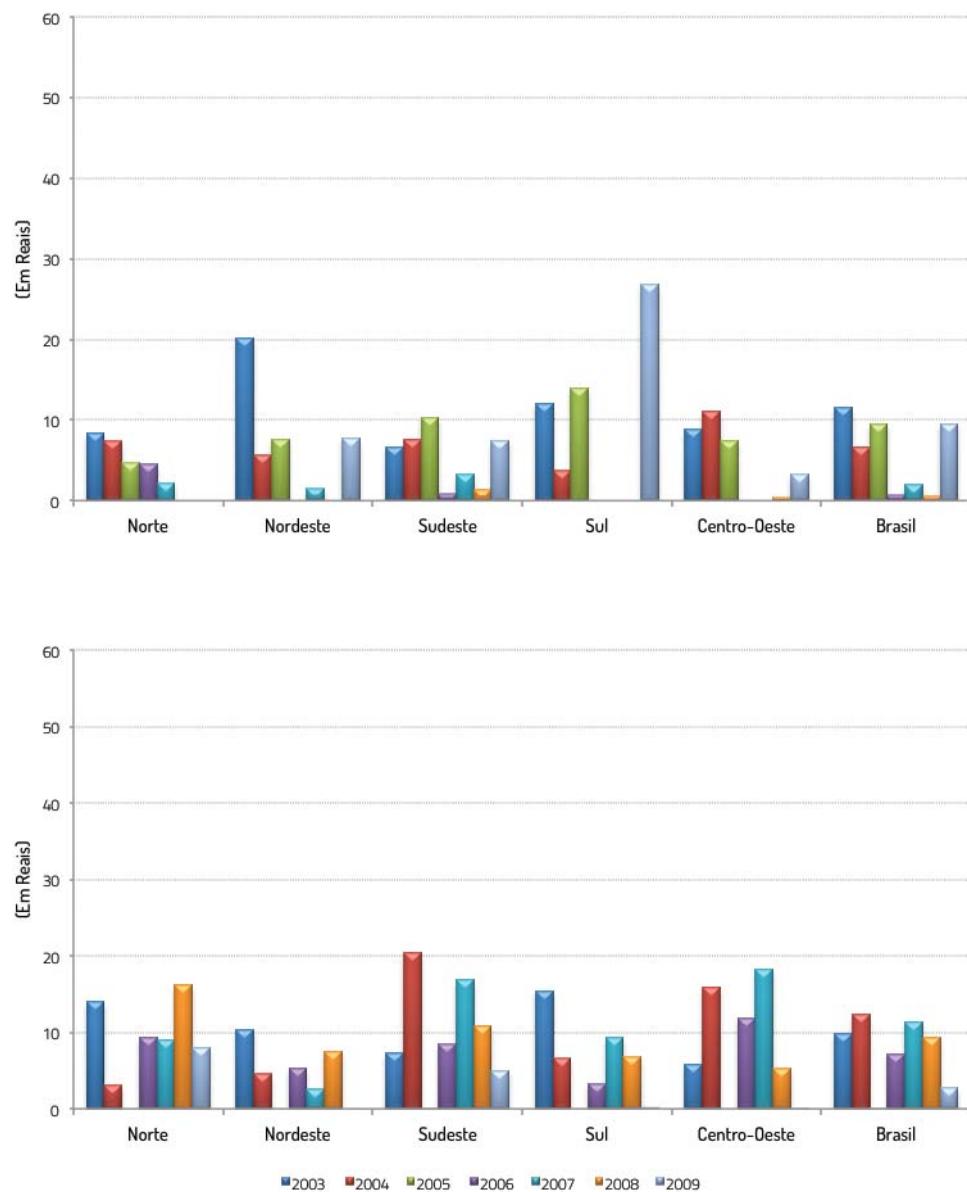


Fonte: BNDES. Dados disponibilizados pelo Ministério das Cidades. IBGE. Estimativas populacionais 2003-2009.

Nota: Valores atualizados pelo IGP-DI da FGV para dezembro de 2009.

**FIGURA 5.26** Recursos onerosos: empréstimos *per capita* segundo macrorregiões e Brasil, 1996-2009

A Figura 5.27 mostra a distribuição *per capita* dos desembolsos realizados com recursos onerosos no período considerado. Verifica-se que também houve grande variação e que o crescimento médio dos desembolsos per capita foi de 29,8% entre 1996-2002 e 2003-2009.



Fonte: BNDES. Dados disponibilizados pelo Ministério das Cidades. IBGE. Estimativas populacionais 2003-2009.

Nota: Valores atualizados pelo IGP-DI da FGV para dezembro de 2009.

**FIGURA 5.27** Recursos onerosos: empréstimos *per capita* segundo macrorregiões e Brasil, 1996-2009

As dificuldades de acesso aos recursos onerosos por parte de prefeituras, estados e prestadores das macrorregiões Norte e Nordeste têm vínculos com diretrizes para a aplicação dos recursos do FGTS, que também são adotadas para outras fontes de financiamento. Segundo a Resolução nº 460/2004 do Conselho Curador do FGTS, a distribuição dos recursos deve se dar por área de atuação. A Resolução estabelece que 30% dos recursos devem ser aplicados em saneamento básico. Também, a distribuição entre as Unidades da Federação deve atender a requisitos técnicos que, no caso do saneamento básico, relacionam-se com os déficits em abastecimento de água e esgotamento sanitário, com peso de 45% como critério de ponderação; a população urbana, com peso de 35%; e a arrecadação bruta do FGTS, com peso de 20%. A partir desses critérios, foram identificados os estados onde seriam aplicados os recursos do Fundo. No entanto, a própria Resolução estabelece que “em função dos níveis de demanda e da capacidade de pagamento dos proponentes ao crédito, o Gestor da Aplicação poderá promover remanejamentos de recursos entre áreas de aplicação e entre Unidades da Federação, a partir de solicitação fundamentada do Agente Operador”<sup>50</sup>. Por outro lado, resoluções do Conselho Monetário Nacional também estabelecem critérios que possibilitam apenas as empresas públicas financeiramente equilibradas acessar os recursos.

Além disso, deve-se ressaltar que as contratações dos financiamentos estão subordinadas à avaliação das capacidades de pagamento e de endividamento dos demandantes dos empréstimos, o que justifica a concentração deles em áreas economicamente mais desenvolvidas, como os municípios e estados localizados na macrorregião Sudeste.

Deve-se destacar ainda que, nos últimos anos, as fontes de recursos onerosos disponíveis no Governo Federal ampliaram as opções de linhas de créditos voltadas para os mutuários privados, as quais também podem ser acessadas, sob determinadas condições, pelos prestadores públicos, mediante operações de mercado, como, por exemplo, a emissão de instrumentos de dívidas, debêntures e outros. No período de 2007 a 2010 foram contratados R\$ 3,6 bilhões, sendo que R\$ 1,3 bilhões foram acessados por mutuários privados, sejam concessionários privados ou entidades privadas em regime de parceira público-privada, e o restante por sociedades de economia mista, mediante emissão de instrumentos de dívidas atrelados a planos de investimento. Tais valores representam, respectivamente, 20,3 % e 7,3 % do montante de recursos contratados, com fonte de recursos onerosos, inseridos no Programa de Aceleração do Crescimento - PAC. Além disso, segundo informações da SNSA, algumas empresas públicas vêm passando a adotar “mecanismos de mercado”, para acesso a tais fontes, sendo que o gestor do FGTS e o BNDES contam com vários arranjos nos mecanismos de oferta de crédito, que permite o acesso a recursos pelos prestadores privados ou públicos, mediante operações de crédito e operações financeiras.

Em síntese, verifica-se incremento de 202% dos recursos dos empréstimos realizados para o setor de saneamento básico entre os períodos de 1996-2002 e 2003-2009 (média dos dois períodos), com destaque para as macrorregiões Sudeste e Nordeste do País. O grande aporte de recursos comprometidos e desembolsados para essas duas macrorregiões, notadamente para a Sudeste, reflete a capacidade de pagamento e de endividamento delas frente às demais macrorregiões.

Infelizmente não foi possível avaliar a participação relativa dos quatro componentes do saneamento básico no total dos empréstimos e desembolsos com recursos de financiamento, uma vez que as ações de saneamento básico, presentes nas bases de dados da Caixa e do BNDES, são diferentes e, muitas vezes, envolvem mais de um componente. Entretanto, os dados sugerem que o componente abastecimento de água continua liderando a lista de prioridade dos tomadores, mas que os empréstimos destinados aos componentes manejo de resíduos sólidos, drenagem urbana e esgotamento sanitário aumentaram expressivamente, entre os dois governos.

---

<sup>50</sup> Conselho Curador do FGTS. Resolução nº 460/2004, p. 4.

### 5.3.3 Investimentos segundo o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)

A Tabela 5.10 apresenta os valores totais aplicados no período de 1995 a 2008, segundo o destino e a origem dos recursos, distribuídos por estado, macrorregião e total geral. Os valores estão atualizados para dezembro de 2009, utilizando-se o IGP-DI da FGV.

Os recursos aplicados em despesas capitalizáveis e em outros destinos foram rateados entre aqueles aplicados em abastecimento de água e esgotamento sanitário. De forma similar, para as despesas capitalizáveis, que não têm origem identificada no SNIS, os valores foram rateados entre as três opções disponíveis, quais sejam: recursos próprios, onerosos e não onerosos.

Como se observa, a área de saneamento básico realizou investimentos que totalizaram, no período em análise, R\$ 74,0 bilhões, sendo que 54,6% ocorreram na macrorregião Sudeste, com o estado de São Paulo apresentando uma aplicação significativa de 35,0%. A macrorregião com menor investimento é a Norte, com 3,6%, sendo que o estado de Rondônia lidera o ranking dos menores investimentos, com percentual de apenas 0,12%.

Analisados segundo o destino, verifica-se que 51,4% dos recursos foram aplicados em abastecimento de água e 48,6% em esgotamento sanitário. Portanto, no total dos recursos observa-se uma maior aplicação em serviços públicos de abastecimento de água, muito embora, nos últimos anos, os dados do SNIS apontem para uma inversão dessa lógica, com os maiores recursos migrando para investimentos em esgotamento sanitário. Tal inversão está associada aos avanços obtidos na cobertura com os serviços públicos de água, já que nos serviços públicos de esgotamento sanitário, seja coleta ou tratamento, continuam ainda baixos os índices de cobertura. Esta pode ser a situação da macrorregião Sudeste, em que 44,9% dos valores foram aplicados em água e 55,1% em esgotos. Já o oposto ocorre nas macrorregiões Norte e Nordeste, onde os investimentos predominantes ainda são nos serviços públicos de água, exatamente as macrorregiões com menores índices de cobertura desse componente.

**TABELA 5.10** Investimentos realizados em serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário segundo Unidades da Federação e macrorregiões, 1995 a 2008 (em mil Reais)

UF	Macrorregião	Serviço		Origem		Total	
		Água	Esgotos	Próprio	Oneroso		
AC	Norte	116.447	31.953	8.639	--	139.761	148.400
AM		590.700	59.893	218.665	165.472	266.456	650.593
AP		143.789	8.822	11.117	--	141.495	152.611
PA		635.042	196.362	64.036	57.770	709.598	831.404
RO		82.660	6.667	50.713	1.730	36.884	89.327
RR		78.331	27.829	63.925	--	42.234	106.160
TO		557.244	119.969	257.347	57.190	362.675	677.212
<b>TOTAL N</b>		<b>2.204.214</b>	<b>451.495</b>	<b>674.443</b>	<b>282.163</b>	<b>1.699.103</b>	<b>2.655.708</b>
AL	Nordeste	143.908	85.936	165.074	--	64.770	229.844
BA		2.211.523	2.311.259	612.145	2.336.800	1.573.838	4.522.782
CE		940.982	926.179	418.025	578.140	870.996	1.867.161
MA		597.003	72.241	134.414	33.219	501.612	669.244
PB		570.558	327.460	340.300	185.800	371.918	898.018
PE		1.546.437	243.943	446.852	343.428	1.000.099	1.790.379
PI		217.668	138.612	106.803	204.461	45.016	356.280
RN	Sudeste	449.178	264.590	260.893	8.750	444.125	713.768
SE		1.056.732	185.858	138.638	49.498	1.054.454	1.242.590
<b>TOTAL NE</b>		<b>7.733.989</b>	<b>4.556.078</b>	<b>2.623.143</b>	<b>3.740.096</b>	<b>5.926.828</b>	<b>12.290.067</b>
ES	615.441	629.079	712.308	529.436	2.776	1.244.520	
MG	3.631.328	4.069.403	4.109.942	3.315.082	275.708	7.700.731	
RJ	2.380.892	3.188.879	1.278.562	3.400.444	890.764	5.569.771	
SP	11.534.622	14.372.212	18.716.518	6.968.620	221.696	25.906.834	
<b>TOTAL SE</b>		<b>18.162.283</b>	<b>22.259.573</b>	<b>24.817.330</b>	<b>14.213.582</b>	<b>1.390.943</b>	<b>40.421.856</b>
PR	Centro-oeste	3.089.320	3.359.715	2.940.780	2.877.318	630.937	6.449.034
RS		2.326.331	1.191.411	2.124.672	1.258.343	134.726	3.517.742
SC		1.091.877	1.239.612	1.287.904	861.016	182.570	2.331.489
<b>TOTAL S</b>		<b>6.507.528</b>	<b>5.790.738</b>	<b>6.353.355</b>	<b>4.996.676</b>	<b>948.233</b>	<b>12.298.265</b>
DF	1.255.562	962.174	1.282.864	804.395	130.477	2.217.736	
GO	1.400.250	1.413.467	1.589.240	698.375	526.103	2.813.717	
MS	468.225	443.385	206.572	632.501	72.537	911.611	
MT	Centro-oeste	295.007	133.880	212.501	51.608	164.779	428.887
<b>TOTAL CO</b>		<b>3.419.045</b>	<b>2.952.907</b>	<b>3.291.177</b>	<b>2.186.879</b>	<b>893.895</b>	<b>6.371.952</b>
<b>Total geral</b>		<b>38.027.058</b>	<b>36.010.790</b>	<b>37.759.449</b>	<b>25.419.396</b>	<b>10.859.003</b>	<b>74.037.848</b>

Fonte: SNIS. Nota: Valores atualizados pelo IGP-DI da FGV para dezembro de 2009.

Vistos segundo a origem, observa-se uma predominância dos investimentos com recursos próprios, num percentual de 51,0%, enquanto que os recursos onerosos situam-se em 34,3% e os não onerosos em 14,7%. Chama a atenção a elevada participação de recursos próprios no montante investido, o que já ocorre há alguns anos, segundo dados do SNIS. Tal situação pode decorrer do fato de os prestadores de serviços declararem investimentos feitos com recursos dos orçamentos dos estados e dos municípios, como sendo próprios, podendo, até mesmo, existirem casos de estarem incluindo também recursos oriundos de repasses do Orçamento Geral da União.

Em que pese a hipótese de contabilização inadequada, já que na situação antes citada os recursos deveriam ser declarados como “não onerosos”, ainda assim os dados indicam o elevado potencial de investimentos com valores que não têm como fonte os recursos federais, demonstrando o bom potencial de investimentos com recursos tarifários. Como se vê, a maior participação de recursos próprios ocorre principalmente nas macrorregiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste, onde se sabe que, na média, existe maior capacidade de pagamento pelos serviços em comparação com as macrorregiões Norte e Nordeste. Nessas duas, prevalece a aplicação de recursos oriundos de fontes orçamentárias, ou seja, recursos não onerosos.

Considerando o período analisado, de 14 anos, obtém-se uma média anual de investimentos de R\$ 5,3 bilhões, com os seguintes valores por macrorregião: Sudeste, R\$ 2.887,3 milhões; Sul, R\$ 878,5 milhões; Nordeste, R\$ 877,9 milhões; Centro-Oeste, R\$ 455,1 milhões; e Norte, R\$ 189,7 milhões. Considerando o destino dos recursos aplicados, a média anual no período foi de R\$ 2,7 bilhões para serviços públicos de abastecimento de água e R\$ 2,6 bilhões, para serviços de esgotamento sanitário. Sob a ótica da origem dos recursos, as médias anuais encontradas foram de R\$ 2,7 bilhões para recursos próprios; R\$ 1,8 bilhão para recursos onerosos; e R\$ 0,8 bilhão para recursos não onerosos.

### 5.3.4 Investimentos oriundos de fontes internacionais

A respeito dos investimentos internacionais em saneamento básico, verifica-se que, entre 1996 e 2009, as agências multilaterais de crédito, Banco Mundial (BIRD) e Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) concederam empréstimos ao Brasil da ordem de R\$ 1,7 bilhão, conforme informações disponibilizadas pelo Ministério das Cidades. O maior credor foi o BID, com 54,5% dos empréstimos. O BIRD participou com 28,7% do total dos empréstimos e as contrapartidas foram da ordem de R\$ 298 milhões (16,8 %).

O BID financiou os seguintes programas: Programa de Ação Social em Saneamento (PASS-BID) e o Programa de Ação Social em Saneamento e Geração de Empregos (Prosege).

O PASS-BID, assinado em 2004, previa o desenvolvimento de iniciativas de saneamento básico segundo os seguintes componentes: execução de obras de saneamento básico; educação sanitária e ambiental e mobilização e comunicação social (EDAMB); gestão empresarial; estudos para o desenvolvimento de políticas nacionais da área de saneamento básico; e fortalecimento de entidades ambientais, CEAES e SAAEs.

Em março de 2009, optou-se pela inconveniência da continuidade da execução desse contrato de empréstimo, devendo os objetivos do programa serem, a partir de então, alcançados mediante a utilização de recursos nacionais. Tal decisão, de não se prorrogar a vigência do acordo de empréstimo, ensejou iniciativas da SNSA no sentido de manter os compromissos com os municípios com convênios já pactuados, procedendo-se a migração, para o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), das seis obras conveniadas.

O Programa de Ação Social em Saneamento e Geração de Emprego (Prosege) foi oficialmente instituído em 1992 e dele participavam governos estaduais e municipais, por meio das CEAЕ, prefeituras e serviços autônomos municipais. Esse programa previa que 86,8% de seus recursos seriam aloados para obras de esgotamento sanitário nas regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e cidades médias; 7,3% para o pagamento das taxas de juros e despesas com inspeção e supervisão do BID; 5,3% direcionados para cobrir as despesas de engenharia e administração e os 0,6% restantes para a compra de terrenos pelos agentes promotores<sup>51</sup>.

Já o BIRD, distribuiu seus empréstimos para o Projeto Proágua/Semi-Árido e os programas Projeto de Assistência Técnica Prosanear (PAT-Prosanear), Programa de Modernização do Setor de Saneamento I e II (PMSS I e II) e o PROÁGUA Nacional. Desses projetos, o PMSS I foi o que recebeu a maior parcela dos recursos, R\$ 377 milhões.

Deve-se destacar que o Proágua/Semi-Árido foi um projeto de gestão de recursos hídricos do Governo Federal, executado pelo Ministério da Integração Nacional e pela Agência Nacional de Águas, entre 1998 e 2006, cujos objetivos eram promover o uso racional e sustentável e a gestão participativa dos recursos hídricos e prover acesso seguro e sustentável à água para uso doméstico, em bacias prioritárias no Nordeste. Esse projeto trouxe consigo uma missão estruturante, com ênfase no fortalecimento institucional para a Gestão dos Recursos Hídricos no Brasil, em particular na macrorregião Nordeste, e na garantia da ampliação da oferta de água de boa qualidade para o Semi-Árido brasileiro.

Por sua vez, o PAT-Prosanear teve por finalidade recuperar ambientalmente áreas degradadas ocupadas por população de baixa renda, mediante a elaboração de Planos de Desenvolvimento Local Integrado (PDLI) e Projetos de Saneamento Integrado (PSI), contemplando abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta de lixo, sistema de drenagem pluvial, sistema viário, contenção de encostas, reassentamento de população, melhorias habitacionais e projetos complementares de equipamentos comunitários, paisagismo e iluminação pública, proporcionando à população acesso a esses serviços, com vistas à melhoria da saúde, ao desenvolvimento econômico e à preservação dos mananciais e corpos de água. O Programa procurou criar soluções sustentáveis para os problemas de saneamento ambiental em áreas urbanas adensadas, ocupadas por famílias de baixa renda, onde as condições de infraestrutura eram precárias. Suas diretrizes inspiraram a criação de ação orçamentária especificamente destinada a abrigar iniciativas de saneamento integrado em assentamentos precários, no âmbito do PAC-Saneamento.

O Programa de Modernização do Setor Saneamento foi criado em 1991, tendo recebido os primeiros desembolsos em 1993, já no governo seguinte. Sua primeira etapa foi finalizada em 2000 e procurou reformular a área, por meio de estudos e assistência técnica direcionada para os estados e municípios, além da realização de investimentos e de atividades voltadas para o desenvolvimento empresarial das companhias estaduais de Santa Catarina, Bahia e Mato Grosso do Sul. Sua segunda fase, já como Programa, iniciada em 1999, teve como objetivos a implementação de um sistema de regulação da área de saneamento básico e a promoção da eficiência dos prestadores de serviços<sup>52</sup>. O Programa, finalizado em 2009, teve como público alvo os formuladores das políticas públicas e reguladores da prestação dos serviços, além dos prestadores públicos. Os recursos disponibilizados, sem ônus para os beneficiários, eram destinados à elaboração de estudos e serviços de consultoria técnica para implementação de políticas; à reestruturação da prestação dos serviços; ao desenvolvimento de modelos de financiamento,

<sup>51</sup> CALMON, K. N.; AMPARO, P. P.; MORAIS, M. da P.; FERNANDES, M. Saneamento: As transformações Estruturais em Curso na Ação Governamental - 1995/1998. Versão completa do trabalho realizado como contribuição da área de Saneamento ao Relatório de Gestão do IPEA, no período 1995-1998. Brasília, 1998, 45 p.

<sup>52</sup> Op. cit. 26 e 29.

incluindo estudos tarifários e sobre subsídios; ao estabelecimento de instrumentos e estruturas de regulação e controle; ao apoio para o desenvolvimento técnico e capacitação; bem como a estudos e ações de caráter nacional. Além disso, foram desenvolvidas inúmeras iniciativas de capacitação, dentre as quais se destacam quatro edições do curso “Gestão Integrada em Saneamento”, desenvolvido no âmbito da Cooperação Técnica Brasil – Itália, associado a diversas publicações técnicas na esfera do projeto editorial do Programa. Outras importantes contribuições do PMSS foram: concepção, administração, aprimoramento e manutenção do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS); Projeto COM+ÁGUA e Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água (PNCDA)<sup>53</sup>.

O Proágua Nacional (2007-2009) constituiu-se na continuação do Proágua/Semi-Árido, com expansão de sua área de atuação. O objetivo desse Programa era contribuir para a melhoria da qualidade de vida da população, especialmente nas regiões menos desenvolvidas do País, mediante planejamento e gestão dos recursos hídricos, simultaneamente com a expansão e otimização da infraestrutura hídrica, de forma a garantir a oferta sustentável de água em quantidade e qualidade adequadas aos usos múltiplos.

As limitações das informações acerca dos investimentos realizados na área de saneamento básico, notadamente entre 1996 e 2002, suscitam a importância da organização e padronização dos dados de investimento com vistas a um adequado planejamento e racionalização dos recursos aplicados. As diferentes metodologias e conceitos utilizados para contabilizar e descrever os investimentos orçamentários em saneamento básico no período de 1996-2002 inviabilizaram a compatibilização dos dados dentro do próprio intervalo com os dados de investimentos relativos ao septênio 2003-2009. Tal incompatibilidade tornou inviável a criação de uma série histórica dos investimentos não onerosos e, consequentemente, uma análise mais substantiva de sua evolução entre 1996 e 2009.

Entretanto, os dados apresentados fornecem um apanhado geral da tendência dos investimentos no setor e sugerem um maior compromisso com a área de saneamento, desde 2003, ano a partir do qual pôde ser notado tanto no montante de investimentos em relação ao PIB brasileiro, que passou de 0,10% em 2003 para 0,19% em 2007 e atingiu seu ápice em 2008, representando 0,21% do Produto, quanto na uniformização da linguagem e procedimentos básicos para agregação e consolidação dos dados. Esse cuidado com as informações propiciam aos gestores públicos, tomadores de decisões e à própria sociedade civil avaliar e planejar com maior eficiência a aplicação do gasto público em saneamento básico, bem como reduzir os déficits na prestação de serviços na área.

## 5.4 Indicação de ajustes e correções para os programas de investimento

A gestão pública eficiente dos serviços públicos de saneamento básico é condição necessária para que suas políticas cumpram os objetivos sociais e econômicos preconizados. Para que essa condição seja também suficiente, é fundamental que os programas de financiamentos (onerosos e não onerosos) do setor condicionem a contratação dos recursos, independente de quem seja o tomador, ao cumprimento de requisitos mínimos definidos pelas diretrizes estatuídas pela Lei nº 11.445/2007, pelos titulares e prestadores dos serviços. Entre esses requisitos consideram-se essenciais e indispensáveis:

- a vigência de política municipal de saneamento básico, formalmente institucionalizada por instrumentos legais e regulamentares adequados e materialmente satisfatórios, definindo pelo menos: as formas de organização e de prestação dos serviços; a política de co-

<sup>53</sup> BRASIL. Programa de Modernização do Setor Saneamento. Disponível em: <http://www.cidades.pmsm.gov.br/>. Acesso em: 4 mai. 2010.  
MPOG/SIGPlan. Relatório do Programa Resíduos Sólidos Urbanos.

brança, inclusive o regime e sistema adotado, a política de subsídios sociais, e os aspectos essenciais de sua regulação econômica; a designação ou instituição do organismo responsável pela regulação dos aspectos técnicos e fiscalização da prestação; e os mecanismos de participação e controle social;

- a existência de plano municipal de saneamento, formalmente instituído e tecnicamente satisfatório, e de organismo ou unidade administrativa permanente e minimamente estruturada e qualificada para sua gestão;
- no caso de prestação direta, que o órgão ou entidade do titular esteja legalmente instituído e sua organização esteja quantitativa e tecnicamente estruturada de modo satisfatório;
- no caso de prestação delegada, que haja contrato regular e em vigência, o qual atenda suficientemente, conforme a modalidade, os requisitos das Leis nºs 8.987/95, 11.079/04, 11.107/05 e 11.445/07;
- que o organismo de regulação e fiscalização esteja instituído e em funcionamento, com condições estruturais e técnicas satisfatórias; ou, se delegadas, que as condições da delegação dessas funções, a forma de atuação da entidade delegatária e a abrangência das atividades a serem desempenhadas pelas partes envolvidas estejam jurídica e suficientemente disciplinadas, bem como que a entidade delegatária demonstre capacidade administrativa e competência técnica para o exercício dessas atribuições.

Dois outros aspectos importantes devem ser considerados na reformulação dos programas de investimentos em saneamento básico geridos pela União. O primeiro desses aspectos diz respeito aos prestadores públicos ou estatais dos serviços de saneamento. Alguns países desenvolvidos, entre eles EUA e Canadá, têm propiciado suficientes exemplos de eficiência técnico-administrativa e de racionalidade e eficiência sócio-econômica da prestação dos serviços de saneamento básico por entidades públicas<sup>54</sup> vinculadas aos municípios. Esses padrões de eficiência, principalmente no aspecto sócio-econômico, geralmente estão calcados em diretrizes jurídicas de organização da administração e de regulação das finanças públicas, em práticas consolidadas de regulação e controle das funções públicas e em política de imunidade tributária, que propiciam, aos órgãos e entidades públicas, prestadoras desses serviços, ao mesmo tempo, segurança e responsabilidade no desempenho de suas funções e efetiva autonomia de gestão orçamentária e financeira. Essas condições permitem que, as referidas entidades públicas, tenham acesso a fontes de financiamentos públicos e privados, mediante garantias reais, lastreadas em suas próprias receitas.

No entanto, a legislação brasileira constitucional e infraconstitucional restringe a liberdade de gestão dos órgãos e entidades públicas autônomas, criados especificamente para a prestação de determinados serviços, subvertendo os princípios jurídicos que deveriam reger essas instituições, tratando-as como unidades administrativas dependentes e subordinadas a regras iguais às aplicadas à administração direta centralizada, em todos os aspectos, principalmente o orçamentário e financeiro, destituindo, de qualquer sentido, os propósitos de suas constituições.

Dois exemplos claros dessas restrições: (I) as autarquias (SAAEs) financeiramente independentes, auto-sustentáveis, com suas próprias receitas e com condições de oferecer garantias reais, não podem ter acesso direto a financiamentos de qualquer fonte onerosa – FGTS, FAT e outros fundos públicos ou privados; (II) as empresas públicas, criadas com o fim específico de prestar serviços públicos de competência dos entes titulares seus controladores, são submetidas a tratamento tributário idêntico ao dispensado a qualquer empresa privada que tem como finalidade a exploração de atividades econômicas

---

<sup>54</sup> A exemplo de Nova York (<http://www.nyc.gov/html/nycwaterboard>) e Washington (<http://www.dcwasa.com>).

com fim lucrativo e sem qualquer interesse público. Enviesado rigorismo interpretativo de dispositivo constitucional mal redigido (art. 150, § 3º) fez com que as autoridades tributárias federais e de alguns estados tentassem, até a superveniência de recente decisão do STF, aplicar igual tratamento inclusive a entidades autárquicas municipais (SAAEs), prestadoras de serviços públicos de água e esgotos.

A eficácia plena da política pública de saneamento básico e de seus programas requer ações do governo federal – Executivo e Legislativo – visando reformar e/ou regulamentar a legislação para eliminar, entre outras, essas incompreensíveis e inconcebíveis restrições.

Ainda neste aspecto, os dados históricos das últimas décadas colocam em evidência, situações de ineficiente, onerosa e insustentável prestação de serviços de saneamento básico, por várias entidades estaduais e por muitos organismos e entidades municipais, pelos mais diversos motivos, entre outros: modelo inadequado de gestão, interesses corporativos patrimonialistas privados - políticos ou econômicos, ausência de regulação e de controle, falta de qualificação técnica dos gestores, instrumentos de gestão inadequados, etc.

A efetividade e a eficácia dos programas de investimentos onerosos e não onerosos, em infraestruturas de saneamento básico, dependem de que sejam precedidos ou vinculados a ações estruturantes de reforma ou substituição dos modelos de gestão ineficientes e economicamente irracionais, de (re)qualificação dos gestores e profissionalização (despatrimonialização) da gestão pública, de implantação de sistemas de regulação e controle, e de implantação de sistemas e ferramentas apropriadas de gestão, entre outras medidas.

Outro aspecto que deve ser considerado na reformulação dos programas de investimentos em ações saneamento básico, geridos pela União, diz respeito às políticas públicas de investimentos nestas ações relativas aos três níveis de governo. Até o final da década de 1960 havia uma predominância da visão e do caráter público dos investimentos em saneamento básico, sob um arranjo institucional mais sólido, que orientou as diretrizes essenciais da concepção e da modelagem econômica do Planasa, assentada em três pilares: na constituição de empresas estatais (de capital público), controladas pelos estados, e com participação dos municípios para a gestão e prestação; na instituição de fundos públicos especiais estaduais (FAEs), para que, no médio prazo, após capitalização gradativa com recursos públicos diretos (orçamentários) e indiretos (tarifários), assumissem papel preponderante no financiamento rotativo dos serviços; e na consolidação do Sistema Financeiro do Saneamento (SFS), lastreado no FGTS e ouros fundos públicos, inclusive os FAEs.

Por óbvio, sabe-se que este modelo não vingou e a referida visão da política pública de investimentos em saneamento básico se deteriorou nas últimas décadas. Uma consequência visível dessa situação é subliminarmente retratada na Tabela da sub-seção 2.2.3 deste documento, onde se verifica o peso pouco significativo dos investimentos com recursos públicos não onerosos e a relevância apenas um pouco maior dos investimentos com recursos financiados por fundos públicos e outras fontes, em face do peso substantivo dos investimentos com recursos próprios, grande parte lastreada em receitas tarifárias e outra em aportes de capitais pelos estados (controladores das CESBs), estes também caracterizados como onerosos, no modelo em que se transformou o Planasa e que as Leis nºs 11.107/05 e 11.445/07 inadvertidamente ajudaram a sacramentar.

É preciso retomar essa visão e condicionar os programas de investimentos, principalmente os não onerosos, à instituição de políticas públicas de investimentos em ações tripartites de saneamento básico, dos três níveis de governo, em cumprimento ao que dispõe o art. 23, IX, da CF (BRASIL, 1988).

A ação mais importante e imediata, no nível federal, é a desoneração tributária da prestação dos serviços, como mostra o quadro referido, além da continuidade da locação de recursos não onerosos para o setor de saneamento básico, de forma estável e em montante significativo.

No caso dos estados, a ação primordial é retomar o papel público de suas empresas de saneamento básico, aportando capitais não onerosos para investimentos, no mínimo, equivalentes às suas participações nos lucros, e convertendo gradativamente todo ou parte dos seus capitais nessas empresas,

em cotas de um fundo público estadual de saneamento básico, em valores, pelo menos, proporcionais às amortizações dos investimentos acumulados até então.

No caso dos municípios, espera-se daqueles que já o fazem regularmente, mediante a prestação direta, a continuidade sistemática dos investimentos não onerosos em ações dos serviços de sua titularidade, e daqueles que delegaram os seus serviços, que passem a realizar investimentos não onerosos regulares, como também era da concepção lógica do Planasa, diretamente ou mediante capitalização de um fundo público destinado a este fim, municipal, regional ou estadual.





# 6 Previsão das necessidades de investimentos em saneamento básico no brasil (2011 a 2030)

## 6.1 Antecedentes

São apresentados, a seguir, os valores estimados para os investimentos a serem realizados no Brasil entre o ano base de 2011 e os anos de 2015, 2020 e 2030, na expansão e reposição da produção e distribuição do abastecimento de água, da interceptação, coleta e tratamento dos esgotos, da destinação final dos resíduos sólidos urbanos e do manejo de águas pluviais. Os investimentos segundo os aspectos enumerados anteriormente também são distribuídos entre as medidas estruturais e estruturantes.

Os investimentos em medidas estruturais correspondem aos totais investidos em ações relativas à expansão da produção e à distribuição de água; da coleta, interceptação, transporte e tratamento dos esgotos; de aterros sanitários e unidades de triagem e compostagem e também a uma parcela de 30% dos investimentos em reposição, nos três referidos componentes. Para as medidas estruturantes são considerados 70% dos investimentos em reposição da produção e da distribuição de água, da coleta e do tratamento dos esgotos e das estruturas e equipamentos de serviço de coleta e disposição final dos resíduos sólidos urbanos. Para a drenagem urbana as medidas estruturais correspondem a 30% dos investimentos em expansão e a 70% dos investimentos em reposição, na qual segundo a metodologia utilizada, são encontrados os maiores passivos. No que diz respeito às medidas estruturantes, estas correspondem a 70% dos investimentos em expansão e a 30% dos investimentos em reposição.

Para a estimativa das necessidades de investimentos em ações voltadas para o aumento da eficiência na gestão e na prestação dos serviços, bem como para a capacitação técnica dos funcionários das instituições e empresas prestadoras de serviços públicos saneamento básico e a implantação de campanhas educativas, assumiu-se um valor igual ao somatório dos investimentos em medidas estruturantes específicas, para cada um dos quatro componentes do saneamento básico, considerando que deverão ter vulto significativo, no total de esforços de financiamento do setor, o que é coerente com a premissa adotada no Plansab, de valorização dessa natureza de medidas. Tais ações são denominadas “ações gerais”.

No que concerne à estimativa da distribuição dos recursos segundo a origem, federal e não federal, partiu-se, em primeiro lugar, da constatação da importante potencialidade de investimentos dos prestadores com recursos próprios, podendo superar 50% do total de investimentos em algumas situações, e, em segundo lugar, das exigências de contrapartida dos tomadores, especialmente de empréstimos com recursos onerosos, usualmente superiores a 20% do valor do financiamento.

## 6.2 Abastecimento de água e esgotamento sanitário

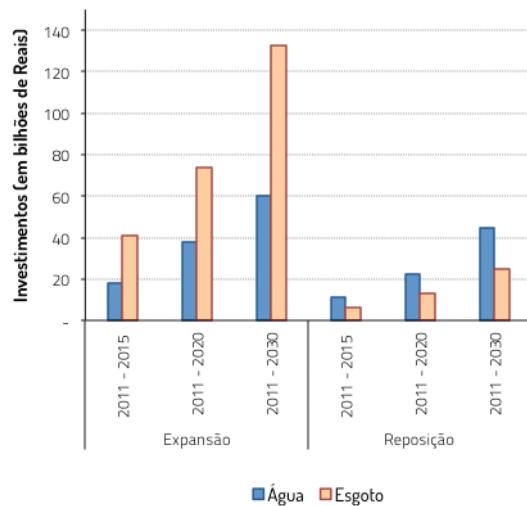
Considerados os pressupostos abordados neste estudo, entre eles os níveis atuais de atendimento apontados pelas fontes disponíveis, as premissas, parâmetros e critérios adotados para estimação das demandas e dos investimentos, descritos na seção 4.1 do capítulo de metodologia, são indicados os valores de investimentos necessários à universalização dos serviços de abastecimento de água e à elevação do patamar de atendimento dos serviços de esgotamento sanitários, entre o ano inicial de 2011 e três anos horizontes: 2015, 2020 e 2030, organizados segundo os seguintes níveis de desagregação: Brasil, urbano e rural, macrorregiões do País, Unidades da Federação e regiões metropolitanas; e segundo o porte populacional e o IDH municipal.

### 6.2.1 Áreas urbanas e rurais do País

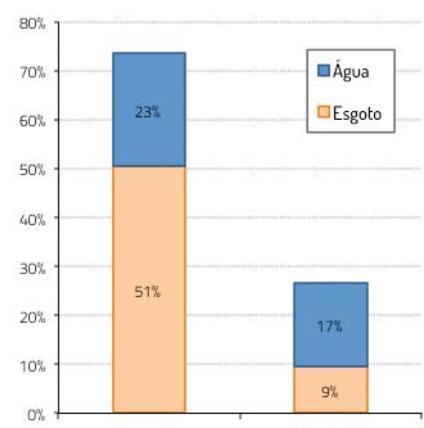
Os investimentos em expansão do abastecimento de água e do esgotamento sanitário no Brasil serão significativamente superiores aos investimentos em reposição, como mostram a Tabela 6.1 e a Figura 6.1, para os três períodos de referência (2011 a 2015, 2011 a 2020 e 2011 a 2030). Enquanto são estimados para o último dos períodos citados, em expansão, cerca de 133 bilhões de Reais para o esgotamento sanitário (51% do total a ser investido) e 60 bilhões para o abastecimento de água (23%), para os respectivos serviços, em reposição, deverão ser investidos 25 e 45 bilhões de Reais (9% e 17%, respectivamente) (Tabela 6.1 e Figura 6.2). Observa-se, ainda, a inversão das demandas de investimentos em abastecimento de água e esgotamento sanitário, ao se comparar os custos de expansão e reposição, visto que há predominância de investimentos em reposição, para o primeiro, e de expansão, para o segundo.

**TABELA 6.1** Brasil: investimentos necessários à expansão e à reposição do abastecimento de água e do esgotamento sanitário em áreas urbanas e rurais

Situação/Ação		2011 - 2015			2011 - 2020			2011 - 2030			Em bilhões de Reais
		Expansão	Reposição	Total	Expansão	Reposição	Total	Expansão	Reposição	Total	
Áreas urbanas e rurais	Água e Esgoto	59,19	17,62	76,80	111,83	35,23	147,06	192,96	69,74	262,70	
	Água	18,00	11,22	29,23	37,78	22,44	60,23	60,29	44,86	105,15	
	Esgoto	41,18	6,40	47,58	74,05	12,79	86,84	132,67	24,87	157,55	
Áreas urbanas	Água e Esgoto	56,78	16,97	73,74	106,56	33,93	140,50	185,82	67,23	253,05	
	Água	16,82	10,76	27,58	35,44	21,52	56,95	57,01	43,03	100,04	
	Esgoto	39,96	6,21	46,16	71,13	12,42	83,55	128,81	24,19	153,01	
Áreas rurais	Água e Esgoto	2,41	0,65	3,06	5,27	1,30	6,57	7,14	2,51	9,65	
	Água	1,18	0,46	1,65	2,35	0,93	3,27	3,28	1,83	5,11	
	Esgoto	1,23	0,19	1,41	2,92	0,37	3,29	3,86	0,68	4,54	

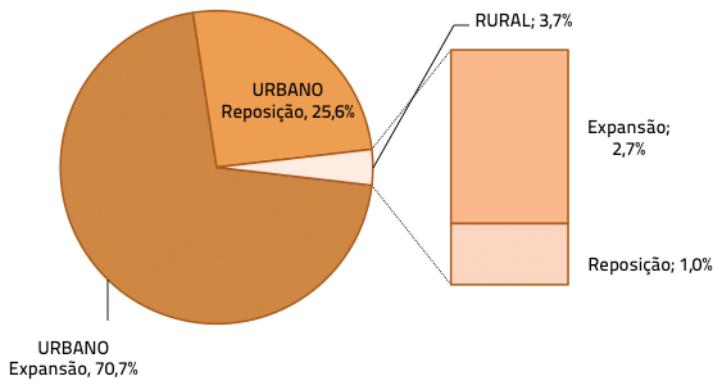


**FIGURA 6.1** Brasil: investimentos necessários à expansão e à reposição do abastecimento de água e do esgotamento sanitário

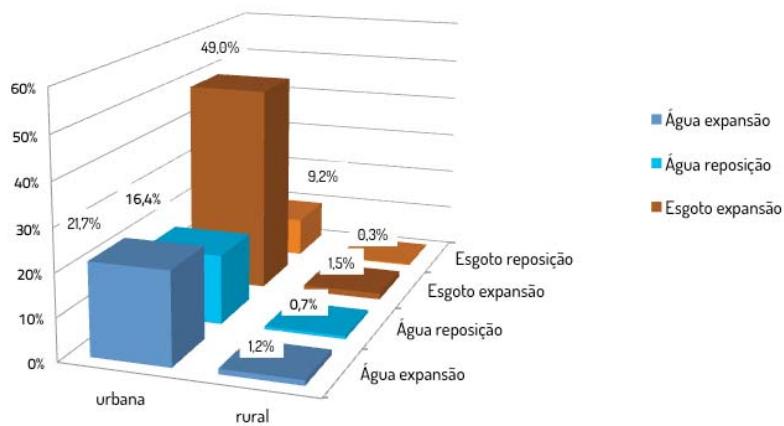


**FIGURA 6.2** Brasil: proporção de investimentos necessários à expansão e à reposição do abastecimento de água e do esgotamento sanitário, no período de 2011 a 2030

Quando se observa a distribuição dos recursos de investimentos em expansão e reposição do abastecimento de água e do esgotamento sanitário, em áreas urbanas e rurais do País, verifica-se a concentração de investimentos nas primeiras, 96,3%, dos quais, 70,7% devem ser direcionados a ações de expansão (Figura 6.3). Ampliando-se a análise dos investimentos específicos em abastecimento de água e em esgotamento sanitário, verifica-se que os maiores montantes são referentes à expansão do esgotamento sanitário nas áreas urbanas (49,0%), seguida da expansão do abastecimento de água nas áreas urbanas (21,7%) (Figura 6.4). Dos 3,7% de recursos investidos em áreas rurais do País, 2,7% se reportam à expansão e 1% à reposição de ambos os serviços.



**FIGURA 6.3** Brasil: proporção de investimentos necessários à expansão e à reposição do abastecimento de água e do esgotamento sanitário, em áreas urbanas e rurais

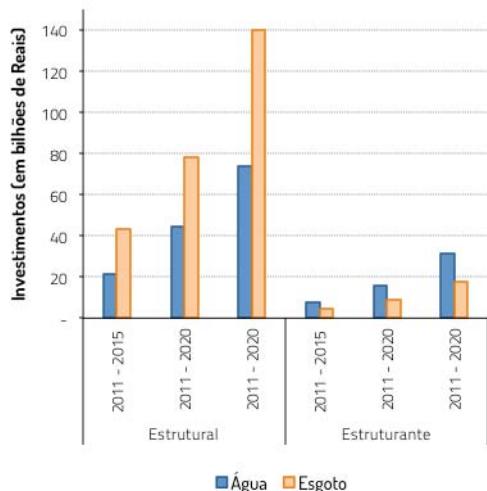


**FIGURA 6.4** Brasil: proporção dos investimentos necessários à expansão e à reposição do abastecimento de água e do esgotamento sanitário, segundo componente, em áreas urbanas e rurais, no período de 2011 a 2030

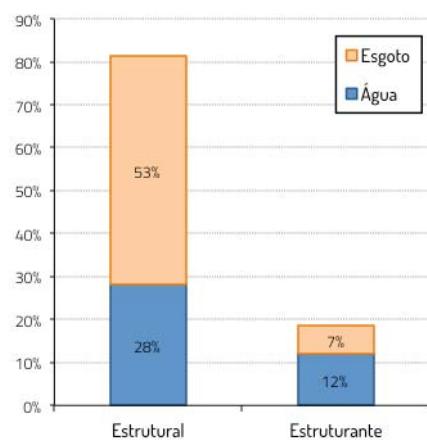
Lógica parecida com a da distribuição dos recursos em expansão e reposição, se observa na Tabela 6.2 e na Figura 6.5, que apresentam a distribuição dos recursos a serem investidos em medidas estruturais e estruturantes no País, nos três períodos de referência, no abastecimento de água e o esgotamento sanitário. Predominam investimentos em medidas estruturais, cerca de 140 bilhões de Reais para o esgotamento sanitário (53% do total) e 74 bilhões de Reais para o abastecimento de água (28%), a serem investidos entre 2011 e 2030, contra 31,4 bilhões e 17,4 bilhões de Reais em abastecimento de água e esgotamento sanitário, respectivamente (7% e 12%), em medidas estruturantes (Tabela 6.2 e Figura 6.6). Esta semelhança na distribuição dos recursos não é mera coincidência, visto ter sido considerado que os investimentos em medidas estruturais correspondem aos totais investidos em ações relativas à expansão da produção e distribuição de água e da coleta e tratamento dos esgotos, bem como uma parcela de 30% dos investimentos em reposição, nos dois referidos componentes.

**TABELA 6.2** Brasil: investimentos em medidas estruturais e estruturantes para o abastecimento de água e o esgotamento sanitário, segundo áreas urbanas e rurais

Situação/medida Estrutural	Em bilhões de Reais									
	2011 - 2015			2011 - 2020			2011 – 2030			
	Estrutural	Estruturante	Total	Estrutural	Estruturante	Total	Estrutural	Estruturante	Total	
Áreas urbanas e rurais	Água e Esgoto	64,47	12,33	76,80	122,40	24,66	147,06	213,88	48,82	262,70
	Água	21,36	7,86	29,22	44,51	15,71	60,22	73,75	31,40	105,15
	Esgoto	43,10	4,48	47,58	77,88	8,95	86,83	140,13	17,41	157,54
Áreas urbanas	Água e Esgoto	61,87	11,88	73,75	116,75	23,76	140,50	205,99	47,06	253,05
	Água	20,05	7,53	27,58	41,89	15,07	56,96	69,92	30,12	100,04
	Esgoto	41,82	4,35	46,17	74,86	8,69	83,55	136,07	16,93	153,00
Áreas rurais	Água e Esgoto	2,61	0,45	3,06	5,66	0,91	6,57	7,90	1,76	9,65
	Água	1,32	0,32	1,64	2,63	0,65	3,28	3,83	1,28	5,11
	Esgoto	1,28	0,14	1,42	3,03	0,26	3,29	4,06	0,48	4,54



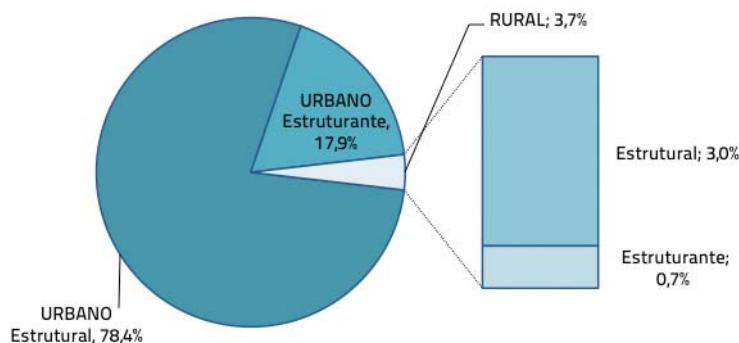
**FIGURA 6.5** Brasil: investimentos em medidas estruturais e estruturantes, para o abastecimento de água e o esgotamento sanitário



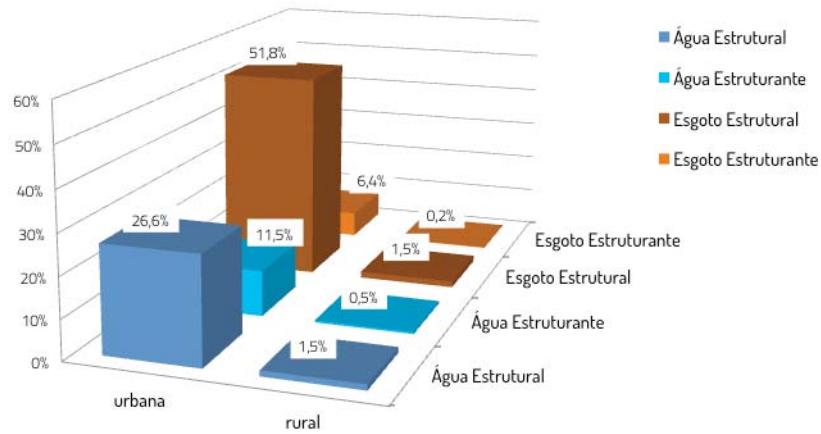
**FIGURA 6.6** Brasil: proporção de investimentos em medidas estruturais e estruturantes, para o abastecimento de água e o esgotamento sanitário

Ainda no que se refere a investimentos em medidas estruturais e estruturantes, a distribuição dos recursos em áreas urbanas e rurais revela, mais uma vez, a grande predominância nas primeiras (96,3% contra 3,7%), sendo a maior parte destinada às medidas estruturais no meio urbano (78,4%) (Figura 6.7). Desagregando-se os investimentos por componente, verifica-se que o esgotamento sanitário nas áreas urbanas fica com uma fatia de 51,8% e o abastecimento de água fica com 26,6% dos recursos a serem investidos, percentuais bastante significativos, quando comparados aos relativos às medidas estruturantes nas áreas urbanas (11,5%, para água, e 6,4% para o esgotamento sanitário) e aos investimentos, em ambas as medidas, nas áreas rurais (3,7%) (Figura 6.8).

Esta distribuição se justifica pelos pressupostos adotados no modelo de investimentos, que partiu da situação atual do abastecimento de água e do esgotamento sanitário no País, cujo déficit é bastante destacado para o segundo componente mencionado. Além disso, foi tomada como referência a distribuição demográfica no território brasileiro, predominantemente urbana, e tendendo a um estoque cada vez menor de população rural, e foram considerados os preços compostos para os serviços relativos a cada componente.



**FIGURA 6.7** Brasil: proporção dos investimentos em medidas estruturais e estruturantes, para a totalidade dos investimentos em abastecimento de água e esgotamento sanitário, segundo áreas urbanas e rurais, no período de 2011 a 2030



**FIGURA 6.8** Brasil: proporção dos investimentos em medidas estruturais e estruturantes, para o abastecimento de água e o esgotamento sanitário, segundo componentes e áreas urbanas e rurais, no período de 2011 a 2030

Ao se desagregarem os recursos investidos no País em expansão e reposição do tratamento, coleta e interceptação de esgotos e produção e distribuição de água, verifica-se que a maior parte deles está concentrada na expansão da coleta e interceptação dos esgotos (32,8 bilhões), aproximadamente 43%, no período entre 2011 a 2030. A expansão da coleta e interceptação e tratamento dos esgotos é caracterizada pela instalação de ligações prediais e pela implantação de sistemas de redes coletoras, interceptores, emissários, estações elevatórias e de unidades de tratamento. Assumiu-se que em municípios de menor porte populacional haverá maior proporção de domicílios atendidos por fossas sépticas<sup>55</sup>. Nesses casos, o custo dessas unidades foi incluído no item referente à coleta e interceptação. Para as unidades de tratamento, os custos consideraram a conjugação de tecnologias envolvendo reatores anaeróbios de fluxo ascendente, filtros biológicos percoladores, lagoas de estabilização e sistema de lodos ativados (Tabela 6.3 e Figura 6.9).

É relativamente pequena a necessidade de investimentos em reposição do tratamento dos esgotos nos próximos 20 anos (0,9%), visto não estarem previstos investimentos na reposição de infraestrutura básica dos novos sistemas (edificações, redes, estruturas de concreto) pelo fato de que sua vida útil é superior ao período da análise. Ademais, estes sistemas, em grande medida, ainda não atingiram a capacidade máxima prevista no dimensionamento em função do expressivo déficit de interceptação dos esgotos (Tabela 6.3 e Figura 6.9).

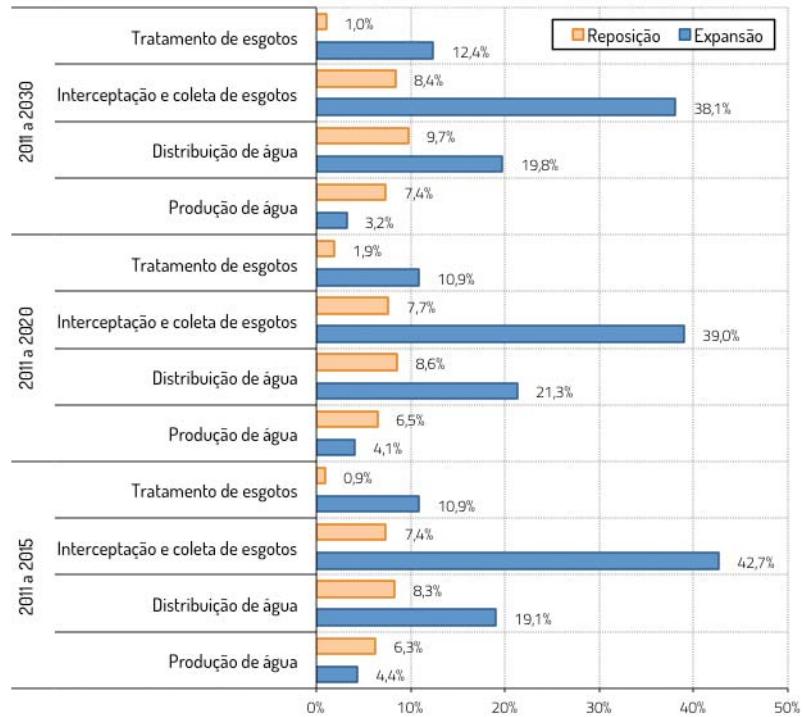
<sup>55</sup> Os percentuais de atendimento por fossas sépticas foram definidos segundo o porte populacional do município: 70% para municípios com até 5 mil habitantes; 50% para municípios com população entre 5 e 20 mil habitantes; e 30% para municípios com população entre 20 e 50 mil habitantes.

**TABELA 6.3** Brasil: investimentos necessários à expansão e à reposição da produção e distribuição do abastecimento de água e da coleta, interceptação e tratamento dos esgotos sanitários, segundo áreas urbanas e rurais

Período / Situação Expansão	Áreas urbanas			Áreas rurais			Áreas urbanas e rurais			Em bilhões de Reais
	Expansão	Reposição	Total	Expansão	Reposição	Total	Expansão	Reposição	Total	
2011 a 2015	Produção de água	2,98	4,63	7,62	0,39	0,20	0,59	3,37	4,83	8,20
	Distribuição de água	13,84	6,12	19,96	0,80	0,27	1,06	14,64	6,39	21,02
	Sub total água	16,82	10,76	27,58	1,18	0,46	1,65	18,00	11,22	29,23
	Coleta e interceptação de esgotos	31,72	5,49	37,22	1,07	0,19	1,26	32,79	5,68	38,47
	Tratamento de esgotos	8,23	0,71	8,95	0,16	-	0,16	8,39	0,71	9,10
	Sub total esgotos	39,96	6,21	46,16	1,23	0,19	1,41	41,18	6,40	47,58
	Total Água + Esgotos	56,78	16,97	73,74	2,41	0,65	3,06	59,19	17,62	76,80
2011 a 2020	Produção de água	5,34	9,27	14,61	0,77	0,40	1,17	6,11	9,66	15,77
	Distribuição de água	30,10	12,25	42,35	1,58	0,53	2,11	31,68	12,78	44,45
	Sub total água	35,44	21,52	56,95	2,35	0,93	3,27	37,78	22,44	60,23
	Coleta e interceptação de esgotos	55,32	10,99	66,31	2,56	0,37	2,93	57,88	11,36	69,24
	Tratamento de esgotos	15,81	1,43	17,24	0,36	1,43	1,79	16,17	2,86	19,03
	Sub total esgotos	71,13	12,42	83,55	2,92	1,80	4,72	74,05	14,22	88,27
	Total Água + Esgotos	106,56	33,93	140,50	5,27	2,73	8,00	111,83	36,66	148,49
2011 a 2030	Produção de água	7,30	18,54	25,83	1,09	0,78	1,87	8,38	19,32	27,70
	Distribuição de água	49,71	24,50	74,21	2,20	1,05	3,24	51,91	25,54	77,45
	Sub total água	57,01	43,03	100,04	3,28	1,83	5,11	60,29	44,86	105,15
	Coleta e interceptação de esgotos	96,65	21,45	118,10	3,40	0,68	4,08	100,05	22,13	122,18
	Tratamento de esgotos	32,16	2,75	34,91	0,46	-	0,46	32,62	2,75	35,37
	Sub total esgotos	128,81	24,19	153,01	3,86	0,68	4,54	132,67	24,87	157,55
	Total Água + Esgotos	185,82	67,23	253,05	7,14	2,51	9,65	192,96	69,74	262,70

A expansão da distribuição de água deverá contar com 14,6 bilhões, 19% do total a ser investido no período entre 2011 e 2030. Esta consiste na ampliação ou implantação de unidades de captação, adução, tratamento, reservação, redes de distribuição, estações elevatórias, dispositivos de controle de pressão e ligações prediais. Os investimentos em reposição da produção e distribuição de água e da coleta e interceptação dos esgotos variam de 6 a 8% (Tabela 6.3 e Figura 6.9).

A reposição, seja na produção e distribuição de água, seja na coleta e interceptação e no tratamento dos esgotos, implica na substituição de partes dos sistemas existentes, na sua recuperação e nas melhorias voltadas para a sua modernização tecnológica. Prevê-se um valor para investimentos em reposição diretamente proporcional ao custo de implantação de cada instalação e inversamente proporcional à vida útil remanescente da infraestrutura existente no ano base (2011) e dos componentes operacionais (equipamentos eletromecânicos e hidráulicos).



**FIGURA 6.9** Brasil: proporção dos investimentos em expansão e reposição da produção e distribuição do abastecimento de água e da coleta, interceptação e tratamento dos esgotos sanitários

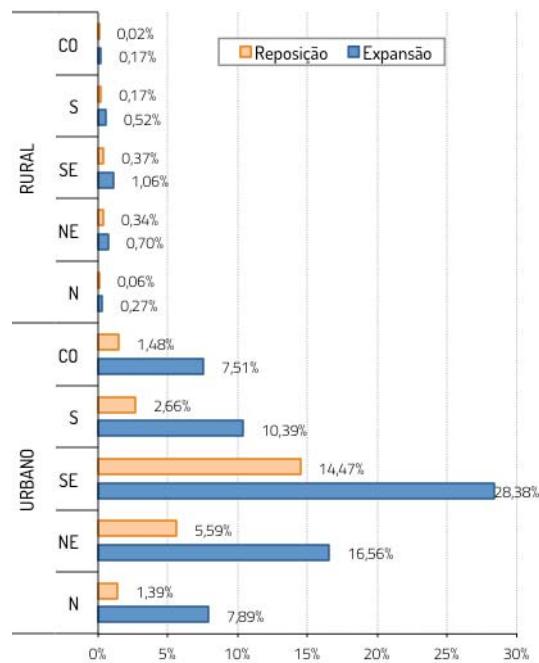
## 6.2.2 Macrorregiões

A Tabela 6.4 apresenta as estimativas dos investimentos necessários ao cumprimento das metas previstas para o atendimento por abastecimento de água e esgotamento sanitário, em áreas urbanas e rurais das macrorregiões do País. O Sudeste deverá contar com a maior parcela dos investimentos em abastecimento de água e esgotamento sanitário, entre 2011 e 2030, correspondente a 116,3 bilhões de Reais (44,3% do total a ser investido). A macrorregião Nordeste deverá ser contemplada com 61,0 bilhões de Reais (23,2% dos investimentos), a Sul com 36,1 bilhões de Reais (13,7%), enquanto nas macrorregiões Norte e Centro Oeste, os investimentos deverão estar em patamares próximos a 25 bilhões de Reais (9,6 e 9,2%, respectivamente).

Verifica-se a preponderância dos investimentos nas áreas urbanas, 96,3% dos investimentos totais, entre 2011 e 2030, dos quais, 28,4% e 14,5% serão destinados à expansão e à reposição, respectivamente, do abastecimento de água e do esgotamento sanitário na macrorregião Sudeste, onde deverão ser feitos os investimentos mais volumosos. Nesta mesma perspectiva urbana e visando à ações voltadas para o abastecimento de água e do esgotamento sanitário, deverão ser investidos na macrorregião Nordeste, 16,6% e 5,6% do total previsto para o País, entre 2011 e 2030, nos respectivos custos de expansão e reposição. Essas proporções para o sul são de 10,4% e 1,5%, ficando, as macrorregiões Norte e Centro Oeste, com aproximadamente 7,5% e 1,4% do total desses investimentos. Já nas áreas rurais, os investimentos deverão estar concentrados nas macrorregiões Nordeste e Sudeste, que apresentam as maiores demandas, em função de seu maior estoque de população não atendida, relativamente alto, quando comparado ao restante do País (Figura 6.10).

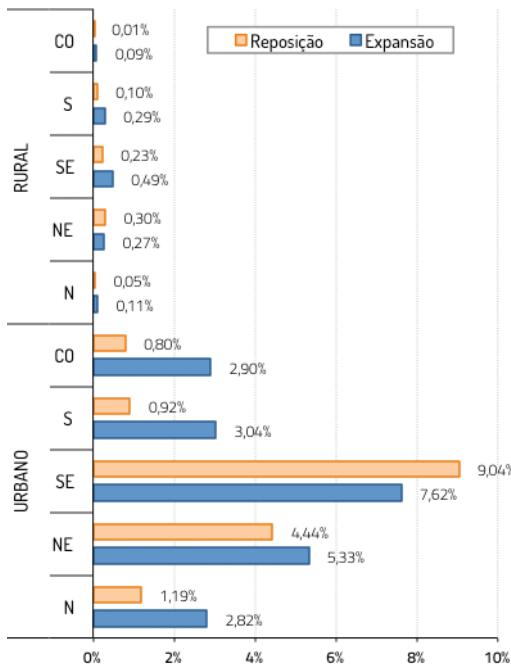
**TABELA 6.4** Macrorregiões: investimentos necessários à expansão e à reposição do abastecimento de água e do esgotamento sanitário, segundo áreas urbanas e rurais

Área / Situação / ação							Em bilhões de Reais			
	2011 - 2015			2011 – 2020			2011 - 2030			
	Expansão	Reposição	Total	Expansão	Reposição	Total	Expansão	Reposição	Total	
<b>Abastecimento de água e esgotamento sanitário</b>										
Áreas urbanas e rurais	Norte	5,94	0,97	6,91	12,33	1,94	14,27	21,44	3,81	25,25
	Nordeste	13,59	3,98	17,57	26,24	7,97	34,21	45,34	15,57	60,91
	Sudeste	25,53	9,76	35,29	45,59	19,53	65,12	77,35	38,99	116,34
	Sul	8,59	1,87	10,45	16,44	3,73	20,17	28,66	7,43	36,09
	Centro Oeste	5,54	1,03	6,58	11,23	2,07	13,30	20,18	3,92	24,10
	Norte	5,73	0,93	6,66	11,86	1,86	13,72	20,74	3,66	24,39
	Nordeste	12,96	3,76	16,72	24,90	7,52	32,43	43,49	14,69	58,18
	Sudeste	24,55	9,50	34,05	43,45	19,01	62,46	74,55	38,02	112,57
	Sul	8,11	1,75	9,85	15,41	3,49	18,90	27,30	6,99	34,28
	Centro Oeste	5,43	1,02	6,45	10,95	2,05	13,00	19,74	3,88	23,62
Áreas rurais	Norte	0,21	0,04	0,25	0,47	0,08	0,55	0,71	0,16	0,86
	Nordeste	0,63	0,22	0,85	1,34	0,44	1,79	1,85	0,89	2,73
	Sudeste	0,98	0,26	1,24	2,14	0,52	2,66	2,79	0,98	3,77
	Sul	0,48	0,12	0,60	1,04	0,24	1,27	1,36	0,45	1,80
	Centro Oeste	0,11	0,01	0,13	0,27	0,02	0,30	0,44	0,04	0,48
	Norte	2,68	0,81	3,50	5,49	1,63	7,12	7,69	3,26	10,95
	Nordeste	4,39	3,11	7,51	9,15	6,23	15,37	14,72	12,45	27,17
	Sudeste	5,88	6,09	11,97	12,65	12,18	24,84	21,28	24,35	45,63
	Sul	2,63	0,67	3,30	5,44	1,34	6,78	8,73	2,67	11,41
	Centro Oeste	2,42	0,53	2,95	5,06	1,06	6,12	7,86	2,13	9,99
<b>Abastecimento de água</b>										
Áreas urbanas	Norte	2,58	0,78	3,36	5,28	1,56	6,84	7,40	3,13	10,53
	Nordeste	4,07	2,91	6,98	8,57	5,83	14,40	14,00	11,65	25,65
	Sudeste	5,44	5,94	11,38	11,77	11,88	23,64	20,01	23,75	43,76
	Sul	2,38	0,60	2,98	4,91	1,20	6,11	7,98	2,41	10,38
	Centro Oeste	2,35	0,52	2,87	4,91	1,05	5,96	7,63	2,10	9,72
	Norte	0,10	0,03	0,13	0,21	0,07	0,27	0,30	0,13	0,43
	Nordeste	0,32	0,20	0,52	0,58	0,40	0,98	0,72	0,80	1,52
	Sudeste	0,43	0,15	0,59	0,88	0,31	1,19	1,28	0,60	1,88
	Sul	0,26	0,07	0,33	0,53	0,14	0,67	0,76	0,27	1,03
	Centro Oeste	0,07	0,01	0,08	0,15	0,02	0,16	0,24	0,03	0,27
Áreas urbanas	Norte	3,26	0,15	3,41	6,84	0,31	7,15	13,75	0,55	14,30
	Nordeste	9,19	0,87	10,07	17,10	1,74	18,84	30,62	3,12	33,75
	Sudeste	19,65	3,67	23,32	32,94	7,34	40,28	56,06	14,64	70,71
	Sul	5,96	1,19	7,15	11,00	2,39	13,39	19,92	4,76	24,68
	Centro Oeste	3,12	0,50	3,63	6,17	1,01	7,17	12,31	1,80	14,11
	Norte	3,15	0,15	3,30	6,58	0,30	6,87	13,34	0,53	13,87
	Nordeste	8,89	0,85	9,74	16,33	1,70	18,03	29,50	3,03	32,53
	Sudeste	19,11	3,57	22,67	31,68	7,13	38,81	54,54	14,27	68,81
	Sul	5,73	1,15	6,88	10,50	2,29	12,79	19,32	4,58	23,90
	Centro Oeste	3,08	0,50	3,58	6,04	1,00	7,04	12,11	1,78	13,90
Áreas rurais	Norte	0,10	0,01	0,11	0,27	0,01	0,28	0,41	0,02	0,44
	Nordeste	0,31	0,02	0,33	0,77	0,04	0,81	1,13	0,09	1,22
	Sudeste	0,54	0,11	0,65	1,26	0,21	1,47	1,52	0,38	1,90
	Sul	0,22	0,05	0,27	0,51	0,10	0,61	0,60	0,18	0,78
	Centro Oeste	0,04	0,00	0,05	0,13	0,01	0,13	0,20	0,01	0,22
<b>Esgotamento sanitário</b>										
Áreas urbanas	Norte	3,15	0,15	3,30	6,58	0,30	6,87	13,34	0,53	13,87
	Nordeste	8,89	0,85	9,74	16,33	1,70	18,03	29,50	3,03	32,53
	Sudeste	19,11	3,57	22,67	31,68	7,13	38,81	54,54	14,27	68,81
	Sul	5,73	1,15	6,88	10,50	2,29	12,79	19,32	4,58	23,90
	Centro Oeste	3,08	0,50	3,58	6,04	1,00	7,04	12,11	1,78	13,90
	Norte	0,10	0,01	0,11	0,27	0,01	0,28	0,41	0,02	0,44
	Nordeste	0,31	0,02	0,33	0,77	0,04	0,81	1,13	0,09	1,22
	Sudeste	0,54	0,11	0,65	1,26	0,21	1,47	1,52	0,38	1,90
	Sul	0,22	0,05	0,27	0,51	0,10	0,61	0,60	0,18	0,78
	Centro Oeste	0,04	0,00	0,05	0,13	0,01	0,13	0,20	0,01	0,22

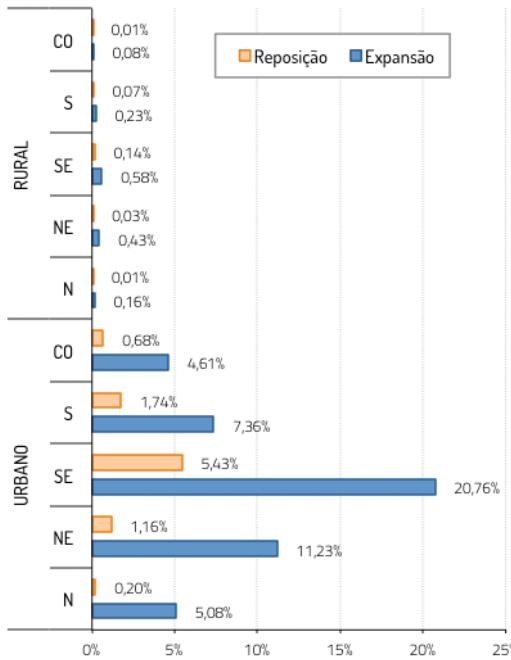


**FIGURA 6.10** Macrorregiões: proporção de investimentos necessários à expansão e à reposição do abastecimento de água e do esgotamento sanitário, segundo áreas urbanas e rurais, no período de 2011 a 2030

No que concerne à distribuição dos investimentos em expansão e reposição dos sistemas, verifica-se as maiores concentrações de recursos, 20,8% e 11,3% do total a ser investido, na expansão do esgotamento sanitário nas macrorregiões Sudeste e Nordeste, seguidas pelos investimentos em reposição do abastecimento de água na macrorregião Sudeste (9,0%) (Figuras 6.11 e 6.12). Desagregando-se ainda mais as necessidades de investimentos em expansão e reposição da produção e distribuição do abastecimento de água e do esgotamento sanitário, pode-se dizer que há uma distribuição mais uniforme para as macrorregiões, quando se observam, separadamente, áreas urbanas e rurais, no quesito expansão da produção de água, cujos investimentos variam entre 1,0% (para o Sul) e 2,7% (para o Sudeste) (Tabelas 6.5 e 6.6 e Figuras 6.13 e 6.14). A expansão da distribuição responde pelos investimentos mais expressivos em abastecimento de água, com destaque, mais uma vez, para as macrorregiões Sudeste (17,6%) e Nordeste (12,2%), que também deverão receber os maiores investimentos em reposição da distribuição (15,8 e 6,9%, respectivamente, do total a ser investido). A reposição da produção é menos significativa nas regiões Sul e Centro Oeste, mas é bastante relevante nas demais macrorregiões, nas quais aparece com a 2<sup>a</sup> maior participação relativa de investimentos em abastecimento de água, no período entre 2011 e 2030 (Tabela 6.5 e Figura 6.13).



**FIGURA 6.11** Macrorregiões: proporção de investimentos necessários à expansão e à reposição do abastecimento de água, segundo áreas urbanas e rurais, no período de 2011 a 2030\*

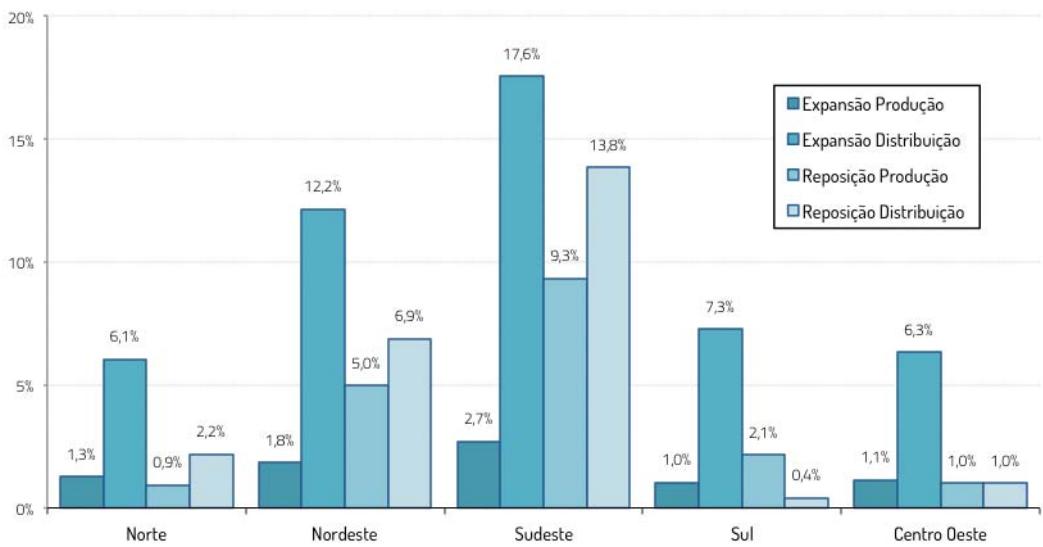


**FIGURA 6.12** Macrorregiões: proporção de investimentos necessários à expansão e à reposição do esgotamento sanitário, segundo áreas urbanas e rurais, no período de 2011 a 2030\*

\* A soma dos percentuais das Figuras 6.11 e 6.12 totaliza 100%.

**TABELA 6.5** Macrorregiões: investimentos necessários à expansão e à reposição da produção e distribuição do abastecimento de água, segundo áreas urbanas e rurais

Área / Situação / ação	Em bilhões de Reais									
	2011 - 2015			2011 - 2020			2011 – 2030			
	Expansão	Reposição	Total	Expansão	Reposição	Total	Expansão	Reposição	Total	
Áreas urbanas e rurais	Norte	0,52	0,24	0,77	1,01	0,49	1,50	1,33	0,98	2,30
	Nordeste	0,80	1,31	2,11	1,40	2,62	4,02	1,93	5,23	7,16
	Sudeste	1,09	2,45	3,54	1,97	4,91	6,88	2,83	9,81	12,64
	Sul	0,44	0,56	1,00	0,79	1,13	1,92	1,10	2,25	3,35
	Centro Oeste	0,52	0,26	0,79	0,93	0,53	1,46	1,20	1,06	2,26
Áreas urbanas	Norte	0,49	0,23	0,72	0,94	0,46	1,40	1,23	0,92	2,15
	Nordeste	0,68	1,21	1,90	1,20	2,43	3,62	1,67	4,86	6,53
	Sudeste	0,94	2,39	3,32	1,67	4,77	6,44	2,38	9,54	11,93
	Sul	0,37	0,54	0,91	0,64	1,09	1,73	0,88	2,18	3,06
	Centro Oeste	0,50	0,26	0,76	0,89	0,52	1,41	1,13	1,04	2,18
Áreas rurais	Norte	0,03	0,01	0,05	0,07	0,03	0,10	0,10	0,06	0,15
	Nordeste	0,11	0,09	0,21	0,21	0,19	0,39	0,26	0,38	0,63
	Sudeste	0,15	0,07	0,22	0,31	0,13	0,44	0,45	0,26	0,71
	Sul	0,07	0,02	0,09	0,15	0,04	0,19	0,21	0,08	0,29
	Centro Oeste	0,02	0,00	0,02	0,04	0,01	0,05	0,07	0,02	0,08
Áreas urbanas e rurais	Norte	2,16	0,57	2,73	4,48	1,14	5,62	6,37	2,28	8,65
	Nordeste	3,59	1,81	5,40	7,74	3,61	11,35	12,79	7,22	20,01
	Sudeste	4,79	3,64	8,43	10,68	7,28	17,96	18,46	14,55	33,01
	Sul	2,19	0,11	2,30	4,65	0,21	4,86	7,64	0,42	8,06
	Centro Oeste	1,90	0,27	2,16	4,13	0,53	4,66	6,66	1,07	7,73
Áreas urbanas	Norte	2,09	0,55	2,64	4,34	1,10	5,44	6,17	2,21	8,38
	Nordeste	3,39	1,70	5,09	7,38	3,40	10,77	12,33	6,80	19,12
	Sudeste	4,51	3,55	8,06	10,10	7,11	17,21	17,63	14,21	31,84
	Sul	2,01	0,06	2,07	4,27	0,11	4,38	7,09	0,23	7,32
	Centro Oeste	1,85	0,26	2,11	4,02	0,53	4,55	6,49	1,05	7,55
Áreas rurais	Norte	0,07	0,02	0,09	0,14	0,04	0,18	0,20	0,07	0,27
	Nordeste	0,21	0,11	0,31	0,37	0,21	0,58	0,46	0,42	0,88
	Sudeste	0,28	0,09	0,37	0,58	0,17	0,75	0,83	0,34	1,17
	Sul	0,19	0,05	0,24	0,38	0,10	0,48	0,55	0,19	0,74
	Centro Oeste	0,05	0,00	0,05	0,11	0,01	0,12	0,17	0,02	0,18



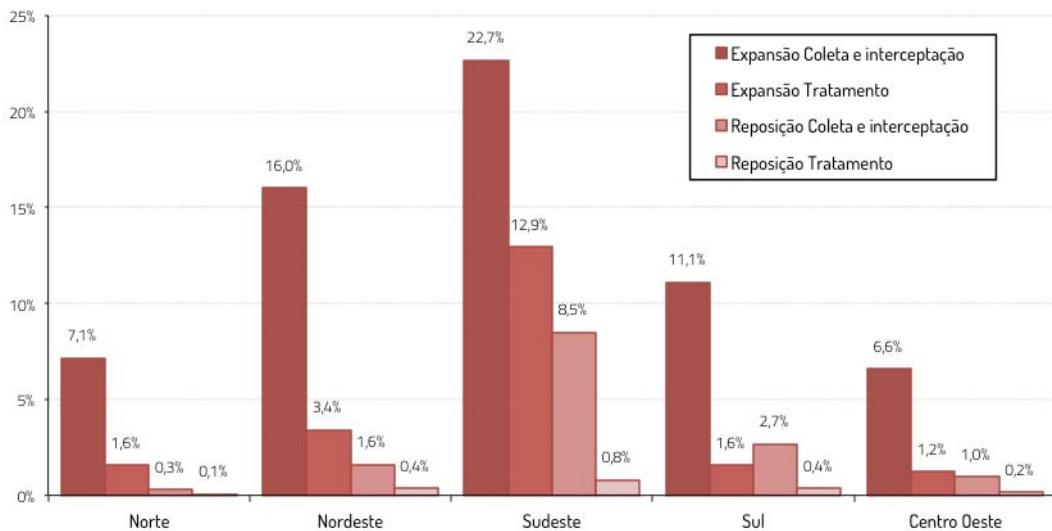
**FIGURA 6.13** Macrorregiões: proporção de investimentos necessários à expansão e à reposição da produção e distribuição do abastecimento de água, no período de 2011 a 2030

Ao observarem-se os investimentos necessários à elevação dos patamares de atendimento por coleta, interceptação e tratamento dos esgotos sanitários, na perspectiva das macrorregiões, entre os anos de 2011 e 2030, é notória a superior necessidade desses recursos, comparativamente aos demais, ficando as macrorregiões Sudeste e Nordeste, respectivamente, com 49,1 bilhões (22,7% dos investimentos totais) e 27,7 bilhões (10,0% do total). A expansão do tratamento aparece em segundo lugar, no ranking de investimentos no referido período, exceto para a macrorregião Sul, na qual a reposição da coleta e interceptação aparece nesta posição (Tabela 6.6 e Figura 6.14).

Pode-se ainda dizer, em relação à Figura 6.14, que apenas na macrorregião Sudeste os custos em expansão do tratamento e reposição da coleta e interceptação assumem uma proporção mais significativa, em relação ao montante de investimentos (12,9%). A reposição do tratamento dos esgotos, como já discutido no nível nacional, também é pouco expressiva, variando de 0,1% a 0,8% do total de recursos investidos, entre os anos de 2011 e 2030.

**TABELA 6.6** Macrorregiões: investimentos necessários à expansão e à reposição do esgotamento sanitário, segundo áreas urbanas e rurais

Área / Situação / ação	Em bilhões de Reais								
	2011 - 2015			2011 - 2020			2011 - 2030		
	Expansão	Reposição	Total	Expansão	Reposição	Total	Expansão	Reposição	Total
<b>Esgotamento sanitário - Coleta e interceptação</b>									
Áreas urbanas e rurais									
Norte	2,80	0,13	2,93	5,80	0,26	6,06	11,25	0,47	11,72
Nordeste	8,37	0,71	9,08	15,10	1,41	16,51	25,24	2,53	27,77
Sudeste	13,29	3,36	16,65	21,52	6,72	28,24	35,70	13,39	49,09
Sul	5,47	1,06	6,53	9,96	2,11	12,07	17,47	4,20	21,67
Centro Oeste	2,86	0,43	3,29	5,51	0,86	6,37	10,39	1,54	11,93
Norte	2,70	0,12	2,83	5,56	0,25	5,81	10,89	0,44	11,34
Nordeste	8,10	0,68	8,78	14,41	1,37	15,78	24,23	2,44	26,67
Sudeste	12,84	3,25	16,09	20,45	6,51	26,96	34,38	13,02	47,40
Sul	5,26	1,01	6,27	9,49	2,01	11,50	16,92	4,03	20,94
Centro Oeste	2,82	0,43	3,25	5,40	0,85	6,25	10,22	1,52	11,75
Áreas rurais									
Norte	0,09	0,01	0,10	0,23	0,01	0,24	0,36	0,02	0,38
Nordeste	0,28	0,02	0,30	0,68	0,04	0,73	1,00	0,09	1,09
Sudeste	0,46	0,11	0,56	1,07	0,21	1,28	1,32	0,38	1,69
Sul	0,21	0,05	0,26	0,47	0,10	0,57	0,56	0,18	0,73
Centro Oeste	0,04	0,00	0,04	0,11	0,01	0,11	0,17	0,01	0,18
Áreas urbanas e rurais									
Norte	0,46	0,02	0,49	1,05	0,05	1,09	2,50	0,08	2,58
Nordeste	0,82	0,17	0,99	2,00	0,33	2,33	5,39	0,59	5,98
Sudeste	6,36	0,31	6,67	11,42	0,63	12,04	20,36	1,25	21,61
Sul	0,49	0,14	0,62	1,04	0,28	1,32	2,45	0,56	3,01
Centro Oeste	0,26	0,07	0,33	0,66	0,15	0,81	1,93	0,26	2,18
Áreas urbanas									
Norte	0,45	0,02	0,47	1,01	0,05	1,06	2,44	0,08	2,53
Nordeste	0,79	0,17	0,95	1,92	0,33	2,25	5,26	0,59	5,85
Sudeste	6,27	0,31	6,58	11,23	0,63	11,85	20,16	1,25	21,41
Sul	0,47	0,14	0,61	1,01	0,28	1,28	2,41	0,56	2,96
Centro Oeste	0,26	0,07	0,33	0,64	0,15	0,79	1,89	0,26	2,15
Áreas rurais									
Norte	0,01	0,00	0,01	0,03	0,00	0,03	0,05	0,00	0,05
Nordeste	0,03	0,00	0,03	0,08	0,00	0,08	0,13	0,00	0,13
Sudeste	0,09	0,00	0,09	0,19	0,00	0,19	0,20	0,00	0,20
Sul	0,02	0,00	0,02	0,04	0,00	0,04	0,04	0,00	0,04
Centro Oeste	0,01	0,00	0,01	0,02	0,00	0,02	0,03	0,00	0,03



**FIGURA 6.14** Macrorregiões: proporção de investimentos necessários à expansão e à reposição da coleta, interceptação e tratamento dos esgotos sanitários, no período de 2011 a 2030

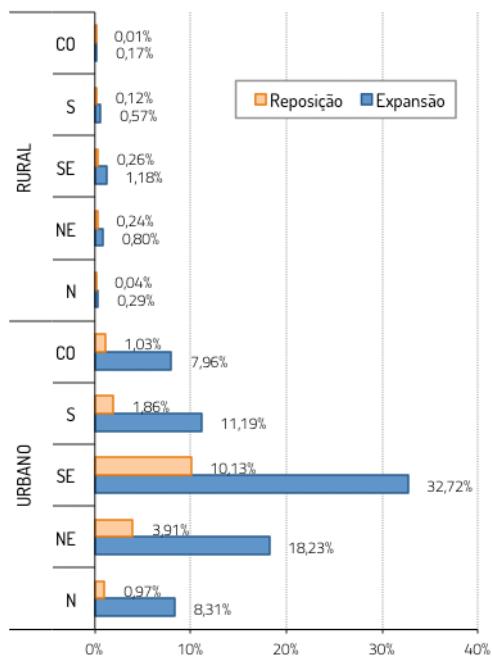
Os investimentos necessários à universalização do abastecimento de água e à elevação do pata-  
mar de atendimento por serviços públicos de esgotamento sanitário, segundo macrorregiões, também  
foram distribuídos de acordo com a natureza das ações: se estrutural ou estruturante (Tabela 6.7 e  
Figuras 6.15 a 6.17). Vale ressaltar que a tendência desses investimentos, entre 2011 e 2030, é de-  
terminada pela distribuição dos recursos em expansão e reposição, conforme mencionado<sup>56</sup>. Deste  
modo verifica-se que, de maneira análoga à análise dos investimentos em expansão e reposição, há uma  
predominância de investimentos em medidas estruturais nas áreas urbanas das macrorregiões Sudeste  
e Nordeste, nas quais, notadamente, estão concentradas as maiores demandas. Ressalta-se, mais uma  
vez, a maior magnitude de investimentos em ações voltadas para a elevação do atendimento por esgo-  
tamento sanitário, sobretudo no âmbito da expansão da coleta e interceptação. A Figura 6.15 revela  
a expressiva concentração dos investimentos em áreas urbanas da macrorregião Sudeste, que deverá  
receber 37,2% dos investimentos aplicados em medidas estruturais, no período de 2011 a 2030, e  
10,3% em medidas estruturantes. As Figuras 6.16 e 6.17 revelam as particularidades dos investimentos  
em medidas estruturais e estruturantes, para cada componente específico, ficando evidente, a grande  
hegemonia das primeiras, no que diz respeito ao esgotamento sanitário, e, em menor medida, para o  
abastecimento de água, além da já destacada participação relativa, da macrorregião Sudeste no total de  
investimentos previstos para o período.

<sup>56</sup> Os investimentos em medidas estruturais são representados pelos custos totais com expansão somados a 30% dos custos em reposição.

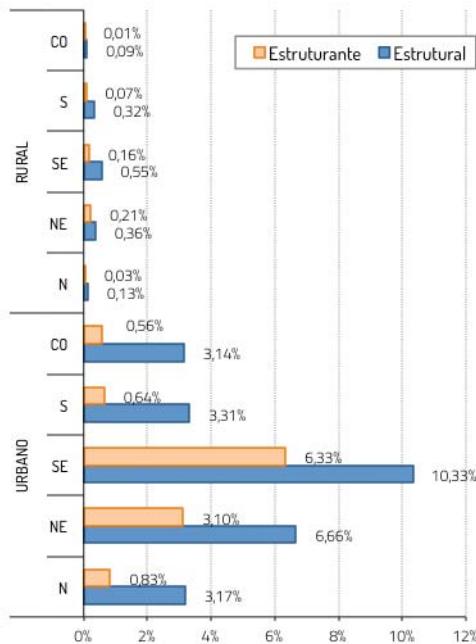
Os investimentos em medidas estruturantes são representados pela parcela restante dos investimentos em reposição (70% do total a ser investido em reposição).

**TABELA 6.7** Macrorregiões: investimentos necessários em medidas estruturais e estruturantes, para o abastecimento de água e o esgotamento sanitário, segundo áreas urbanas e rurais

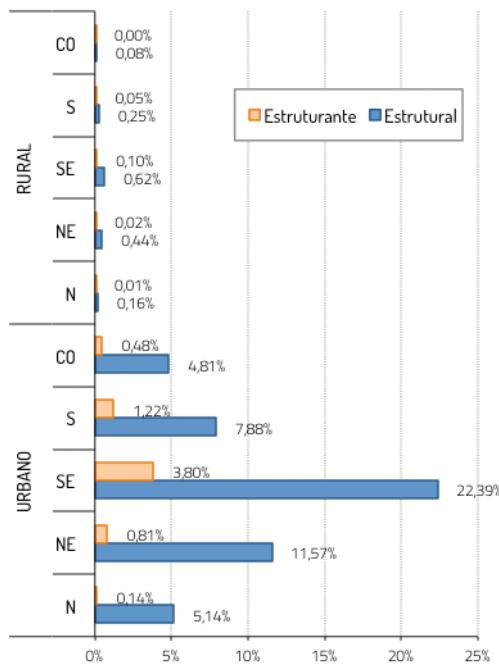
Área/Situação/ação	2011 - 2015			2011 - 2020			2011 - 2030			Em bilhões de Reais
	Estrutural	Estruturante	Total	Estrutural	Estruturante	Total	Estrutural	Estruturante	Total	
<b>Abastecimento de água e Esgotamento sanitário</b>										
Áreas urbanas e rurais										
N	6,23	0,68	6,91	12,91	1,36	14,27	22,59	2,67	25,25	
NE	14,78	2,79	17,57	28,63	5,58	34,21	50,01	10,90	60,91	
SE	28,46	6,84	35,29	51,45	13,67	65,12	89,05	27,30	116,34	
S	9,15	1,31	10,45	17,56	2,61	20,17	30,89	5,20	36,09	
CO	5,85	0,72	6,58	11,85	1,45	13,30	21,35	2,75	24,10	
N	6,01	0,65	6,66	12,41	1,30	13,72	21,83	2,56	24,39	
NE	14,09	2,63	16,72	27,16	5,27	32,43	47,90	10,28	58,18	
SE	27,40	6,65	34,05	49,15	13,31	62,46	85,96	26,61	112,57	
S	8,63	1,22	9,85	16,45	2,45	18,90	29,39	4,89	34,28	
CO	5,73	0,72	6,45	11,57	1,43	13,00	20,90	2,71	23,62	
N	0,22	0,03	0,25	0,50	0,05	0,55	0,75	0,11	0,86	
NE	0,70	0,16	0,85	1,47	0,31	1,79	2,11	0,62	2,73	
SE	1,06	0,18	1,24	2,30	0,36	2,66	3,09	0,68	3,77	
S	0,52	0,08	0,60	1,11	0,17	1,27	1,49	0,31	1,80	
CO	0,12	0,01	0,13	0,28	0,02	0,30	0,45	0,03	0,48	
N	2,92	0,57	3,50	5,98	1,14	7,12	8,67	2,28	10,95	
NE	5,33	2,18	7,51	11,01	4,36	15,37	18,45	8,72	27,17	
SE	7,71	4,26	11,97	16,31	8,53	24,84	28,59	17,05	45,63	
S	2,83	0,47	3,30	5,84	0,94	6,78	9,54	1,87	11,41	
CO	2,58	0,37	2,95	5,38	0,74	6,12	8,50	1,49	9,99	
N	2,81	0,55	3,36	5,75	1,10	6,84	8,34	2,19	10,53	
NE	4,95	2,04	6,98	10,32	4,08	14,40	17,49	8,16	25,65	
SE	7,22	4,16	11,38	15,33	8,31	23,64	27,13	16,63	43,76	
S	2,56	0,42	2,98	5,27	0,84	6,11	8,70	1,68	10,38	
CO	2,51	0,37	2,87	5,23	0,73	5,96	8,26	1,47	9,72	
N	0,11	0,02	0,13	0,23	0,05	0,27	0,33	0,09	0,43	
NE	0,38	0,14	0,52	0,70	0,28	0,98	0,96	0,56	1,52	
SE	0,48	0,11	0,59	0,98	0,22	1,19	1,46	0,42	1,88	
S	0,28	0,05	0,33	0,57	0,10	0,67	0,84	0,19	1,03	
CO	0,07	0,01	0,08	0,15	0,01	0,16	0,24	0,02	0,27	
N	3,30	0,11	3,41	6,94	0,22	7,15	13,92	0,39	14,30	
NE	9,46	0,61	10,07	17,62	1,22	18,84	31,56	2,19	33,75	
SE	20,75	2,57	23,32	35,14	5,14	40,28	60,46	10,25	70,71	
S	6,31	0,84	7,15	11,72	1,67	13,39	21,35	3,33	24,68	
CO	3,27	0,35	3,63	6,47	0,70	7,17	12,85	1,26	14,11	
N	3,20	0,10	3,30	6,67	0,21	6,87	13,50	0,37	13,87	
NE	9,14	0,59	9,74	16,84	1,19	18,03	30,41	2,12	32,53	
SE	20,18	2,50	22,67	33,82	4,99	38,81	58,82	9,99	68,81	
S	6,08	0,80	6,88	11,18	1,60	12,79	20,70	3,21	23,90	
CO	3,23	0,35	3,58	6,34	0,70	7,04	12,65	1,25	13,90	
N	0,11	0,00	0,11	0,27	0,01	0,28	0,42	0,02	0,44	
NE	0,31	0,02	0,33	0,78	0,03	0,81	1,16	0,06	1,22	
SE	0,58	0,07	0,65	1,32	0,15	1,47	1,63	0,26	1,90	
S	0,24	0,03	0,27	0,54	0,07	0,61	0,65	0,12	0,78	
CO	0,05	0,00	0,05	0,13	0,00	0,13	0,21	0,01	0,22	



**FIGURA 6.15** Macrorregiões: proporção de investimentos em medidas estruturais e estruturantes, para o abastecimento de água e o esgotamento sanitário, segundo áreas urbanas e rurais, no período de 2011 a 2030



**FIGURA 6.16** Macrorregiões: proporção de investimentos em medidas estruturais e estruturantes, para o abastecimento de água, segundo áreas urbanas e rurais, no período de 2011 a 2030\*



**FIGURA 6.17** Macrorregiões: proporção de investimentos em medidas estruturais e estruturantes, para o esgotamento sanitário, segundo áreas urbanas e rurais, no período de 2011 a 2030\*

\* A soma dos percentuais das Figuras 6.16 e 6.17 totaliza 100%.

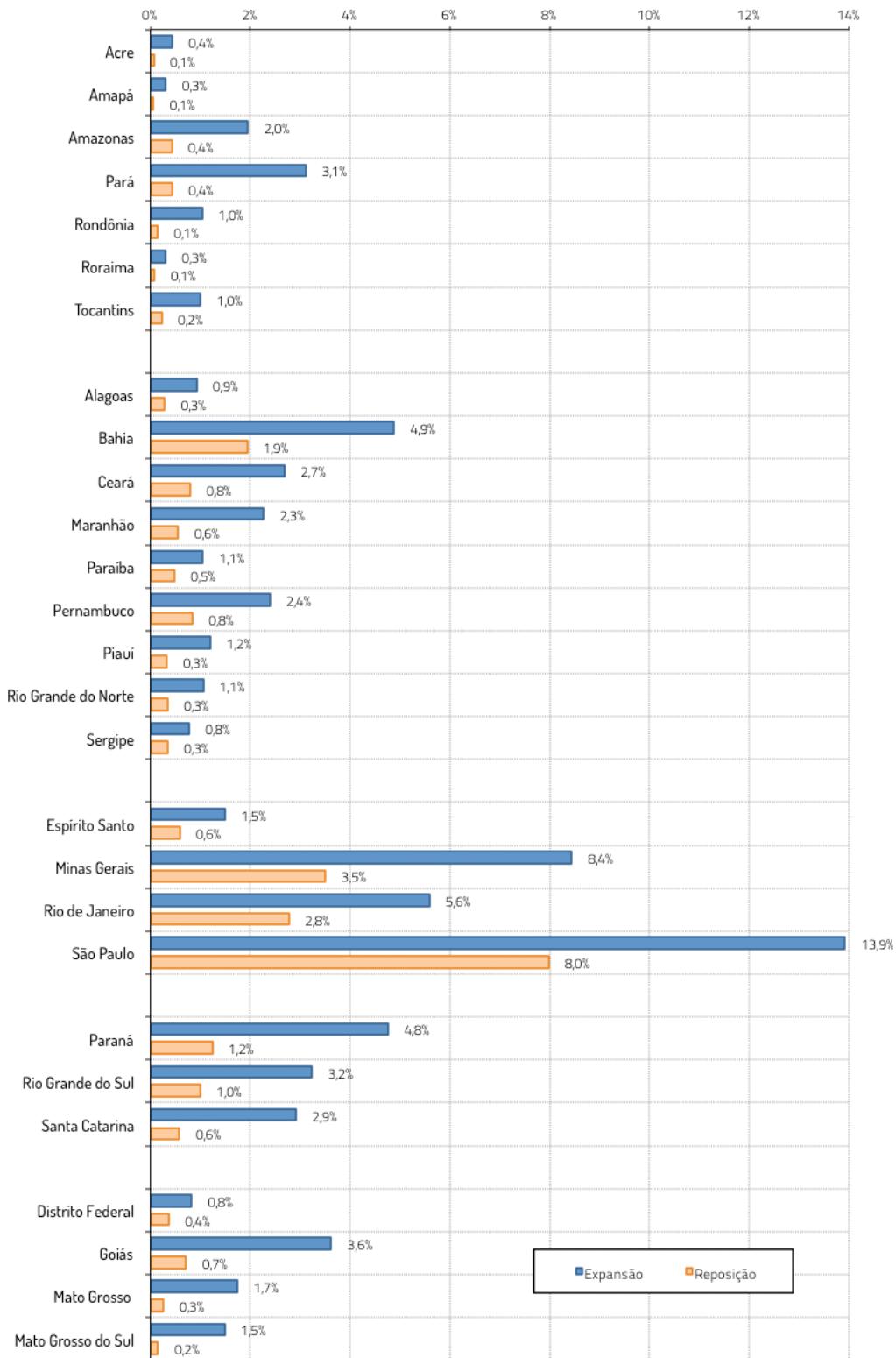
### 6.2.3 Unidades da Federação

A seguir é apresentada, nas Figuras 6.18 a 6.27, a distribuição das necessidades de investimentos em abastecimento de água e esgotamento sanitário, no período de 2011 a 2030 para as unidades da federação. O Apêndice 1 contém 28 tabelas, com um detalhamento maior da distribuição dos recursos a serem investidos nos três períodos previstos (2011 a 2015, 2011 a 2020 e 2011 a 2030), em áreas urbanas e rurais dos Estados brasileiros e segundo investimentos em expansão e em reposição da produção e distribuição de água e da coleta, interceptação e tratamento dos esgotos sanitários, bem como as necessidades de investimentos em medidas estruturais e estruturantes.

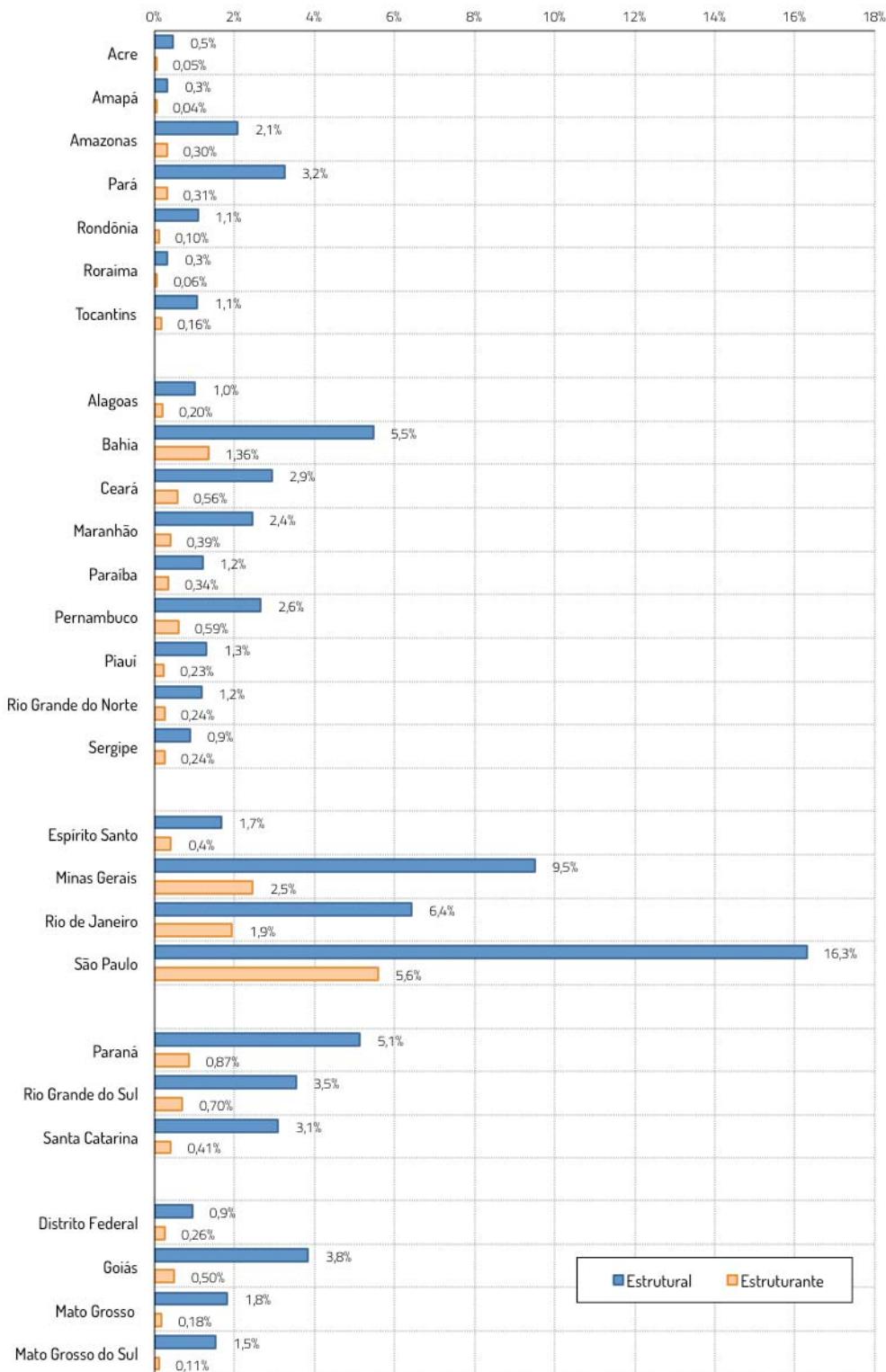
Em relação aos investimentos previstos, para os dois componentes conjuntamente, em expansão e reposição, observa-se que ao Estado de São Paulo deverão ser destinados os maiores volumes, sendo 13,9% dos recursos totais previstos para o País, aplicados na expansão do abastecimento de água e do esgotamento sanitário neste Estado e 8,0% aplicados em sua reposição. Minas Gerais aparece logo a seguir, ficando com 8,4% dos recursos para investir na expansão e 3,5% na reposição da referidas ações. Em 3º lugar aparece mais uma UF do Sudeste brasileiro, o Rio de Janeiro, com investimentos em expansão e reposição de 5,6% e 2,8% do total investido. Na 4ª e 5ª posições aparecem os Estados da Bahia (4,9% e 1,9% em expansão e reposição, respectivamente) e Paraná (4,8% e 1,2%) (Figura 6.18).

No que se refere à distribuição dos investimentos, segundo medidas estruturais e estruturantes, em abastecimento de água e esgotamento sanitário, associadamente, percebe-se a mesma ordem decrescente dos investimentos apontada para os custos em expansão e reposição citados anteriormente (Figura 6.19). Tal configuração dos investimentos reflete a magnitude das demandas de saneamento básico, destacadas nas macrorregiões mais populosas do País, nas áreas litorâneas e nas UFs das macrorregiões Sul e Sudeste.

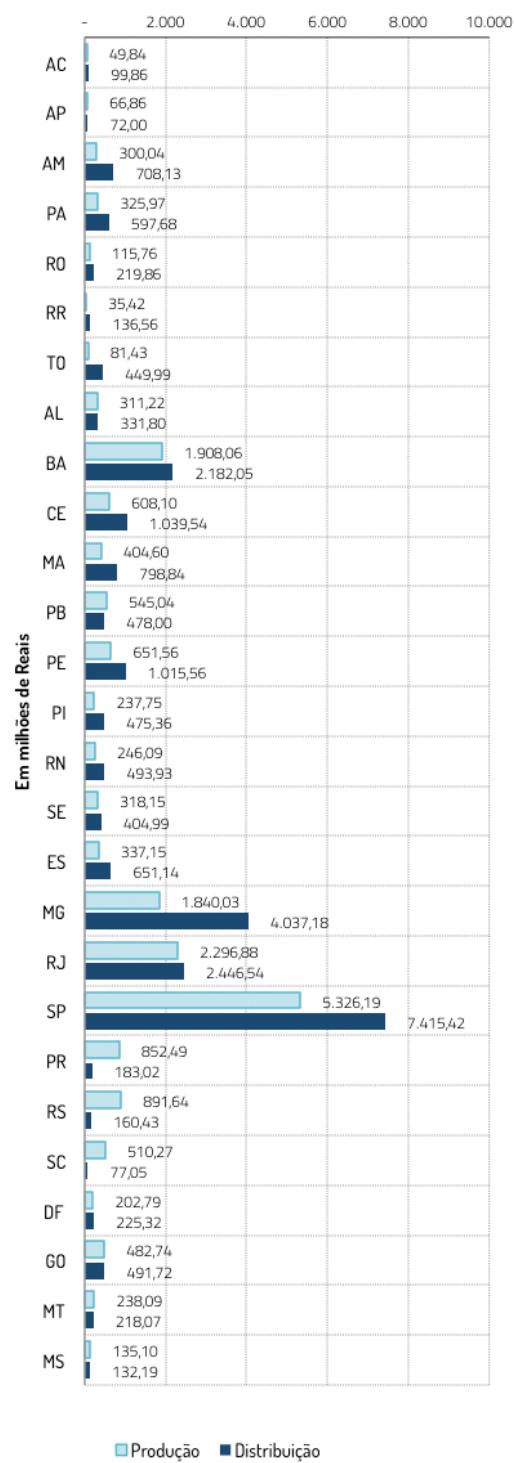
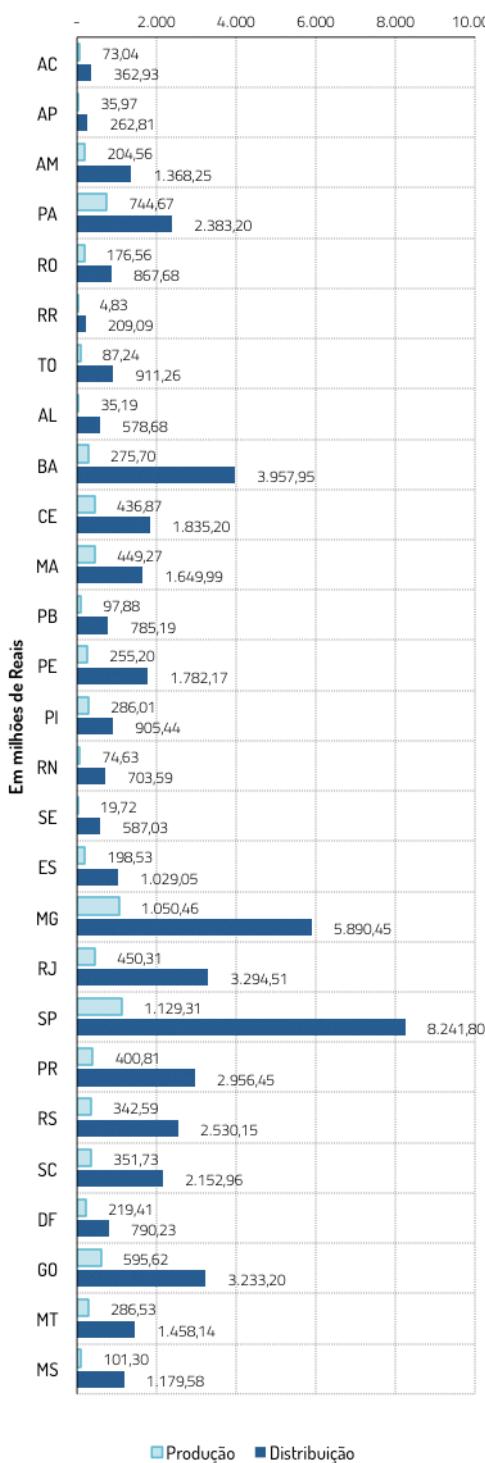
Ao se analisar separadamente os dois componentes em foco, verifica-se, em relação à expansão, uma superioridade nos investimentos a serem realizados na distribuição, comparativamente à produção, em todas as Unidades da Federação. Isso decorre da situação favorável do abastecimento de água, em termos de atendimento da população, que é bastante superior ao atendimento por esgotamento sanitário. Sobre a reposição da produção e distribuição, há uma proximidade entre os percentuais de investimento na maior parte das UFs com poucas exceções, como São Paulo (7,4% para reposição da distribuição e 5,3% para reposição da produção) e Minas Gerais (4,0% e 1,8% para a reposição da distribuição e da produção, respectivamente) (Figuras 6.20 e 6.21).



**FIGURA 6.18** Unidades da Federação: proporção de investimentos necessários à expansão e à reposição do abastecimento de água e do esgotamento sanitário



**FIGURA 6.19** Unidades da Federação: proporção de investimentos em medidas estruturais e estruturantes, para o abastecimento de água e o esgotamento sanitário, no período de 2011 a 2030



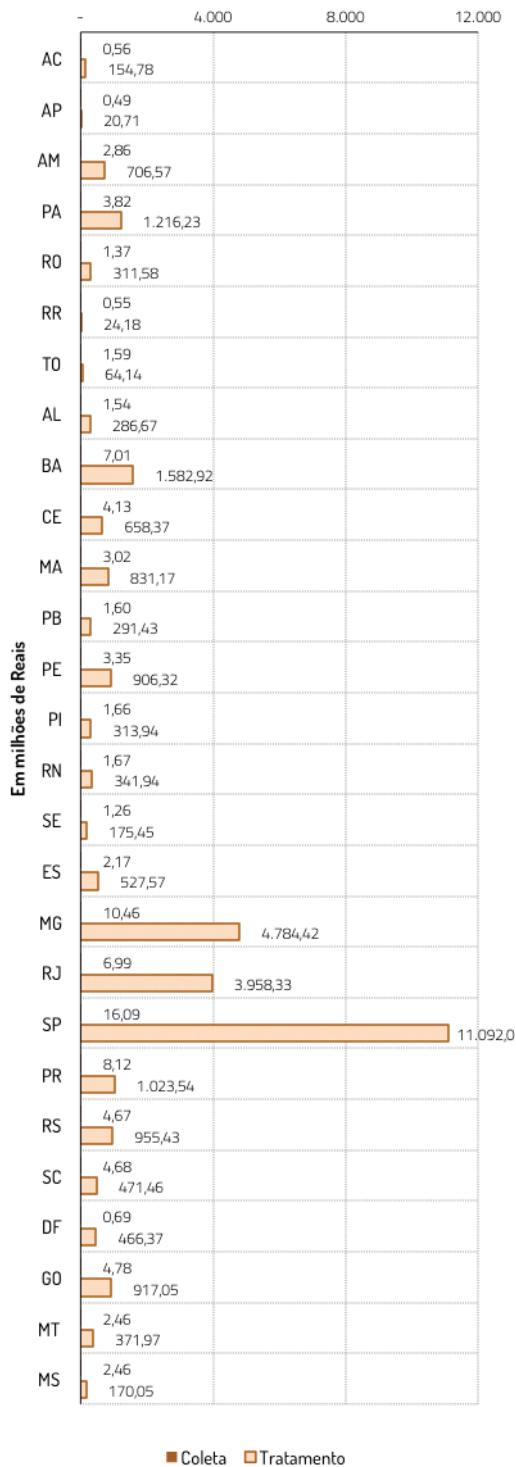
Situação análoga à descrita anteriormente, sobre os investimentos em expansão e reposição do abastecimento de água, ocorre com a expansão e reposição da coleta, interceptação e tratamento dos esgotos sanitários, porém, neste caso, os diferenciais entre a expansão da coleta e interceptação e do tratamento são menos destacados. A reposição, tanto da coleta e interceptação, quanto do tratamento dos esgotos, irá requerer montantes de investimentos pequenos, no período de 2011 a 2030, quando comparados aos custos de expansão, inferiores a 1 milhão de Reais, exceto em São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Paraná e Rio Grande do Sul, para os quais são destinados recursos que variam, de 1,41 milhões (RS), até 7,51 milhões de Reais (SP) (Figuras 6.22 e 6.23).

Sobre os investimentos em medidas estruturais para a distribuição de água, verifica-se que o Estado da Bahia sobe uma posição no ranking, ultrapassando o Rio de Janeiro e requerendo o 3º maior montante de investimentos, no período de 2011 a 2030. Também o Estado de Goiás passa a se destacar nesse quesito, assumindo a 5ª posição na hierarquia desses investimentos (Figura 6.24).

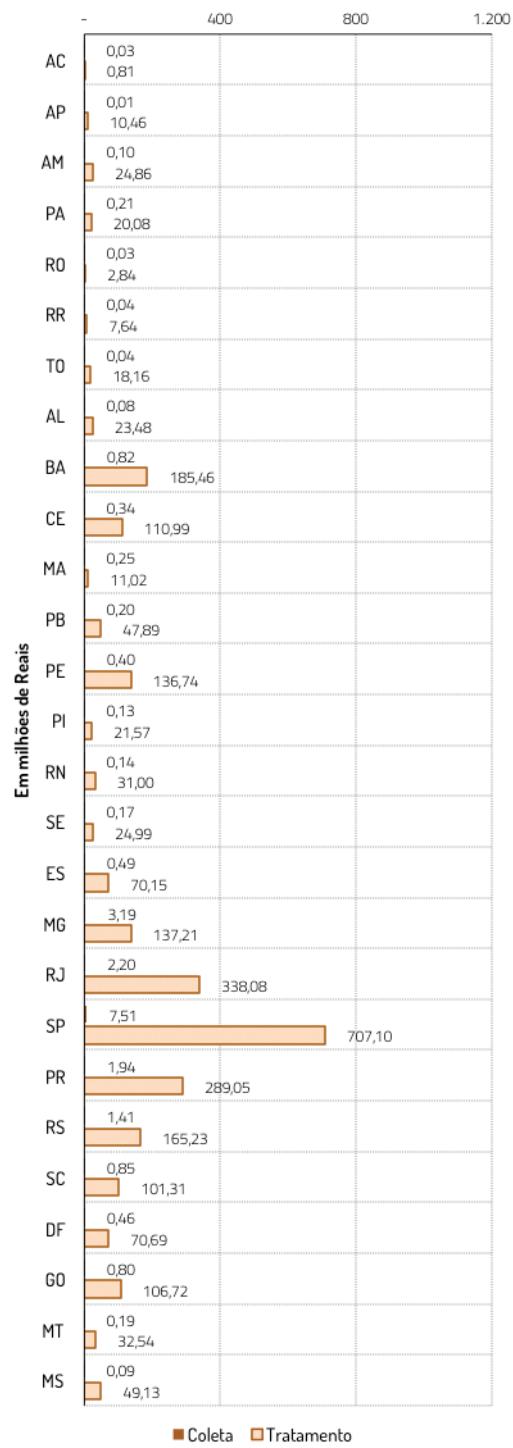
Em relação às medidas estruturantes, tanto para a produção de água de abastecimento, como para a sua distribuição, os recursos previstos, para o período em questão, são distribuídos na maioria das UFs, de maneira a torná-los próximos, com exceção de São Paulo, Minas Gerais, dos três estados da macrorregião Sul, Amazonas e Pará, onde a superioridade dos investimentos na distribuição de água é notória. Os estados do Sul do País também apresentam outra peculiaridade: suas necessidades de investimentos previstos para a produção de água superam aqueles previstos para a distribuição (Figura 6.25).

Os investimentos em medidas estruturais para a coleta, interceptação e tratamento dos esgotos representam as maiores quantias a serem investidas no abastecimento de água e esgotamento sanitário, dentre ações estruturais e estruturantes, nas Unidades da Federação, com destaque para a coleta e interceptação, que alcança 18,3 bilhões em São Paulo, 11,4 bilhões em Minas Gerais, 7,7 bilhões no Rio de Janeiro e 7,3 bilhões na Bahia. Entende-se que tal panorama é influenciado pelo contingente populacional metropolitano desses Estados, bastante ressaltados, em relação aos demais (Figura 6.26).

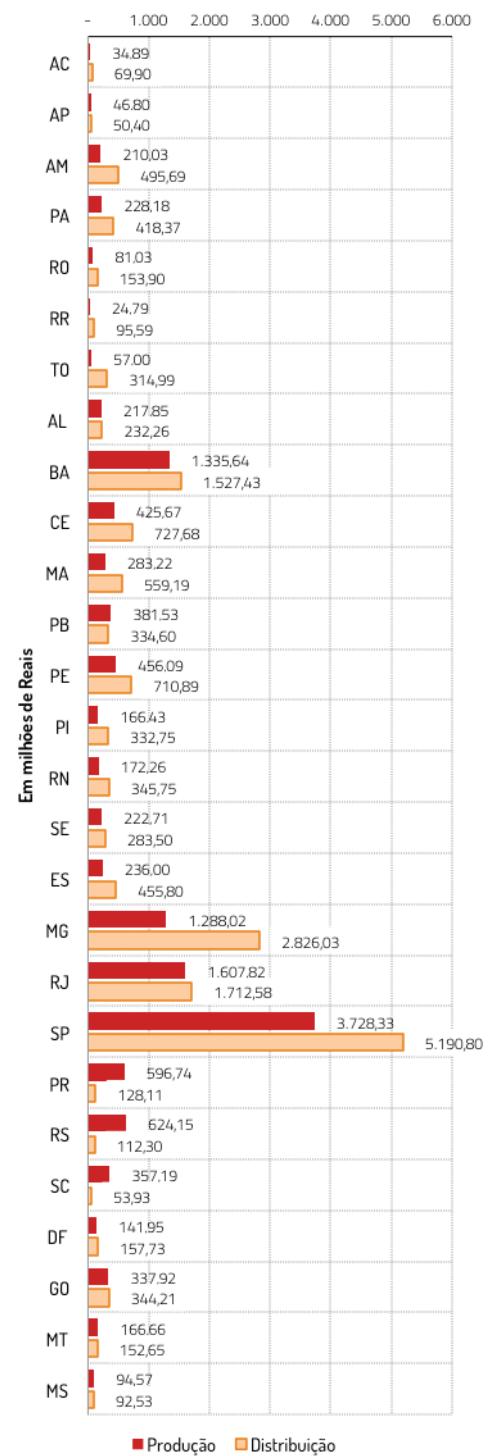
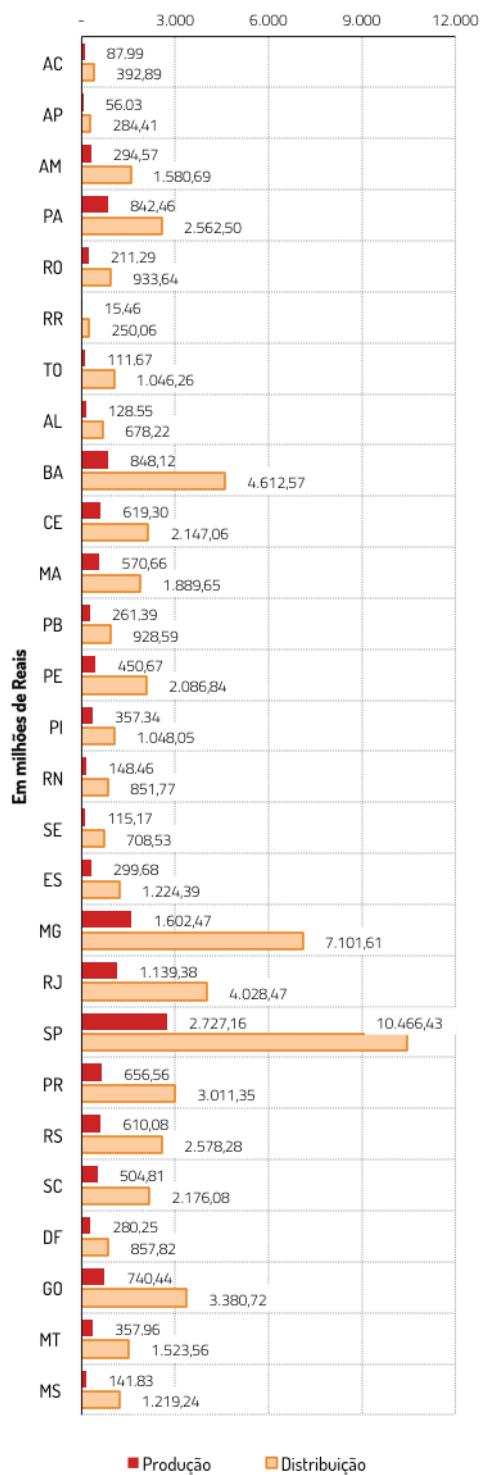
Sobre as medidas estruturantes que darão suporte à expansão e à reposição da coleta e interceptação dos esgotos, os investimentos previstos são pequenos, quando comparados aos referentes às medidas estruturais, mas bastante significativos, em função de seu caráter potencializador da eficiência e eficácia das medidas estruturais. Assim, entende-se que, a despeito de representarem uma parcela aparentemente pouco significativa, no montante de recursos a serem investidos, no período de 2011 a 2030, ela atua para aumentar a viabilidade das medidas estruturais (Figura 6.27). A exceção, em relação a esta premissa, é representada pelos Estados de São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro, onde os custos, relativos às medidas estruturantes, são consideráveis.

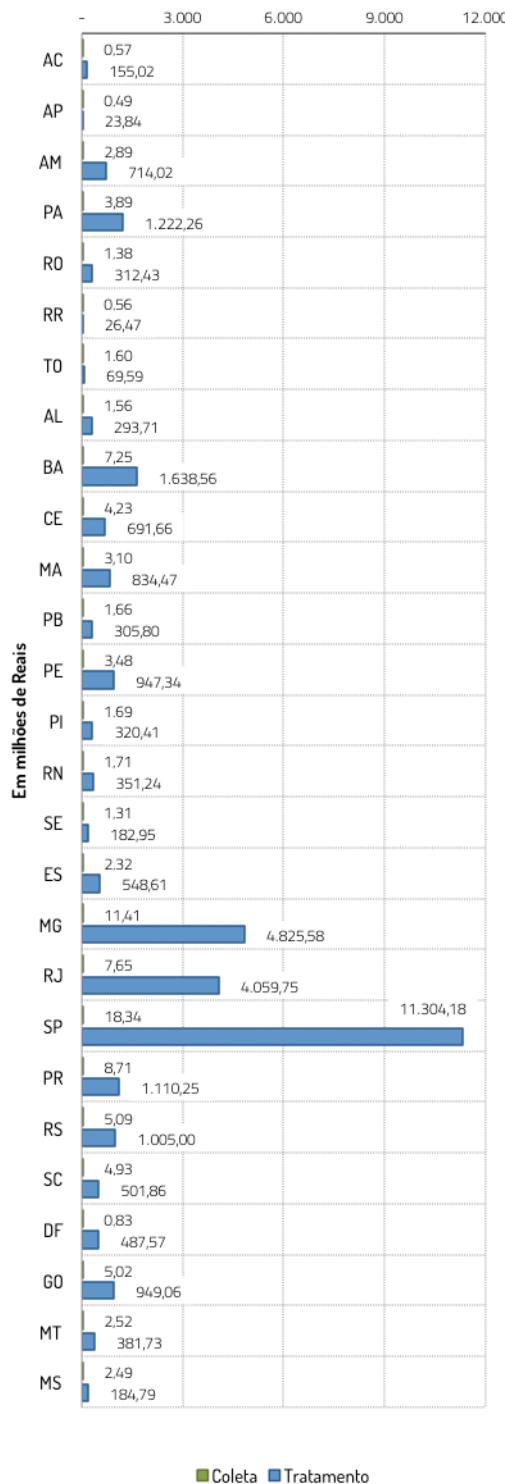


**FIGURA 6.22** Unidades da Federação: investimentos em expansão da coleta, interceptação e tratamento dos esgotos sanitários no período de 2011 a 2030

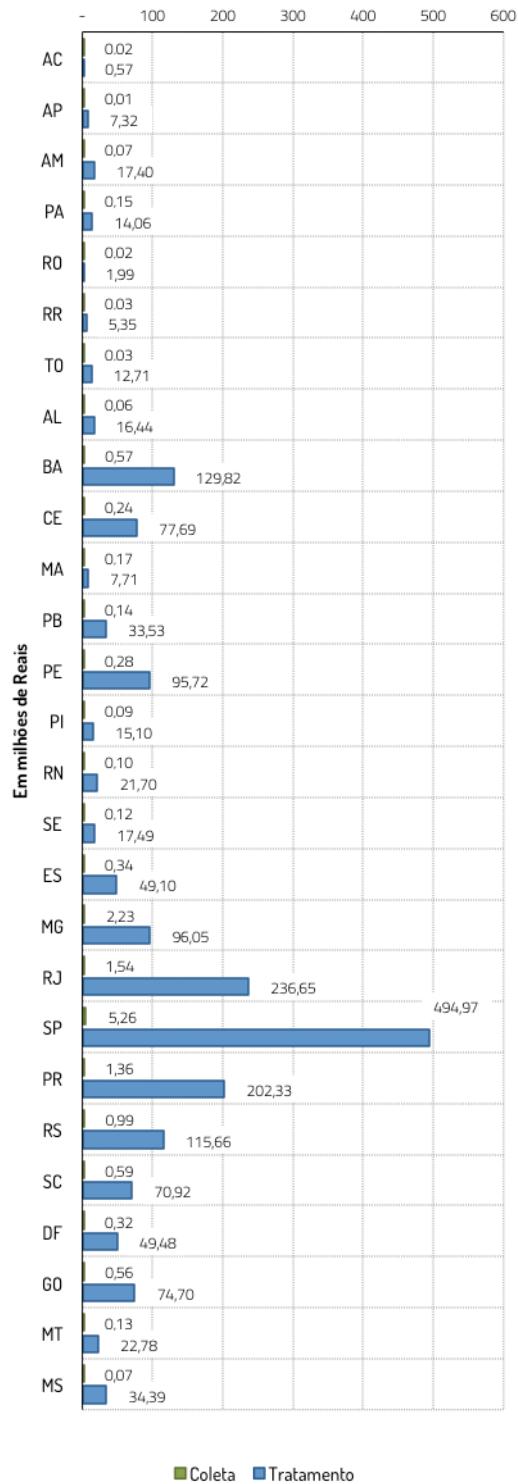


**FIGURA 6.23** Unidades da Federação: investimentos em reposição coleta, interceptação e tratamento dos esgotos sanitários, no período de 2011 a 2030





**FIGURA 6.26** Unidades da Federação: investimentos em medidas estruturais, para a coleta, interceptação e tratamento dos esgotos sanitários, no período de 2011 a 2030



**FIGURA 6.27** Unidades da Federação: investimentos em medidas estruturantes, para a coleta, interceptação e tratamento dos esgotos sanitários, no período de 2011 a 2030

#### 6.2.4 Regiões Metropolitanas

No que diz respeito à distribuição dos investimentos em abastecimento de água e do esgotamento sanitário, nas regiões metropolitanas do País, são estimados, para o período entre 2011 e 2030, cerca de 130 bilhões de Reais, sendo 91 bilhões, para os custos de expansão, e 38,2 bilhões, para os de reposição (Tabela 6.8). Em termos de investimentos globais na expansão e reposição de ambos os serviços, a Região Metropolitana de São Paulo lidera o ranking, com investimentos da ordem de 27 bilhões de Reais, entre 2011 e 2030. Em 2º lugar aparece a Região Metropolitana do Rio de Janeiro, com 15,8 bilhões de Reais, seguida da Região Metropolitana de Belo Horizonte (8,9 bilhões) e da Região Metropolitana de Salvador (6,4 bilhões). Nas demais regiões metropolitanas, os investimentos variam, de 5,2 bilhões de Reais (Curitiba) a 40,7 milhões (Carbonífera). Evidentemente que a distribuição dos recursos está relacionada aos níveis específicos de atendimento por serviços públicos de saneamento básico e ao tamanho da população e seu ritmo de crescimento.

Os investimentos, segundo regiões metropolitanas, seguem o mesmo padrão de distribuição daqueles anteriormente apresentados para o País, macrorregiões e unidades da federação: em esgotamento sanitário são, via de regra, superiores aos em abastecimento de água. Enquanto, no abastecimento de água, os investimentos deverão alcançar, até 2030, 49,4 bilhões de Reais (25,7 bilhões, para expansão e, 23,7 bilhões, para reposição), em esgotamento sanitário, os investimentos serão da ordem de 80,6 bilhões de Reais, sendo 66,1 bilhões, para a expansão, e 14,5 bilhões, para a reposição (Tabelas 6.9 e 6.10).

Note-se que a distribuição entre os custos de expansão e reposição do abastecimento de água é bastante semelhante em grande parte das regiões metropolitanas, enquanto para o esgotamento sanitário os investimentos em expansão são sempre bastante superiores aos investimentos em reposição, o que pode ser justificado pela ampla necessidade de expansão de sistemas coletores e interceptores de esgotos, nas áreas conurbadas do País, nas quais a ocupação intensa dos fundos de vale tem dificultado a implantação de interceptores e contribuído para a degradação dos corpos de água que atravessam os municípios integrantes das bacias metropolitanas.

**TABELA 6.8** Regiões Metropolitanas: investimentos necessários à expansão e à reposição do abastecimento água e do esgotamento sanitário

UF	Região metropolitana	2011 - 2030			Em milhões de Reais
		Expansão	Reposição	Total	
AL	Maceió	1.039,19	408,87	1.448,06	
AP	Macapá	593,71	143,87	737,57	
AM	Manaus	3.858,36	934,01	4.792,37	
BA	Reg. Adm. Integrada de Desenv. do Pólo Petrolina/PE e Juazeiro/BA	424,06	115,30	539,36	
	Salvador	4.324,03	2.033,50	6.357,53	
CE	Fortaleza	3.405,39	1.180,15	4.585,53	
DF	Reg. Integrada de Desenv. do Distrito Federal e Entorno - RIDE	2.165,96	960,70	3.126,66	
ES	Grande Vitória	2.043,12	944,52	2.987,64	
GO	Goiânia	3.323,61	950,27	4.273,88	
	Reg. Integrada de Desenv. do Distrito Federal e Entorno - RIDE	2.289,08	195,88	2.484,95	
MA	Grande São Luís	1.353,34	505,45	1.858,79	
	Reg. Integrada de Desenv. da Grande Teresina	206,75	49,63	256,38	
MT	Aglomerado Urbano Cuiabá-Várzea Grande	1.069,96	323,66	1.393,62	
	Belo Horizonte	6.131,13	2.666,81	8.797,94	
	Colar Metropolitano da RM Belo Horizonte	705,32	261,49	966,81	
MG	Colar Metropolitano da RM Vale do Aço	150,65	62,93	213,58	
	Reg. Integrada de Desenv. do Distrito Federal e Entorno - RIDE	120,90	46,06	166,96	
	Vale do Aço	550,34	242,60	792,93	
PA	Belém	2.566,78	590,23	3.157,01	
PB	João Pessoa	973,14	479,16	1.452,30	
	Curitiba	4.066,92	1.174,18	5.241,10	
PR	Londrina	985,80	281,62	1.267,42	
	Maringá	848,12	178,66	1.026,78	
PE	Recife	2.703,04	1.102,24	3.805,28	
	Reg. Adm. Integrada de Desenv. do Pólo Petrolina/PE e Juazeiro/BA	292,19	90,10	382,28	
PI	Reg. Integrada de Desenv. da Grande Teresina	1.092,24	388,29	1.480,53	
RJ	Rio de Janeiro	10.214,15	5.553,31	15.767,46	
RN	Natal	1.406,40	459,23	1.865,62	
	Aglomeração Urbana do Litoral Norte	1.046,16	115,93	1.162,09	
RS	Aglomeração Urbana do Nordeste	444,02	223,37	667,39	
	Aglomeração Urbana do Sul	411,41	158,79	570,20	
	Porto Alegre	2.761,02	1.045,36	3.806,38	
	Área de Expansão da RM Carbonífera	31,46	9,23	40,69	
	Área de Expansão da RM Foz do Rio Itajá	292,94	29,71	322,65	
	Área de Expansão da RM Tubarão	371,87	45,13	417,00	
	Área de Expansão Metropolitana da RM Florianópolis	220,75	18,73	239,48	
	Área de Expansão Metropolitana da RM Norte/Nordeste Catarinense	858,92	115,10	974,02	
SC	Área de Expansão Metropolitana da RM Vale do Itajaí	309,89	35,03	344,92	
	Núcleo Metropolitano da RM Carbonífera	409,43	108,21	517,64	
	Núcleo Metropolitano da RM Florianópolis	1.038,99	305,13	1.344,12	
	Núcleo Metropolitano da RM Foz do Rio Itajá	666,41	160,76	827,17	
	Núcleo Metropolitano da RM Norte/Nordeste Catarinense	483,53	162,50	646,03	
	Núcleo Metropolitano da RM Tubarão	158,33	40,50	198,83	
	Núcleo Metropolitano da RM Vale do Itajaí	518,73	137,23	655,95	
	Baixada Santista	2.169,78	1.203,78	3.373,56	
SP	Campinas	2.904,34	1.283,69	4.188,03	
	São Paulo	16.845,55	10.125,09	26.970,65	
SE	Aracaju	925,23	556,29	1.481,52	
	Total (R\$ bilhões)	91,77	38,20	129,97	

**TABELA 6.9** Regiões Metropolitanas: investimentos necessários à expansão e à reposição do abastecimento de água idem 6.8

UF	Reg. metropolitana	2011 - 2030		
		Expansão	Reposição	Total
AL	Maceió	249,97	333,61	583,58
AP	Macapá	208,97	120,17	329,14
AM	Manaus	1.079,38	819,29	1.898,67
BA	Reg. Adm. Integrada de Desenv. do Pólo Petrolina/PE e Juazeiro/BA	142,13	86,51	228,64
	Salvador	1.370,27	1.551,64	2.921,91
CE	Fortaleza	1.036,52	885,25	1.921,78
DF	Reg. Integrada de Desenv. do Distrito Federal e Entorno - RIDE	1.009,64	428,11	1.437,75
ES	Grande Vitória	558,57	599,88	1.158,45
GO	Goiânia	1.378,85	378,03	1.756,88
	Reg. Integrada de Desenv. do Distrito Federal e Entorno - RIDE	863,33	139,16	1.002,49
MA	Grande São Luís	452,80	347,93	800,73
	Reg. Integrada de Desenv. da Grande Teresina	45,78	43,19	88,97
MT	Aglomerado Urbano Cuiabá-Várzea Grande	335,66	180,23	515,89
	Belo Horizonte	1.672,07	1.685,78	3.357,85
	Colar Metropolitano da RM Belo Horizonte	195,69	166,11	361,80
MG	Colar Metropolitano da RM Vale do Aço	40,89	43,89	84,78
	Reg. Integrada de Desenv. do Distrito Federal e Entorno - RIDE	36,55	31,72	68,27
	Vale do Aço	159,31	152,13	311,44
PA	Belém	879,60	434,41	1.314,01
PB	João Pessoa	251,61	386,89	638,50
	Curitiba	592,93	334,68	927,61
PR	Londrina	267,40	70,33	337,73
	Maringá	231,28	51,52	282,79
PE	Recife	827,97	806,69	1.634,66
	Reg. Adm. Integrada de Desenv. do Pólo Petrolina/PE e Juazeiro/BA	81,68	73,75	155,43
PI	Reg. Integrada de Desenv. da Grande Teresina	368,48	289,82	658,30
RJ	Rio de Janeiro	2.311,30	3.629,36	5.940,66
RN	Natal	352,81	364,67	717,48
	Aglomeração Urbana do Litoral Norte	328,06	52,40	380,47
RS	Aglomeração Urbana do Nordeste	201,70	67,42	269,12
	Aglomeração Urbana do Sul	133,87	54,78	188,65
	Porto Alegre	906,14	368,50	1.274,64
	Área de Expansão da RM Carbonifera	10,54	4,54	15,08
	Área de Expansão da RM Foz do Rio Itajai	88,50	14,83	103,33
	Área de Expansão da RM Tubarão	135,11	19,44	154,55
	Área de Expansão Metropolitana da RM Florianópolis	81,88	11,34	93,21
	Área de Expansão Metropolitana da RM Norte/Nordeste Catarinense	271,30	50,70	322,01
SC	Área de Expansão Metropolitana da RM Vale do Itajai	110,21	14,35	124,56
	Núcleo Metropolitano da RM Carbonifera	148,87	38,38	187,25
	Núcleo Metropolitano da RM Florianópolis	321,53	93,37	414,90
	Núcleo Metropolitano da RM Foz do Rio Itajai	172,24	47,05	219,29
	Núcleo Metropolitano da RM Norte/Nordeste Catarinense	158,86	51,36	210,22
	Núcleo Metropolitano da RM Tubarão	58,24	19,06	77,30
	Núcleo Metropolitano da RM Vale do Itajai	150,05	49,26	199,31
	Baixada Santista	593,94	741,54	1.335,48
SP	Campinas	737,04	776,31	1.513,35
	São Paulo	3.815,23	6.365,00	10.180,23
SE	Aracaju	253,29	406,28	659,57
	Total (R\$ bilhões)	25,68	23,68	49,36

**TABELA 6.10** Regiões Metropolitanas: investimentos necessários à expansão e à reposição do esgotamento sanitário idem  
Em milhões de Reais

UF	Reg. metropolitana	2011 - 2030		
		Expansão	Reposição	Total
AL	Maceió	789,22	75,26	864,49
AP	Macapá	384,74	23,70	408,44
AM	Manaus	2.778,98	114,72	2.893,70
BA	Reg. Adm. Integrada de Desenv. do Pôlo Petrolina/PE e Juazeiro/BA	281,93	28,79	310,72
	Salvador	2.953,76	481,85	3.435,62
CE	Fortaleza	2.368,86	294,89	2.663,76
DF	Reg. Integrada de Desenv. do Distrito Federal e Entorno - RIDE	1.156,32	532,59	1.688,91
ES	Grande Vitória	1.484,55	344,64	1.829,19
GO	Goiânia	1.944,76	572,24	2.517,00
	Reg. Integrada de Desenv. do Distrito Federal e Entorno - RIDE	1.425,75	56,71	1.482,46
MA	Grande São Luís	900,54	157,52	1.058,06
	Reg. Integrada de Desenv. da Grande Teresina	160,97	6,44	167,41
MT	Aglomerado Urbano Cuiabá-Várzea Grande	734,30	143,43	877,73
	Belo Horizonte	4.459,06	981,03	5.440,09
	Colar Metropolitano da RM Belo Horizonte	509,63	95,38	605,01
MG	Colar Metropolitano da RM Vale do Aço	109,76	19,04	128,80
	Reg. Integrada de Desenv. do Distrito Federal e Entorno - RIDE	84,35	14,34	98,69
	Vale do Aço	391,02	90,47	481,49
PA	Belém	1.687,18	155,82	1.843,01
PB	João Pessoa	721,53	92,27	813,80
	Curitiba	3.473,99	839,50	4.313,49
PR	Londrina	718,40	211,30	929,70
	Maringá	616,85	127,14	743,99
PE	Recife	1.875,07	295,55	2.170,62
	Reg. Adm. Integrada de Desenv. do Pôlo Petrolina/PE e Juazeiro/BA	210,50	16,35	226,85
PI	Reg. Integrada de Desenv. da Grande Teresina	723,76	98,47	822,23
RJ	Rio de Janeiro	7.902,85	1.923,95	9.826,80
RN	Natal	1.053,58	94,56	1.148,14
	Aglomeração Urbana do Litoral Norte	718,09	63,53	781,62
RS	Aglomeração Urbana do Nordeste	242,32	155,95	398,27
	Aglomeração Urbana do Sul	277,54	104,01	381,55
	Porto Alegre	1.854,88	676,86	2.531,74
	Área de Expansão da RM Carbonifera	20,92	4,69	25,61
	Área de Expansão da RM Foz do Rio Itajái	204,44	14,88	219,32
	Área de Expansão da RM Tubarão	236,77	25,69	262,45
	Área de Expansão Metropolitana da RM Florianópolis	138,87	7,39	146,26
	Área de Expansão Metropolitana da RM Norte/Nordeste Catarinense	587,62	64,40	652,02
	Área de Expansão Metropolitana da RM Vale do Itajái	199,68	20,68	220,36
SC	Núcleo Metropolitano da RM Carbonifera	260,56	69,83	330,39
	Núcleo Metropolitano da RM Florianópolis	717,46	211,76	929,22
	Núcleo Metropolitano da RM Foz do Rio Itajái	494,17	113,70	607,88
	Núcleo Metropolitano da RM Norte/Nordeste Catarinense	324,67	111,14	435,82
	Núcleo Metropolitano da RM Tubarão	100,09	21,44	121,54
	Núcleo Metropolitano da RM Vale do Itajái	368,68	87,96	456,64
	Baixada Santista	1.575,84	462,24	2.038,08
SP	Campinas	2.167,29	507,38	2.674,68
	São Paulo	13.030,33	3.760,09	16.790,42
SE	Aracaju	671,94	150,01	821,95
	Total (R\$ bilhões)	66,09	14,52	80,62

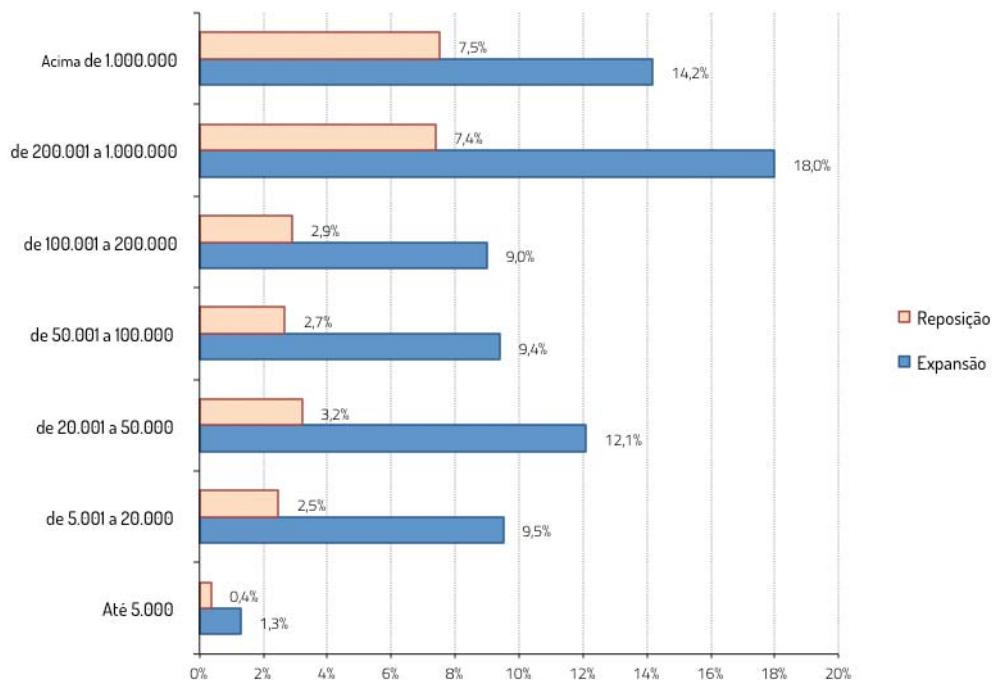
## 6.2.5 Porte populacional dos municípios

No que concerne à distribuição dos recursos a serem investidos entre 2011 e 2030, segundo categorias de porte populacional dos municípios brasileiros, verifica-se um aumento gradativo dos investimentos em abastecimento de água e esgotamento sanitário, até a faixa populacional de 20.001 a 50.000 habitantes, quando se verifica um montante de 40 bilhões de Reais. Investimentos bastante semelhantes são observados nas faixas de 50.001 a 100.000 habitantes e de 100.001 a 200.000 habitantes (em torno de 31 bilhões de Reais, no total), mas a maior quantia é demandada pela faixa populacional de 200.001 a 1.000.000 de habitantes, em municípios que deverão apresentar os maiores ganhos populacionais no período considerado, sendo, a eles destinados, 18% do total a ser investido no País, em abastecimento de água e esgotamento sanitário, entre 2011 e 2030, na expansão dos referidos serviços (Tabela 6.11).

É importante destacar que o substancial investimento ainda requerido em expansão da distribuição de água, se comparado com aquele referente ao esgotamento sanitário, se deve, por um lado, às demandas relativamente altas, quando comparadas às relacionadas ao esgotamento sanitário e, principalmente, à demanda, bastante significativa, de atendimento por fossa séptica, nos municípios brasileiros com menos de 50 mil habitantes. Esta última situação decorre da premissa do estudo, de privilegiar a solução estática, para o esgotamento sanitário, nas localidades de menor porte, o que conduz a uma significativa redução nos investimentos destinados à expansão da coleta e interceptação dos esgotos (Figura 6.28).

**TABELA 6.11** Brasil: investimentos necessários à expansão e à reposição do abastecimento de água e do esgotamento sanitário, segundo porte populacional do município

Porte populacional (habitantes)	2011 - 2030			Em milhões de Reais
	Expansão	Reposição	Total	
Até 5.000	3.417,91	957,53	4.375,44	
de 5.001 a 20.000	25.008,62	6.498,18	31.506,80	
de 20.001 a 50.000	31.722,28	8.448,93	40.171,21	
de 50.001 a 100.000	24.724,41	7.026,19	31.750,60	
de 100.001 a 200.000	23.665,95	7.641,25	31.307,20	
de 200.001 a 1.000.000	47.211,81	19.392,47	66.604,29	
acima de 1.000.000	37.212,08	19.771,39	56.983,46	
Total	192.963,06	69.735,94	262.699,00	

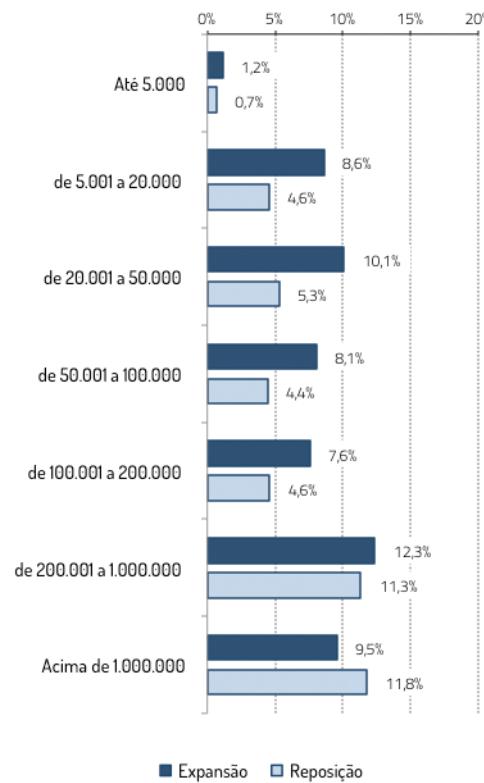


**FIGURA 6.28** Brasil: proporção de investimentos necessários à expansão e à reposição do abastecimento de água e do esgotamento sanitário, segundo porte populacional do município

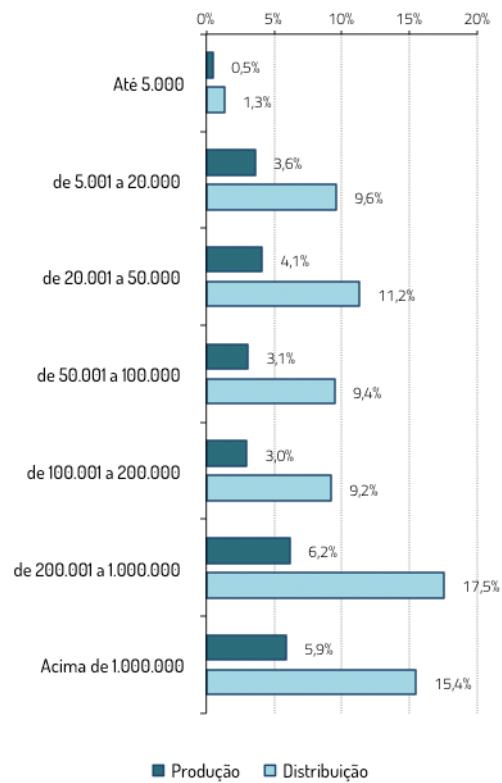
As Tabelas 6.12 e 6.13 e Figuras 6.29 e 6.32 apresentam as necessidades de investimentos em expansão e reposição, separadamente, para o abastecimento de água e o esgotamento sanitário, no período de 2011 a 2030, destacando também os custos de produção e tratamento do primeiro componente e os custos de coleta, interceptação e tratamento do segundo. Em relação ao abastecimento de água, os investimentos, no período de 2011 a 2030, não serão muito destoantes, quando se comparam os custos de expansão e reposição, nos municípios com mais de 200 mil habitantes. Para as faixas populacionais com menos de 200 mil habitantes, os investimentos em reposição representam cerca de metade dos investimentos em expansão, no período de 2011 a 2030. No que diz respeito às necessidades de investimentos em produção e distribuição em abastecimento de água, o destaque é para a faixa populacional de 200 mil a 1 milhão de habitantes. Em média, para todos os portes populacionais, os investimentos em produção representam a terça parte dos investimentos em distribuição (Tabela 6.12 e Figuras 6.29 e 6.30). Para o esgotamento sanitário, a dinâmica dos investimentos em expansão e reposição é muito semelhante à em coleta e interceptação e tratamento dos esgotos, com destaque para a expansão e a coleta e interceptação (Tabela 6.13 e Figuras 6.31 e 6.32).

**TABELA 6.12** Brasil: necessidade de investimentos em produção e distribuição, expansão e reposição do abastecimento de água, segundo porte populacional dos municípios

Porte populacional (habitantes)	2011 - 2030			2011 - 2030		
	Expansão	Reposição	Total	Produção	Distribuição	Total
Até 5.000	1.219,24	708,52	1.927,76	527,51	1.400,25	1.927,76
de 5.001 a 20.000	9.050,26	4.795,77	13.846,03	3.779,77	10.066,25	13.846,03
de 20.001 a 50.000	10.573,97	5.575,65	16.149,62	4.336,65	11.812,96	16.149,62
de 50.001 a 100.000	8.489,47	4.666,98	13.156,45	3.224,31	9.932,15	13.156,45
de 100.001 a 200.000	7.950,90	4.852,82	12.803,72	3.148,91	9.654,81	12.803,72
de 200.001 a 1.000.000	12.980,62	11.906,24	24.886,86	6.499,40	18.387,47	24.886,86
acima de 1.000.000	10.026,52	12.355,49	22.382,00	6.186,66	16.195,34	22.382,00
Total	60.290,98	44.861,47	105.152,44	27.703,21	77.449,23	105.152,44



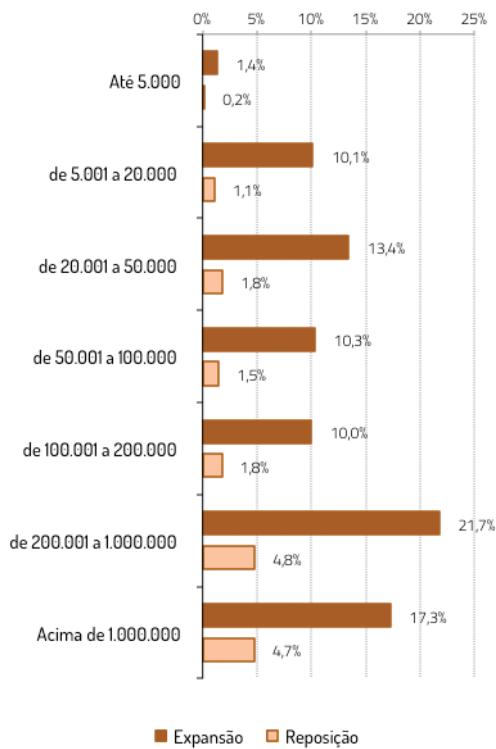
**FIGURA 6.29** Brasil: investimentos necessários para expansão e à reposição do abastecimento de água, segundo o porte populacional dos municípios



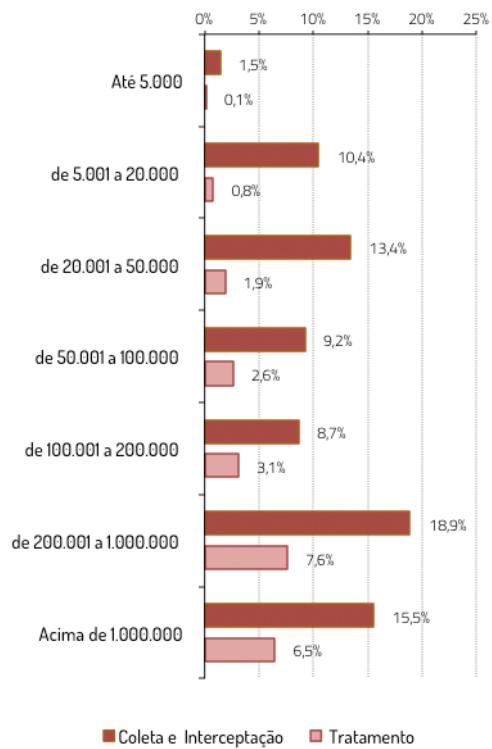
**FIGURA 6.30** Brasil: investimentos necessários à produção e distribuição do abastecimento de água, segundo o porte populacional dos municípios

**TABELA 6.13** Brasil: necessidade de investimentos em coleta, interceptação e tratamento dos esgotos sanitários e à expansão e reposição do esgotamento sanitário, segundo porte populacional dos municípios

Porte populacional (habitantes)	2011 - 2030			2011 - 2030		
	Expansão	Reposição	Total	Coleta	Tratamento	Total
Até 5.000	2.198,67	249,00	2.447,67	2.291,24	156,44	2.447,67
de 5.001 a 20.000	15.958,36	1.702,41	17.660,77	16.458,19	1.202,58	17.660,77
de 20.001 a 50.000	21.148,32	2.873,28	24.021,60	21.073,42	2.948,18	24.021,60
de 50.001 a 100.000	16.234,94	2.359,21	18.594,15	14.528,66	4.065,49	18.594,15
de 100.001 a 200.000	15.715,05	2.788,42	18.503,47	13.629,01	4.874,46	18.503,47
de 200.001 a 1.000.000	34.231,19	7.486,23	41.717,42	29.758,69	11.958,73	41.717,42
acima de 1.000.000	27.185,56	7.415,90	34.601,46	24.437,52	10.163,94	34.601,46
Total	132.672,09	24.874,45	157.546,54	122.176,73	35.369,82	157.546,54



**FIGURA 6.31** Brasil: investimentos necessários à expansão e reposição do esgotamento sanitário, segundo o porte populacional dos municípios



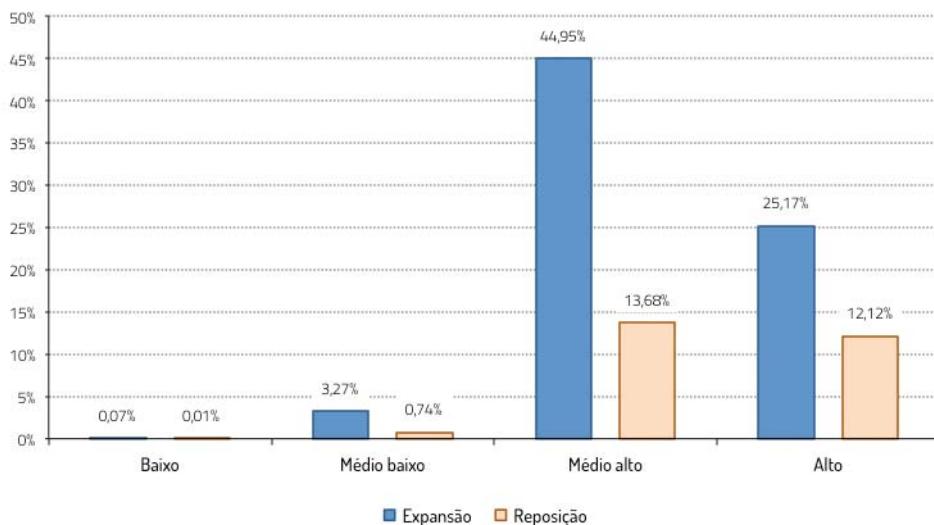
**FIGURA 6.32** Brasil: investimentos necessários à coleta, interceptação e tratamento dos esgotos sanitários, segundo o porte populacional dos municípios

## 6.2.6 IDH municipal

As necessidades de investimentos em abastecimento de água e esgotamento sanitário, segundo a posição do município e o IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) são apresentadas nas Tabelas 6.14, 6.15 e 6.16 e nas Figuras 6.31, 6.32 e 6.33. Os recursos são dispostos de acordo com a distribuição relativa dos municípios segundo categorias de IDH, havendo uma parcela pequena de municípios com baixo e médio baixo IDH, e, por isso, uma concentração menor de investimentos nessas duas categorias. Observa-se uma grande concentração dos recursos a serem investidos, no período de 2011 a 2030, em municípios de médio alto IDH, que também representa a faixa com maior concentração populacional (cerca de 154 bilhões de Reais), sendo, 118,1 bilhões, em expansão e, 35,6 bilhões, em reposição. Aos municípios com alto IDH, serão destinados 97 bilhões de Reais, sendo, 66,1 bilhões, em expansão e, 31,8 bilhões, em reposição (Tabela 6.14).

**TABELA 6.14** Brasil: investimentos necessários à expansão e à reposição do abastecimento de água e do esgotamento sanitário, segundo o IDH municipal

Faixa IDH	2011 - 2030			Em milhões de Reais
	Expansão	Reposição	Total	
Baixo	172,20	14,02	186,21	
Médio baixo	8.583,75	1.941,68	10.525,43	
Médio alto	118.081,95	35.945,99	154.027,95	
Alto	66.125,16	31.834,25	97.959,41	
Total	192.963,06	69.735,94	262.699,00	



**FIGURA 6.33** Brasil: proporção de investimentos necessários à expansão e à reposição do abastecimento de água e do esgotamento sanitário, segundo o IDH municipal

Os investimentos em expansão do abastecimento de água e do esgotamento sanitário, nos municípios que ocupam uma posição na faixa de médio alto IDH, representam aproximadamente 45,0% dos investimentos totais nessas duas componentes. No que concerne à reposição nos municípios com alto e médio IDH, estes representam cerca de 13,7% dos investimentos totais em água e esgotos. Para os municípios na faixa de alto IDH, serão destinados 25,1% e 12,1% à expansão e à reposição de ambos os serviços, respectivamente (Figura 6.33).

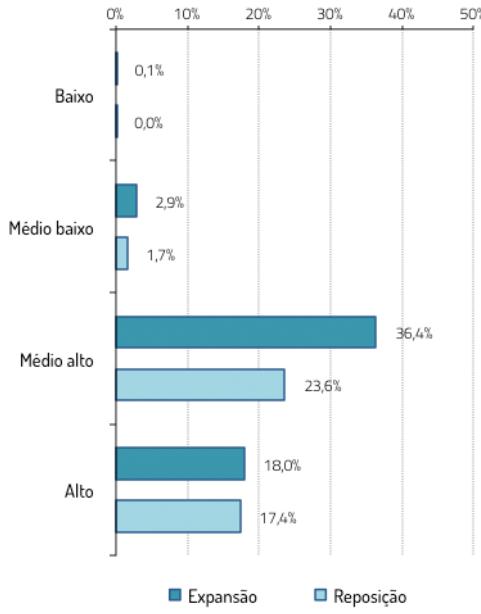
As Tabelas 6.15 e 6.16 e as Figuras 6.34 e 6.35 apresentam as necessidades de investimentos em abastecimento de água, para os quesitos produção e distribuição, e segundo medidas estruturais e estruturantes. O que chama a atenção é que, em municípios com alto IDH, os custos de produção serão praticamente iguais aos de reposição (aproximadamente 19 bilhões de Reais, cerca de 18,0% do total a ser investido).

**TABELA 6.15** Brasil: investimentos necessários à produção e distribuição e à reposição do abastecimento de água, segundo o IDH municipal

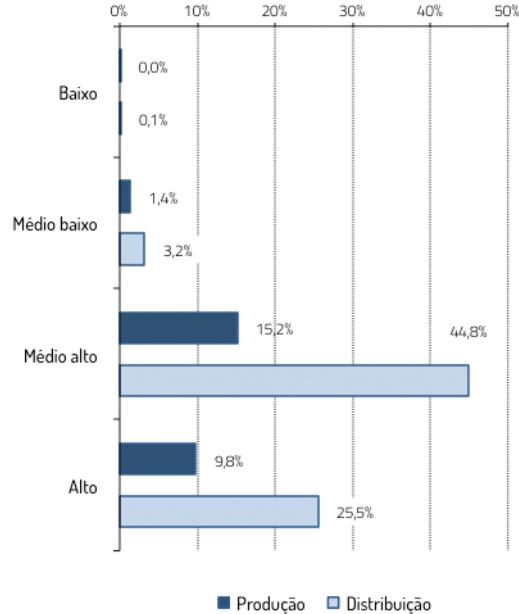
Faixa IDH	2011 - 2030			2011 - 2030			Em milhões de Reais
	Expansão	Reposição	Total	Produção	Distribuição	Total	
Baixo	79,13	13,44	92,57	31,05	61,53	92,57	
Médio baixo	3.048,73	1.763,74	4.812,47	1.421,55	3.390,92	4.812,47	
Médio alto	38.253,03	24.840,44	63.093,47	15.937,72	47.155,75	63.093,47	
Alto	18.910,08	18.243,85	37.153,93	10.312,90	26.841,03	37.153,93	
Total	60.290,97	44.861,47	105.152,44	27.703,22	77.449,23	105.152,44	

**TABELA 6.16** Brasil: investimentos necessários à coleta, interceptação e tratamento dos esgotos sanitários, e à expansão e reposição do esgotamento sanitário, segundo o IDH municipal

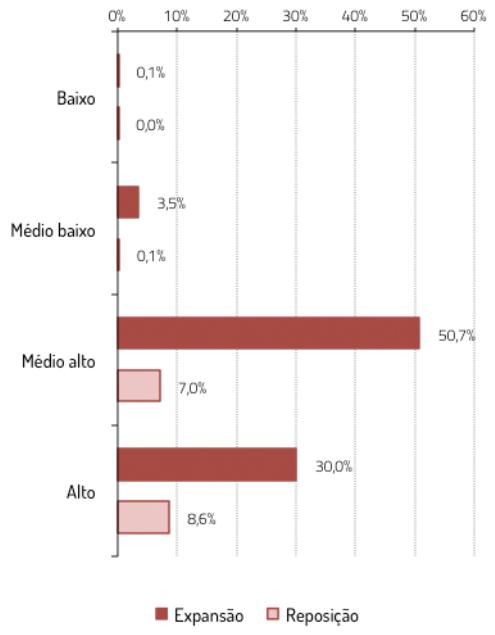
Faixa IDH	2011 - 2030			2011 - 2030			Em milhões de Reais
	Expansão	Reposição	Total	Coleta e interceptação	Tratamento	Total	
Baixo	93,06	0,58	93,64	87,30	6,34	93,64	
Médio baixo	5.535,02	177,93	5.712,95	5.204,06	508,89	5.712,95	
Médio alto	79.828,92	11.105,55	90.934,47	72.805,88	18.128,60	90.934,47	
Alto	47.215,07	13.590,40	60.805,48	44.079,49	16.725,99	60.805,48	
Total	132.672,07	24.874,46	157.546,54	122.176,73	35.369,82	157.546,54	



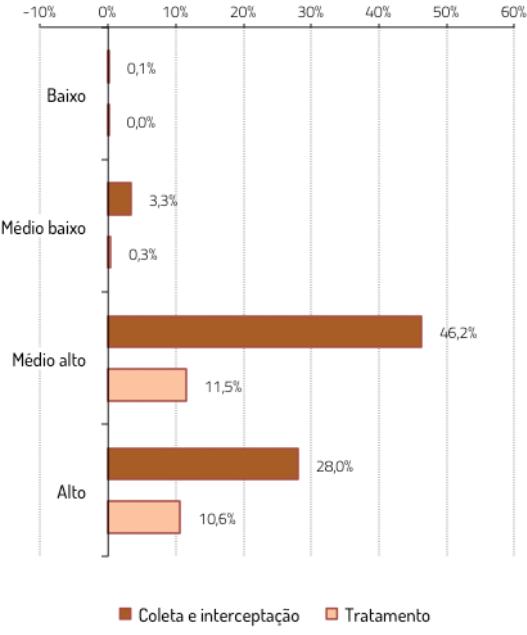
**FIGURA 6.34** Brasil: investimentos necessários à expansão e à reposição do abastecimento de água, segundo o IDH municipal



**FIGURA 6.35** Brasil: investimentos necessários à produção e à distribuição do abastecimento de água, segundo o IDH municipal



**FIGURA 6.36** Brasil: investimentos necessários à expansão e reposição do esgotamento sanitário, segundo o IDH municipal



**FIGURA 6.37** Brasil: investimentos necessários à coleta, interceptação e tratamento dos esgotos sanitários, segundo o IDH municipal

### 6.3 Resíduos sólidos urbanos

Após a atualização do déficit em aterro sanitário, foram realizados os cálculos dos montantes necessários à expansão e à reposição das referidas unidades de destino final. A expansão é caracterizada pela implantação de soluções de destino final dos RSU, ajustadas para ciclos de vida útil operacional de 20 anos, considerando os preços dos insumos e serviços, integrantes do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (Sinapi)<sup>57</sup>. A reposição é caracterizada pela readequação ou ampliação da infraestrutura existente ou pela implantação de novas unidades, para os municípios que já dispõem de soluções para a disposição final, antes do ano base da análise (2011), considerando, assim, a erradicação de lixões. Como os investimentos em novos empreendimentos foram estimados para uma vida útil operacional de, no mínimo, 20 anos, não houve previsão de investimentos em expansão, em municípios que já dispunham de soluções para o destino final dos RSU, no período de análise.

Foram propostas soluções para a destinação final adequada dos RSU segundo categorias de porte populacional dos municípios, prevendo-se para municípios com até 20 mil habitantes, unidades de triagem e compostagem associadas a aterros sanitários simplificados, e para municípios com mais de 20 mil habitantes, a aterros sanitários. Consideram-se inerentes às duas alternativas, no âmbito das medidas estruturantes, a minimização dos resíduos e rejeitos, enfatizando-se a redução da geração, a coleta seletiva e a reciclagem dos resíduos sólidos. Assim, uma parcela dos recursos envolvida na implantação dos aterros sanitários, em consideração à minimização dos rejeitos que nele chegariam, deverá ser investida em galpões de triagem e pátios de compostagem, levando-se em conta que caberia aos municípios as contrapartidas referentes aos programas de coleta seletiva e às despesas dela decorrentes.

Para atender aos preceitos da Lei nº 12.305/ 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cujo Art. 54 prevê que “*A disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, observado o disposto no § 1º do art. 9º, deverá ser implantada em até 4 (quatro) anos após a data de publicação desta Lei*”, considerou-se que, até o ano de 2014, 100% da destinação final dos resíduos sólidos seria ambientalmente adequada. Para efeito das metas de atendimento, foram estimadas as necessidades de investimentos em destinação final, considerando os resultados da pesquisa Delphi, realizada com especialistas da área, e também do ajuste feito a partir da premissa de erradicação de vazadouros, definida no art. 9º da referida Lei. Assim, são apresentados ambos os resultados, para o caso de se fazer necessário algum ajuste nos investimentos, até o ano de 2030. A diferença entre as duas alternativas seria que, na adotada, concentraram-se dois terços dos investimentos até 2015 e, na segunda, estes seriam mais bem distribuídos ao longo da execução do Plansab: 35%, até 2015, 28%, entre 2016 e 2020 e 37%, de 2021 a 2030. Contudo, em termos globais, a diferença pouco afetaria os investimentos em saneamento básico previstos no Plansab.

Serão necessários 16,5 bilhões de Reais no manejo dos resíduos sólidos urbanos, entre 2011 e 2030, sendo 10,2 bilhões (62,0% do total a ser investido) em expansão e 6,3 bilhões em reposição. A macrorregião Nordeste ficará com a maior parcela de recursos em expansão, 4,11 bilhões de Reais (25,0% do total), seguida da macrorregião Sudeste, com 2,72 bilhões de Reais (17,0%). No quesito reposição, a macrorregião Sudeste deverá ser contemplada com o maior montante: 3,21 bilhões de Reais, valor superior ao que deverá ser investido em expansão do manejo de RSU no período, nesta macrorregião (equivalente a 19,0% do total). A segunda maior quantia a ser investida em reposição será destinada à macrorregião Sul (1,32 bilhões de Reais, que representam 8% do total), aparecendo a macrorregião Nordeste na 3ª posição, com 1,14 bilhões de Reais (7,0%). Para as macrorregiões Norte e Centro Oeste, em função de seus menores estoques populacionais, serão destinados, para a expansão do manejo de RSU, 1,34 bilhões de Reais (8,0%) e 860 (5,0%) milhões de Reais, respectivamente, e, para a reposição, aproximadamente 330 milhões (2,0%), em cada uma dessas macrorregiões (Tabela 6.17 e Figuras 6.38 e 6.39).

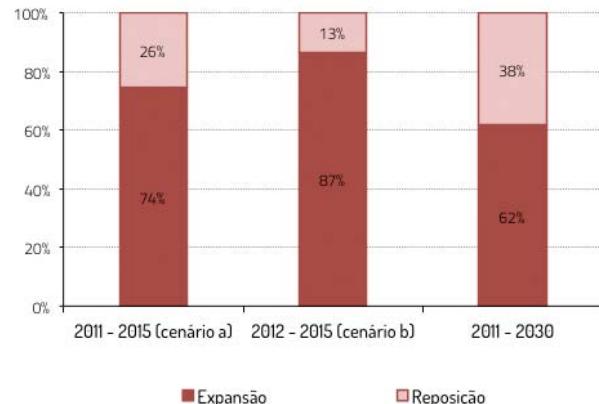
<sup>57</sup> Os preços não disponíveis no SINAPI foram atualizados com base na variação do Índice Nacional de Custo da Construção (INCC).

**TABELA 6.17** Brasil e macrorregiões: investimentos necessários à expansão e à reposição da destinação final de resíduos sólidos urbanos\*

Cenário / Macrorregião Expansão	2011 - 2015			2011 - 2020			2011 - 2030			Em milhões de Reais
	Expansão	Reposição	Total	Expansão	Reposição	Total	Expansão	Reposição	Total	
Cenário a*	Norte	378,1	74,2	452,3	772,2	155,5	927,7	1.344,9	332,0	1.676,9
	Nordeste	1.137,1	260,4	1.397,5	2.360,1	540,2	2.900,2	4.114,7	1.137,6	5.252,2
	Sudeste	1.715,7	744,0	2.459,8	2.613,7	1.535,2	4.148,9	2.720,1	3.209,9	5.930,0
	Sul	708,0	309,9	1.017,9	1.074,6	635,8	1.710,4	1.112,8	1.318,7	2.431,4
	Centro Oeste	294,0	71,4	365,4	543,4	149,4	692,7	863,0	318,3	1.181,3
	Brasil	4.232,9	1.460,0	5.692,9	7.364,0	3.016,0	10.380,0	10.155,4	6.316,5	16.471,9
Cenário b**	Norte	1.209,1	74,2	1.283,3	1.263,8	155,5	1.419,3	1.344,9	332,0	1.676,9
	Nordeste	3.877,5	260,4	4.137,9	3.973,2	540,2	4.513,4	4.114,7	1.137,6	5.252,2
	Sudeste	2.541,8	744,0	3.285,9	2.613,7	1.535,2	4.148,9	2.720,1	3.209,9	5.930,0
	Sul	1.048,8	309,9	1.358,8	1.074,6	635,8	1.710,4	1.112,8	1.318,7	2.431,4
	Centro Oeste	784,1	71,4	855,5	815,9	149,4	965,2	863,0	318,3	1.181,3
	Brasil	9.461,3	1.460,0	10.921,3	9.741,2	3.016,0	12.757,2	10.155,4	6.316,5	16.471,9

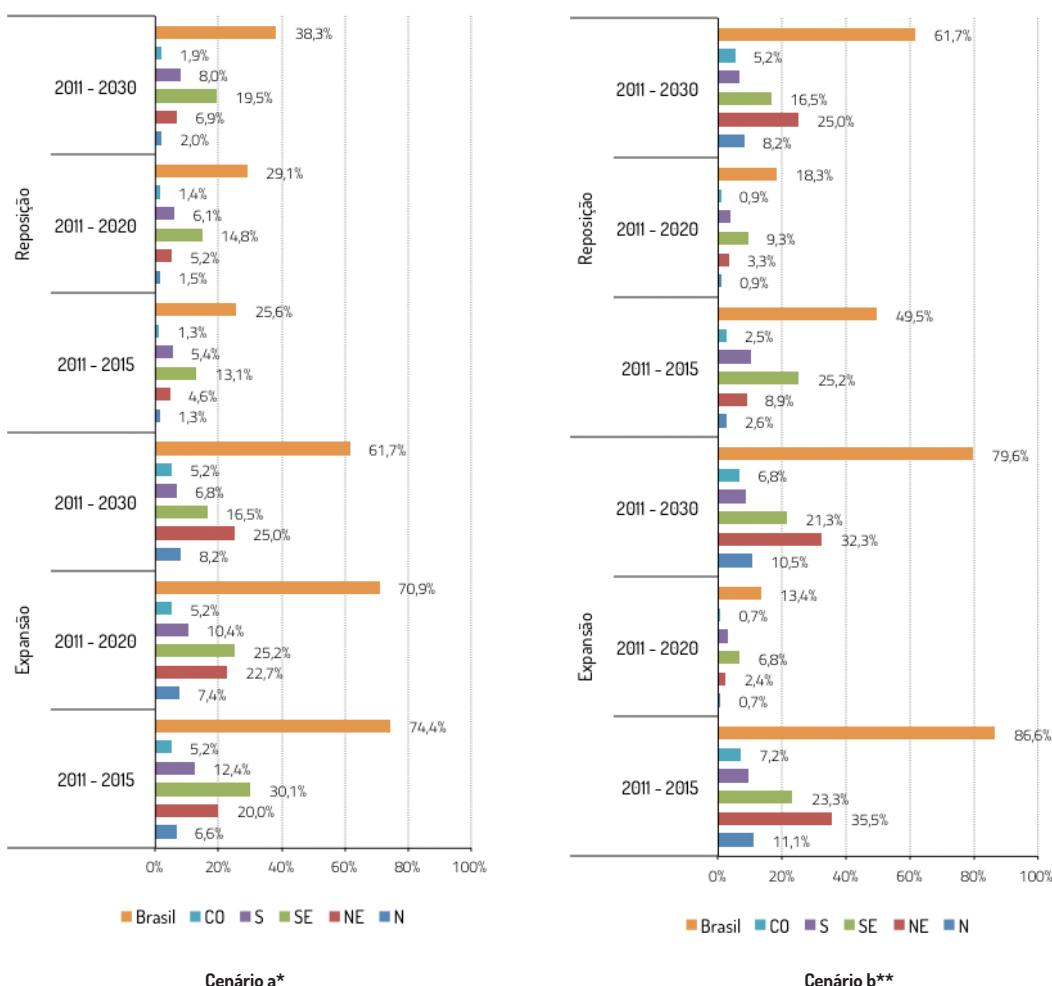
\* tem como base as metas calculadas a partir da consulta Delphi.

\*\* tem como base o pressuposto de erradicação de vazadouros, presente na Lei nº 12.305/2010.



**FIGURA 6.38** Brasil: proporção de investimentos necessários à expansão e à reposição da destinação final de resíduos sólidos urbanos, no período de 2011 a 2030\*

\* O cenário "a" tem como base as metas calculadas a partir da consulta Delphi e o cenário "b" tem como base o pressuposto de erradicação de vazadouros presente na Lei nº 12.305/2010.

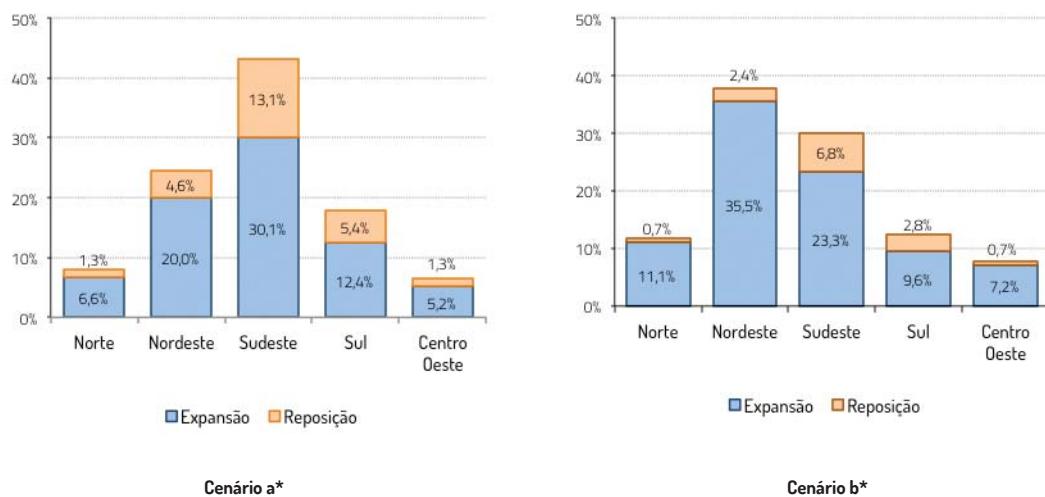


**FIGURA 6.39** Brasil e macrorregiões: proporção de investimentos necessários à expansão e à reposição da destinação final de resíduos sólidos urbanos, de 2011 aos anos de 2015, 2020 e 2030

\* tem como base as metas calculadas a partir da consulta Delphi.

\*\*tem como base o pressuposto de erradicação de vazadouros presente na Lei nº 12.305/2010.

A Figura 6.40 permite evidenciar as diferenças entre as duas situações consideradas neste estudo, entre os anos de 2011 e 2015, sendo o cenário “a” aquele que leva em conta a pesquisa Delphi e o cenário “b” o que assume o pressuposto de erradicação de vazadouros, previsto na nº Lei 12.305/2010, até o ano de 2014. No primeiro cenário, os investimentos em reposição assumem percentuais mais significativos, estando as maiores necessidades de recursos na macrorregião Sudeste. No segundo cenário, o grande impacto dos investimentos se dá prioritariamente na expansão da destinação final, visto que, por meio dela, serão implantados novos aterros e erradicada a destinação de resíduos para os vazadouros. À macrorregião Nordeste, que possui um elevado contingente de vazadouros, serão destinados aproximadamente 40% do total a ser investido entre 2011 e 2015.



**FIGURA 6.40** Macrorregiões: proporção de investimentos necessários à expansão e à reposição da destinação final de resíduos sólidos urbanos, no período de 2011 a 2030

\* tem como base as metas calculadas a partir da consulta Delphi.

\*\*tem como base o pressuposto de erradicação de vazadouros presente na Lei 12.305/2010.

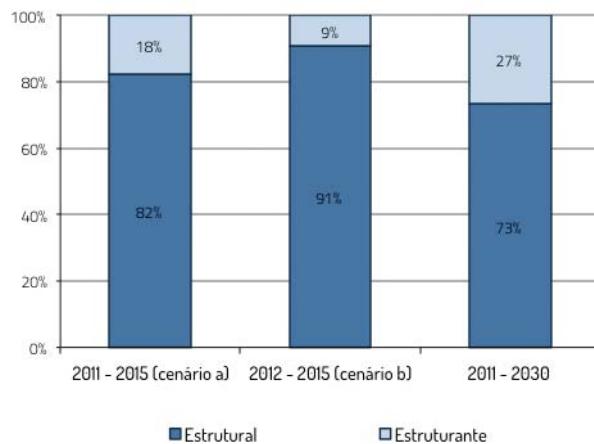
Quando são focadas as necessidades de investimentos em medidas estruturais e estruturantes para a destinação final de resíduos sólidos urbanos verifica-se a preponderância de investimentos nas primeiras, na macrorregião Nordeste – cerca de 4,5 bilhões de Reais – que, no entanto, irá requerer aproximadamente 800 milhões de Reais em medidas estruturantes, menos que os montantes necessários à sua realização na região Sudeste, para a qual deverão ser destinado 2,25 bilhões de Reais, e na macrorregião Sul, que deverá contar com 920 milhões de Reais no período que vai de 2011 a 2030. Isso ocorre em função da necessidade de se investir em novas infraestruturas de destinação final, de forma generalizada, no Nordeste brasileiro. Na macrorregião Sudeste há certo equilíbrio na distribuição dos recursos estruturais e estruturantes (respectivamente 3,7 bilhões e 2,3 bilhões de Reais, aproximadamente), o que se justifica pela necessidade de desenvolvimento das medidas estruturantes na macrorregião que é a principal geradora de resíduos do País, já que estas irão se contrapor à ampla utilização dos aterros sanitários, tendo em vista que sustentam ações promotoras da redução dos resíduos sólidos a eles destinados, por meio da reciclagem e compostagem (Tabela 6.18 e Figura 6.41 e 6.42).

**TABELA 6.18** Brasil e macrorregiões: investimentos necessários em medidas estruturais e estruturantes, para a destinação final de resíduos sólidos urbanos

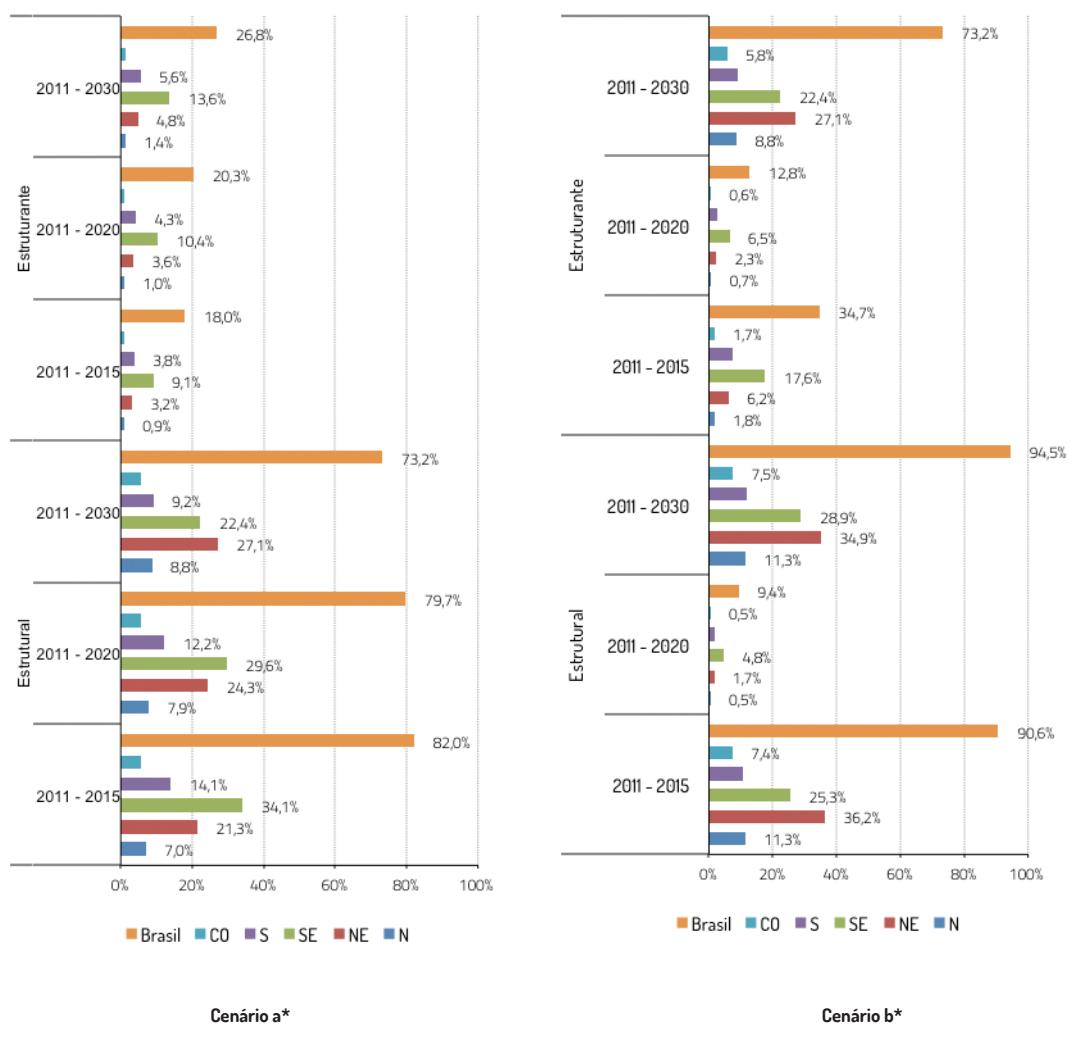
Cenário / Macrorregião	2011 - 2015			2011 - 2020			2011 - 2030			Em bilhões de Reais
	Estrutural	Estruturante	Total	Estrutural	Estruturante	Total	Estrutural	Estruturante	Total	
	Norte	400,4	51,9	452,3	818,8	108,8	927,7	1.444,5	232,4	1.676,9
Nordeste	1.215,2	182,3	1.397,5	2.522,1	378,1	2.900,2	4.455,9	796,3	5.252,2	
Sudeste	1.938,9	520,8	2.459,8	3.074,3	1.074,6	4.148,9	3.683,1	2.247,0	5.930,0	
Sul	800,9	217,0	1.017,9	1.265,3	445,1	1.710,4	1.508,4	923,1	2.431,4	
Centro Oeste	315,4	50,0	365,4	588,2	104,6	692,7	958,4	222,8	1.181,3	
Brasil	4.670,9	1.022,0	5.692,9	8.268,8	2.111,2	10.380,0	12.050,3	4.421,6	16.471,9	
Norte	1.231,33	51,92	1.283,25	1.310,46	108,84	1.419,29	1.444,49	232,42	1.676,92	
Nordeste	3.955,64	182,30	4.137,94	4.135,26	378,11	4.513,37	4.455,94	796,29	5.252,23	
Sudeste	2.765,04	520,83	3.285,87	3.074,27	1.074,65	4.148,92	3.683,06	2.246,95	5.930,02	
Sul	1.141,81	216,96	1.358,77	1.265,34	445,06	1.710,40	1.508,35	923,06	2.431,41	
Centro Oeste	805,49	49,96	855,45	860,69	104,55	965,25	958,45	222,83	1.181,28	
Brasil	9.899,31	1.021,97	10.921,28	10.646,02	2.111,21	12.757,23	12.050,30	4.421,55	16.471,86	

\* tem como base as metas calculadas a partir da consulta Delphi.

\*\* tem como base o pressuposto de erradicação de vazadouros, presente na Lei nº 12.305/2010.



**FIGURA 6.41** Brasil: proporção de investimentos em medidas estruturais e estruturantes, para a destinação final de resíduos sólidos urbanos, no período de 2011 a 2030

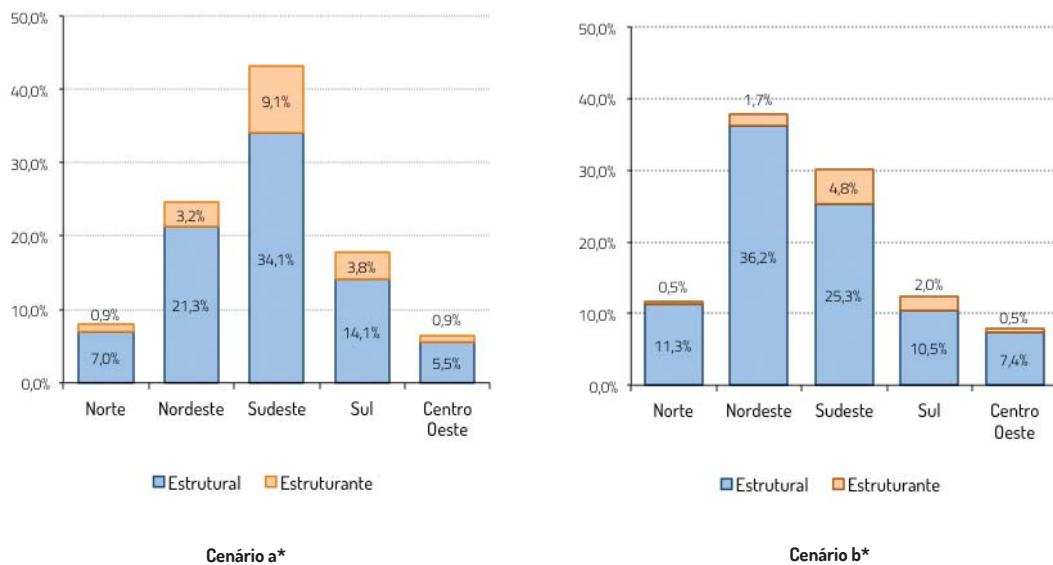


**FIGURA 6.42** Brasil e macrorregiões: proporção dos investimentos em medidas estruturais e estruturantes, para a destinação final de resíduos sólidos urbanos, nos períodos que vão, do ano base de 2011, aos anos de 2015, 2020 e 2030

\* tem como base as metas calculadas a partir da consulta Delphi.

\*\*tem como base o pressuposto de erradicação de vazadouros, presente na Lei nº12.305/2010.

Seguindo a mesma tendência da Figura 6.40, a Figura 6.42 também revela as diferenças entre o cenário “a” e o cenário “b”, de 2011 a 2030. No primeiro dos cenários, os investimentos em medidas estruturantes são mais significativos do que no segundo. E as maiores necessidades de recursos, no primeiro cenário, se reportam à macrorregião Sudeste, enquanto, para o segundo cenário, os maiores montantes de investimentos serão destinados às UFs da macrorregião Nordeste.



**FIGURA 6.43** Macrorregiões: proporção de investimentos necessários em medidas estruturais e estruturantes, para a destinação final de resíduos sólidos urbanos, no período de 2011 a 2030

\* tem como base as metas calculadas a partir da consulta Delphi.

\*\* tem como base o pressuposto de erradicação de vazadouros, presente na Lei nº 12.305/2010.

No que concerne à expansão e à reposição da destinação final dos resíduos sólidos urbanos, segundo as unidades da federação, verifica-se, por meio das Tabelas 6.19 e 6.20, que os maiores investimentos deverão ser destinados a São Paulo, no período de 2011 a 2030, visto que, exclusivamente para esse Estado, estão previstos 2,9 bilhões de Reais, sendo, a maior parte (cerca de 2,1 bilhões de Reais), em reposição desses serviços. Em Minas Gerais, Estado que abarcará os segundos maiores investimentos para a universalização da destinação final adequada dos RSU, aproximadamente 1,7 bilhões de Reais, a situação da distribuição dos recursos em expansão e reposição difere bastante da de São Paulo, haja vista que, cerca de 1,25 bilhões serão investidos em expansão e, 489,45 milhões, em reposição. Em geral, os custos de expansão superam os em reposição, com exceção de São Paulo, como já descrito, e do Espírito Santo (122,93 milhões em expansão e, 122,24 milhões, em reposição). O Estado da Bahia apresenta a 3<sup>a</sup> maior demanda de investimentos (1,46 bilhões de Reais), sendo prioridade aqueles a serem aplicados na expansão da destinação final adequada dos RSU (que equivalem a cerca de 1,05 bilhões de Reais). Para os Estados do Acre e Piauí e o Distrito Federal não são previstos investimentos em reposição, visto que, neles há necessidade de implantação de soluções adequadas de destinação final dos RSUs.

**TABELA 6.19** Unidades da Federação: Investimentos necessários à expansão e à reposição da destinação final de resíduos sólidos urbanos - CENÁRIO A\*

Unidades da Federação	Destinação final dos resíduos sólidos urbanos									Em milhões de Reais	
	2011 - 2015			2011 - 2020			2011 – 2030				
	Expansão	Reposição	Total	Expansão	Reposição	Total	Expansão	Reposição	Total		
Acre	20,33	-	20,33	41,58	-	41,58	72,63	-	72,63		
Amapá	15,41	0,15	15,56	32,09	0,34	32,44	57,33	0,80	58,13		
Amazonas	65,57	22,42	87,99	134,24	47,13	181,38	234,58	101,00	335,58		
Pará	210,54	31,37	241,90	431,60	65,87	497,48	755,55	141,04	896,59		
Rondônia	41,79	4,98	46,77	83,37	10,29	93,67	140,66	21,56	162,21		
Roraima	4,46	3,75	8,21	9,28	8,01	17,28	16,55	17,51	34,06		
Tocantins	20,03	11,50	31,54	40,01	23,84	63,85	67,59	50,13	117,72		
Alagoas	85,71	3,62	89,33	178,34	7,47	185,81	312,03	15,62	327,65		
Bahia	293,42	93,64	387,06	605,71	194,54	800,25	1.048,04	410,56	1.458,60		
Ceará	168,81	47,13	215,94	351,94	98,45	450,39	617,42	209,27	826,70		
Maranhão	178,62	15,71	194,32	372,38	32,68	405,06	653,29	69,09	722,38		
Paraíba	65,52	20,14	85,66	135,11	41,43	176,54	233,41	86,25	319,66		
Pernambuco	164,59	53,30	217,90	341,32	109,76	451,08	594,14	228,99	823,13		
Piauí	78,56	-	78,56	163,18	-	163,18	284,79	-	284,79		
Rio Grande do Norte	48,31	24,73	73,04	100,39	51,46	151,84	175,32	108,77	284,09		
Sergipe	53,55	2,15	55,69	111,73	4,38	116,10	196,24	9,00	205,23		
Espírito Santo	79,71	43,05	122,76	120,04	89,11	209,15	122,93	187,13	310,06		
Minas Gerais	801,65	112,59	914,24	1.217,28	233,06	1.450,35	1.261,17	489,45	1.750,62		
Rio de Janeiro	343,43	95,34	438,76	526,33	196,44	722,77	552,31	409,95	962,26		
São Paulo	490,95	493,06	984,01	750,05	1.016,60	1.766,65	783,67	2.123,40	2.907,07		
Paraná	232,88	123,46	356,34	352,01	254,16	606,17	362,37	529,73	892,10		
Rio Grande do Sul	153,21	169,73	322,93	229,34	346,73	576,07	232,85	715,02	947,86		
Santa Catarina	321,87	16,76	338,63	493,25	34,91	528,16	517,54	73,91	591,45		
Distrito Federal	31,35	-	31,35	58,93	-	58,93	95,70	-	95,70		
Goiás	111,77	47,04	158,81	204,74	98,67	303,40	321,27	210,92	532,19		
Mato Grosso	82,57	16,51	99,08	154,15	34,49	188,65	248,14	73,37	321,50		
Mato Grosso do Sul	68,34	7,83	76,16	125,56	16,20	141,76	197,84	34,04	231,88		

\* tem como base as metas calculadas a partir da consulta Delphi.

**TABELA 6.20** Unidades da Federação: Investimentos necessários à expansão e à reposição da destinação final de resíduos sólidos urbanos - CENÁRIO B\*

Brasil, macrorregião e UF	Destinação final dos resíduos sólidos urbanos									Em milhares de Reais	
	2011 - 2015			2011 - 2020			2011 - 2030				
	Expansão	Reposição	Total	Expansão	Reposição	Total	Expansão	Reposição	Total		
Acre	65,01	-	65,01	68,06	-	68,06	72,63	-	72,63		
Amapá	49,28	0,15	49,43	52,53	0,34	52,87	57,33	0,80	58,13		
Amazonas	209,67	22,42	232,09	219,71	47,13	266,84	234,58	101,00	335,58		
Pará	673,17	31,37	704,54	706,39	65,87	772,26	755,55	141,04	896,59		
Rondônia	133,62	4,98	138,60	136,46	10,29	146,75	140,66	21,56	162,21		
Roraima	14,26	3,75	18,01	15,19	8,01	23,19	16,55	17,51	34,06		
Tocantins	64,06	11,50	75,56	65,48	23,84	89,32	67,59	50,13	117,72		
Alagoas	292,27	3,62	295,89	300,24	7,47	307,71	312,03	15,62	327,65		
Bahia	1.000,58	93,64	1.094,22	1.019,72	194,54	1.214,25	1.048,04	410,56	1.458,60		
Ceará	575,64	47,13	622,77	592,49	98,45	690,94	617,42	209,27	826,70		
Maranhão	609,09	15,71	624,80	626,90	32,68	659,58	653,29	69,09	722,38		
Paraíba	223,43	20,14	243,58	227,46	41,43	268,89	233,41	86,25	319,66		
Pernambuco	561,27	53,30	614,57	574,61	109,76	684,37	594,14	228,99	823,13		
Piauí	267,89	-	267,89	274,71	-	274,71	284,79	-	284,79		
Rio Grande do Norte	164,74	24,73	189,47	169,00	51,46	220,46	175,32	108,77	284,09		
Sergipe	182,59	2,15	184,74	188,09	4,38	192,47	196,24	9,00	205,23		
Espírito Santo	118,09	43,05	161,14	120,04	89,11	209,15	122,93	187,13	310,06		
Minas Gerais	1.187,63	112,59	1.300,22	1.217,28	233,06	1.450,35	1.261,17	489,45	1.750,62		
Rio de Janeiro	508,78	95,34	604,12	526,33	196,44	722,77	552,31	409,95	962,26		
São Paulo	727,33	493,06	1.220,39	750,05	1.016,60	1.766,65	783,67	2.123,40	2.907,07		
Paraná	345,01	123,46	468,47	352,01	254,16	606,17	362,37	529,73	892,10		
Rio Grande do Sul	226,98	169,73	396,70	229,34	346,73	576,07	232,85	715,02	947,86		
Santa Catarina	476,84	16,76	493,60	493,25	34,91	528,16	517,54	73,91	591,45		
Distrito Federal	83,61	-	83,61	88,49	-	88,49	95,70	-	95,70		
Goiás	298,05	47,04	345,09	307,41	98,67	406,08	321,27	210,92	532,19		
Mato Grosso	220,19	16,51	236,70	231,46	34,49	265,96	248,14	73,37	321,50		
Mato Grosso do Sul	182,23	7,83	190,06	188,52	16,20	204,73	197,84	34,04	231,88		

\* tem como base o pressuposto de erradicação de vazadouros presente na Lei 12.305/2010.

Nas Tabelas 6.21 e 6.22 podem ser vistos os investimentos na destinação final dos RSU, segundo medidas estruturantes e estruturais, e na Tabela 6.23, aparecem as necessidades de investimento em expansão e em reposição da destinação final dos RSU nas regiões metropolitanas do País.

**TABELA 6.21** Unidades da Federação: investimentos necessários em medidas estruturais e estruturantes, para a destinação final de resíduos sólidos urbanos - CENÁRIO A\*

Unidades da Federação	Destinação final dos resíduos sólidos urbanos									Em milhões de Reais	
	2011 - 2015			2011 - 2020			2011 - 2030				
	Estrutural	Estruturante	Total	Estrutural	Estruturante	Total	Estrutural	Estruturante	Total		
Acre	20,33	-	20,33	41,58	-	41,58	72,63	-	72,63		
Amapá	15,46	0,11	15,56	32,20	0,24	32,44	57,57	0,56	58,13		
Amazonas	72,30	15,69	87,99	148,38	32,99	181,38	264,88	70,70	335,58		
Pará	219,94	21,96	241,90	451,37	46,11	497,48	797,86	98,73	896,59		
Rondônia	43,28	3,49	46,77	86,46	7,21	93,67	147,12	15,09	162,21		
Roraima	5,59	2,63	8,21	11,68	5,60	17,28	21,81	12,25	34,06		
Tocantins	23,49	8,05	31,54	47,16	16,69	63,85	82,63	35,09	117,72		
Alagoas	86,80	2,53	89,33	180,58	5,23	185,81	316,72	10,93	327,65		
Bahia	321,51	65,55	387,06	664,07	136,17	800,25	1.171,21	287,39	1.458,60		
Ceará	182,95	32,99	215,94	381,47	68,91	450,39	680,20	146,49	826,70		
Maranhão	183,33	11,00	194,32	382,18	22,88	405,06	674,02	48,36	722,38		
Paraíba	71,56	14,10	85,66	147,54	29,00	176,54	259,28	60,38	319,66		
Pernambuco	180,58	37,31	217,90	374,25	76,83	451,08	662,84	160,29	823,13		
Piauí	78,56	-	78,56	163,18	-	163,18	284,79	-	284,79		
Rio Grande do Norte	55,73	17,31	73,04	115,82	36,02	151,84	207,95	76,14	284,09		
Sergipe	54,19	1,50	55,69	113,04	3,06	116,10	198,94	6,30	205,23		
Espírito Santo	92,62	30,14	122,76	146,77	62,38	209,15	179,07	130,99	310,06		
Minas Gerais	835,43	78,81	914,24	1.287,20	163,14	1.450,35	1.408,01	342,62	1.750,62		
Rio de Janeiro	372,03	66,73	438,76	585,27	137,51	722,77	675,29	286,97	962,26		
São Paulo	638,87	345,14	984,01	1.055,03	711,62	1.766,65	1.420,69	1.486,38	2.907,07		
Paraná	269,92	86,42	356,34	428,26	177,91	606,17	521,29	370,81	892,10		
Rio Grande do Sul	204,13	118,81	322,93	333,36	242,71	576,07	447,35	500,51	947,86		
Santa Catarina	326,89	11,73	338,63	503,72	24,44	528,16	539,71	51,74	591,45		
Distrito Federal	31,35	-	31,35	58,93	-	58,93	95,70	-	95,70		
Goiás	125,88	32,93	158,81	234,34	69,07	303,40	384,55	147,65	532,19		
Mato Grosso	87,52	11,56	99,08	164,50	24,15	188,65	270,15	51,36	321,50		
Mato Grosso do Sul	70,68	5,48	76,16	130,42	11,34	141,76	208,05	23,83	231,88		

\* tem como base as metas calculadas a partir da consulta Delphi.

**TABELA 6.22** Unidades da Federação: investimentos necessários em medidas estruturais e estruturantes, para a destinação final de resíduos sólidos urbanos - CENÁRIO B\*

Brasil, macrorregião e UF ver 6.21	Destinação final dos resíduos sólidos urbanos									Em milhões de Reais	
	2011 - 2015			2011 - 2020			2011 - 2030				
	Estrutural	Estruturante	Total	Estrutural	Estruturante	Total	Estrutural	Estruturante	Total		
Acre	65,01	-	65,01	68,06	-	68,06	72,63	-	72,63		
Amapá	49,33	0,11	49,43	52,63	0,24	52,87	57,57	0,56	58,13		
Amazonas	216,40	15,69	232,09	233,85	32,99	266,84	264,88	70,70	335,58		
Pará	682,58	21,96	704,54	726,15	46,11	772,26	797,86	98,73	896,59		
Rondônia	135,11	3,49	138,60	139,54	7,21	146,75	147,12	15,09	162,21		
Roraima	15,39	2,63	18,01	17,59	5,60	23,19	21,81	12,25	34,06		
Tocantins	67,51	8,05	75,56	72,63	16,69	89,32	82,63	35,09	117,72		
Alagoas	293,36	2,53	295,89	302,48	5,23	307,71	316,72	10,93	327,65		
Bahia	1.028,67	65,55	1.094,22	1.078,08	136,17	1.214,25	1.171,21	287,39	1.458,60		
Ceará	589,78	32,99	622,77	622,02	68,91	690,94	680,20	146,49	826,70		
Maranhão	613,80	11,00	624,80	636,71	22,88	659,58	674,02	48,36	722,38		
Paraíba	229,48	14,10	243,58	239,89	29,00	268,89	259,28	60,38	319,66		
Pernambuco	577,26	37,31	614,57	607,54	76,83	684,37	662,84	160,29	823,13		
Piauí	267,89	-	267,89	274,71	-	274,71	284,79	-	284,79		
Rio Grande do Norte	172,16	17,31	189,47	184,44	36,02	220,46	207,95	76,14	284,09		
Sergipe	183,24	1,50	184,74	189,41	3,06	192,47	198,94	6,30	205,23		
Espírito Santo	131,00	30,14	161,14	146,77	62,38	209,15	179,07	130,99	310,06		
Minas Gerais	1.221,41	78,81	1.300,22	1.287,20	163,14	1.450,35	1.408,01	342,62	1.750,62		
Rio de Janeiro	537,39	66,73	604,12	585,27	137,51	722,77	675,29	286,97	962,26		
São Paulo	875,25	345,14	1.220,39	1.055,03	711,62	1.766,65	1.420,69	1.486,38	2.907,07		
Paraná	382,05	86,42	468,47	428,26	177,91	606,17	521,29	370,81	892,10		
Rio Grande do Sul	277,89	118,81	396,70	333,36	242,71	576,07	447,35	500,51	947,86		
Santa Catarina	481,87	11,73	493,60	503,72	24,44	528,16	539,71	51,74	591,45		
Distrito Federal	83,61	-	83,61	88,49	-	88,49	95,70	-	95,70		
Goiás	312,16	32,93	345,09	337,01	69,07	406,08	384,55	147,65	532,19		
Mato Grosso	225,15	11,56	236,70	241,81	24,15	265,96	270,15	51,36	321,50		
Mato Grosso do Sul	184,58	5,48	190,06	193,38	11,34	204,73	208,05	23,83	231,88		

\* tem como base o pressuposto de erradicação de vazadouros, presente na Lei nº 12.305/2010.

**TABELA 6.23** Regiões metropolitanas: investimentos necessários à expansão e à reposição da destinação final de resíduos sólidos urbanos, no período de 2011 a 2030

UF	Região Metropolitana	2011 - 2030			Em milhões de Reais
		Expansão	Reposição	Total	
AL	Maceió	61,30	-	61,30	
AP	Macapá	34,92	-	34,92	
AM	Manaus	41,93	84,79	126,73	
BA	Reg. Adm. Integrada de Desenv. do Pólo Petrolina/PE e Juazeiro/BA	41,92	-	41,92	
	Salvador	8,02	201,14	209,16	
CE	Fortaleza	34,22	160,63	194,85	
DF	Reg. Integrada de Desenv. do Distrito Federal e Entorno - RIDE	95,70	-	95,70	
ES	Grande Vitória	-	96,94	96,94	
	Goiânia	13,47	97,42	110,89	
GO	Reg. Integrada de Desenv. do Distrito Federal e Entorno - RIDE	80,29	36,55	116,85	
	Grande São Luís	18,61	44,68	63,29	
MA	Reg. Integrada de Desenv. da Grande Teresina	-	12,10	12,10	
	MT	Aglomerado Urbano Cuiabá-Várzea Grande	17,94	23,74	41,67
MG	Belo Horizonte	113,48	179,12	292,60	
	Colar Metropolitano da RM Belo Horizonte	36,35	24,67	61,03	
PA	Colar Metropolitano da RM Vale do Aço	8,65	4,56	13,21	
	Reg. Integrada de Desenv. do Distrito Federal e Entorno - RIDE	13,82	-	13,82	
PB	Vale do Aço	-	40,62	40,62	
	PA	Belém	11,99	85,91	97,90
PR	PB	João Pessoa	13,93	63,22	77,16
	PR	Curitiba	20,21	183,93	204,14
PE	PR	Londrina	34,37	20,55	54,91
	PE	Maringá	48,74	1,59	50,34
PI	PE	Recife	92,57	103,83	196,40
	PI	Reg. Adm. Integrada de Desenv. do Pólo Petrolina/PE e Juazeiro/BA	28,57	1,11	29,67
RJ	PI	Reg. Integrada de Desenv. da Grande Teresina	62,16	-	62,16
RN	RJ	Rio de Janeiro	203,77	301,11	504,87
RS	RN	Natal	9,11	89,76	98,87
	RS	Aglomeração Urbana do Litoral Norte	11,58	31,04	42,62
RS	RS	Aglomeração Urbana do Nordeste	0,12	57,90	58,02
	RS	Aglomeração Urbana do Sul	39,51	-	39,51
	RS	Porto Alegre	12,46	260,30	272,77

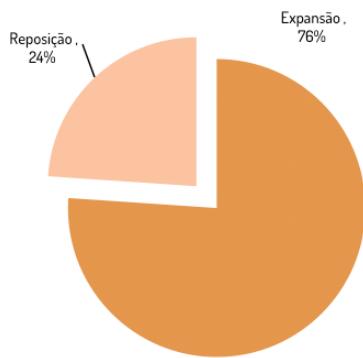
UF	Região Metropolitana	2011 - 2030		
		Expansão	Reposição	Total
SC	Área de Expansão da RM Carbonifera	4,85	-	4,85
	Área de Expansão da RM Foz do Rio Itajaí	9,67	2,29	11,96
	Área de Expansão da RM Tubarão	29,63	-	29,63
	Área de Expansão Metropolitana da RM Florianópolis	17,87	-	17,87
	Área de Expansão Metropolitana da RM Norte/Nordeste Catarinense	65,82	3,85	69,67
	Área de Expansão Metropolitana da RM Vale do Itajaí	5,99	9,81	15,80
	Núcleo Metropolitano da RM Carbonifera	30,30	-	30,30
	Núcleo Metropolitano da RM Florianópolis	29,35	30,41	59,76
	Núcleo Metropolitano da RM Foz do Rio Itajaí	45,41	-	45,41
	Núcleo Metropolitano da RM Norte/Nordeste Catarinense	25,96	-	25,96
SP	Núcleo Metropolitano da RM Tubarão	17,06	-	17,06
	Núcleo Metropolitano da RM Vale do Itajaí	43,36	-	43,36
SE	Baixada Santista	7,37	106,03	113,39
	Campinas	8,89	208,65	217,55
	São Paulo	203,77	675,34	879,11
SE	Aracaju	50,55	-	50,55
Total (R\$ bilhões)		1,81	3,24	5,05

## 6.4 Drenagem pluvial urbana

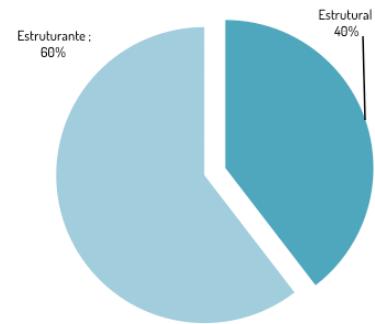
As necessidades de investimentos em expansão e reposição dos sistemas de drenagem pluvial urbana, entre os anos de 2011 e 2030, foram estimadas em 55,1 bilhões de Reais, sendo 41,9 bilhões de Reais na expansão e 13,2 bilhões na reposição dos referidos sistemas (76,0% e 24,0% do total, respectivamente), conforme pode ser visto na Tabela 6.24 e na Figura 6.50.

**TABELA 6.24** Brasil e macrorregiões: investimentos necessários à expansão e à reposição da drenagem pluvial urbana  
Em milhões de Reais

Macrorregião	2011 - 2015			2011 - 2020			2011 - 2030		
	Expansão	Reposição	Total	Expansão	Reposição	Total	Expansão	Reposição	Total
Norte	748,27	147,79	896,06	1.458,66	283,28	1.741,94	2.324,07	596,04	2.920,11
Nordeste	2.467,37	424,09	2.891,46	4.836,15	816,13	5.652,28	7.609,08	1.708,52	9.317,60
Sudeste	2.831,58	1.534,94	4.366,52	5.519,73	3.023,26	8.542,99	8.568,31	6.082,74	14.651,05
Sul	6.793,79	768,99	7.562,78	13.530,73	1.519,49	15.050,22	20.398,90	3.049,35	23.448,25
Centro Oeste	1.012,71	442,65	1.455,35	2.002,40	877,82	2.880,22	3.040,71	1.755,99	4.796,70
Brasil	13.853,72	3.318,45	17.172,18	27.347,67	6.519,98	33.867,66	41.941,07	13.192,63	55.133,71

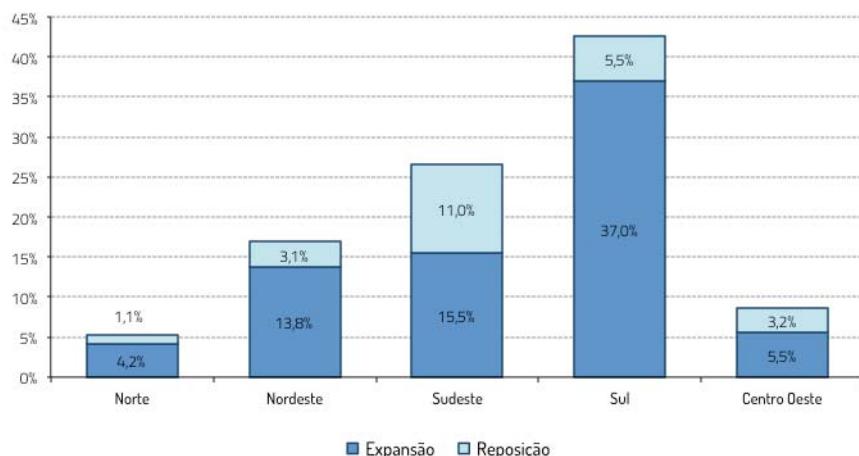


**FIGURA 6.44** Brasil: proporção de investimentos necessários à expansão e à reposição da drenagem pluvial urbana, no período de 2011 a 2030



**FIGURA 6.45** Brasil: proporção de investimentos em medidas estruturais e estruturantes da drenagem pluvial urbana, no período de 2011 a 2030

A partir dos dados constantes da Tabela 6.24 e da Figura 6.52, pode-se discernir que as maiores necessidades de investimentos em sistemas de drenagem pluvial urbana, são relativas às macrorregiões Sul e Sudeste: 23,45 e 14,65 bilhões de Reais, respectivamente, estando a primeira delas associada aos maiores percentuais de investimentos em expansão (37,0%), e a segunda, aos maiores percentuais de investimentos em reposição (11,0%). As regiões Norte e Centro Oeste apresentam participações relativamente reduzidas, quando comparadas com as outras três macrorregiões.



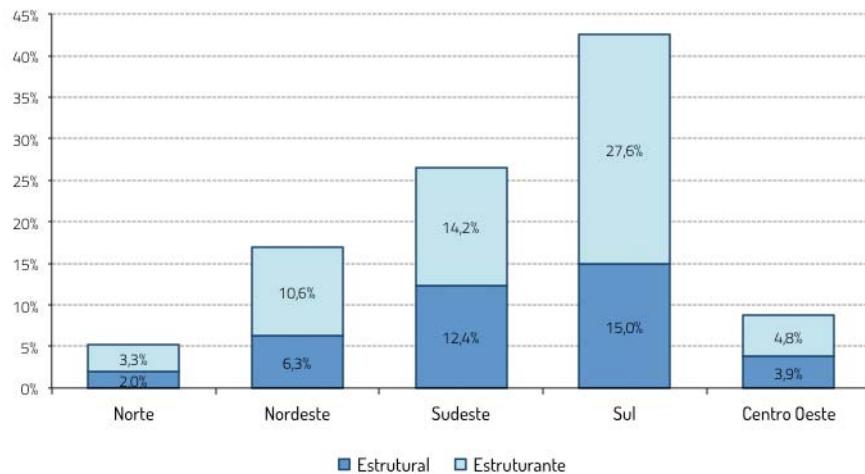
**FIGURA 6.46** Macrorregiões: proporção de investimentos necessários à expansão e à reposição da drenagem pluvial urbana, no período de 2011 a 2030

No que concerne às medidas estruturais, que correspondem a 30% dos investimentos em expansão e a 70% dos investimentos em reposição dos sistemas de drenagem pluvial urbana, e às medidas estruturantes, que correspondem a 70% dos investimentos em expansão e a 30% dos investimentos em reposição, os montantes investidos, entre 2011 e 2030, se distribuem da seguinte maneira: 40% deverão ser direcionados para a realização de ações de caráter estrutural (21,8 bilhões de Reais) e 60% darão suporte às ações de caráter estruturante (33,3 bilhões de Reais) (Tabela 6.25 e Figura 6.48).

**TABELA 6.25** Brasil e macrorregiões: investimentos necessários em medidas estruturais e estruturantes, para a drenagem pluvial urbana

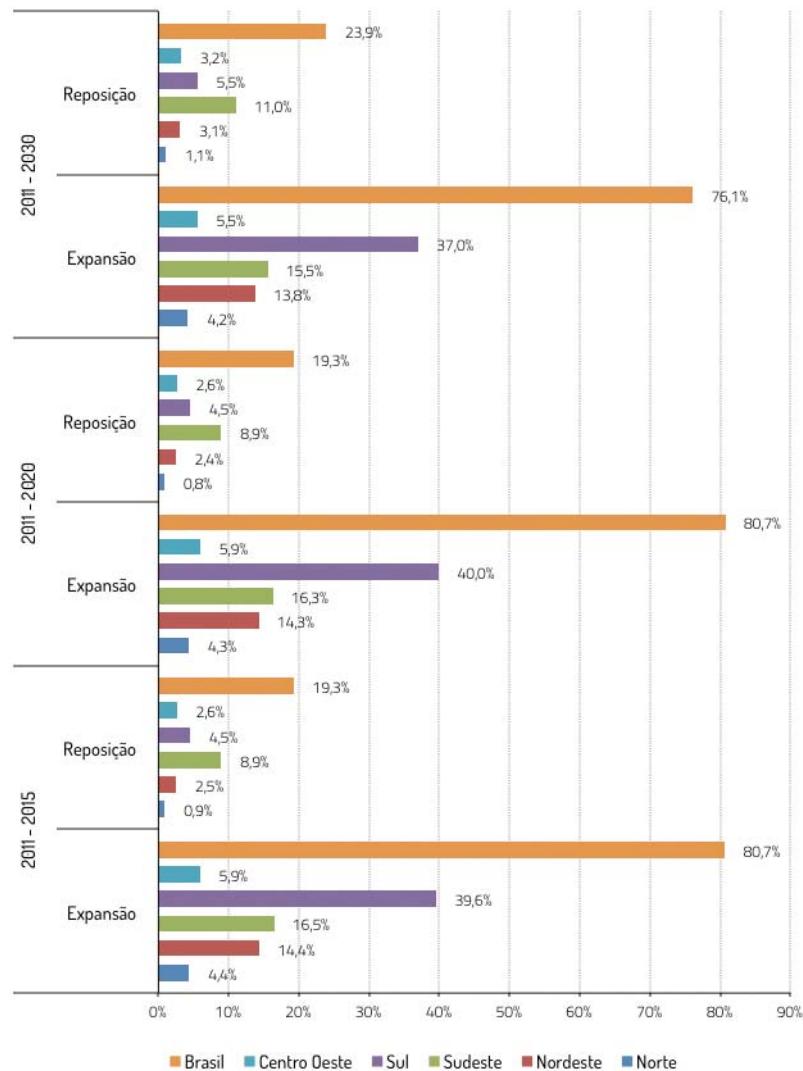
Macrorregião	Em milhões de Reais								
	2011 - 2015			2011 - 2020			2011 - 2030		
	Estrutural	Estruturante	Total	Estrutural	Estruturante	Total	Estrutural	Estruturante	Total
Norte	327,94	568,12	896,06	635,89	1.106,05	1.741,94	1.114,45	1.805,66	2.920,11
Nordeste	1.037,07	1.854,39	2.891,46	2.022,14	3.630,15	5.652,28	3.478,69	5.838,91	9.317,60
Sudeste	1.923,93	2.442,59	4.366,52	3.772,20	4.770,79	8.542,99	6.828,41	7.822,64	14.651,05
Sul	2.576,43	4.986,35	7.562,78	5.122,86	9.927,36	15.050,22	8.254,22	15.194,03	23.448,25
Centro Oeste	613,67	841,69	1.455,35	1.215,20	1.665,03	2.880,22	2.141,41	2.655,29	4.796,70
Brasil	6.479,03	10.693,14	17.172,18	12.768,29	21.099,37	33.867,66	21.817,17	33.316,54	55.133,71

A Figura 6.47 mostra, para o período da projeção (2011 a 2030), o percentual de investimentos em medidas estruturais e estruturantes, ficando evidente o maior peso destas últimas, no total dos investimentos em drenagem pluvial urbana, em cada uma das macrorregiões do País. À macrorregião Sul deverá ser direcionada a maior parcela de investimentos, tanto em medidas estruturais (15,0% do total a ser investido), quanto em estruturantes (27,6%). Na segunda e terceira posições estão as macrorregiões Sudeste e Nordeste.

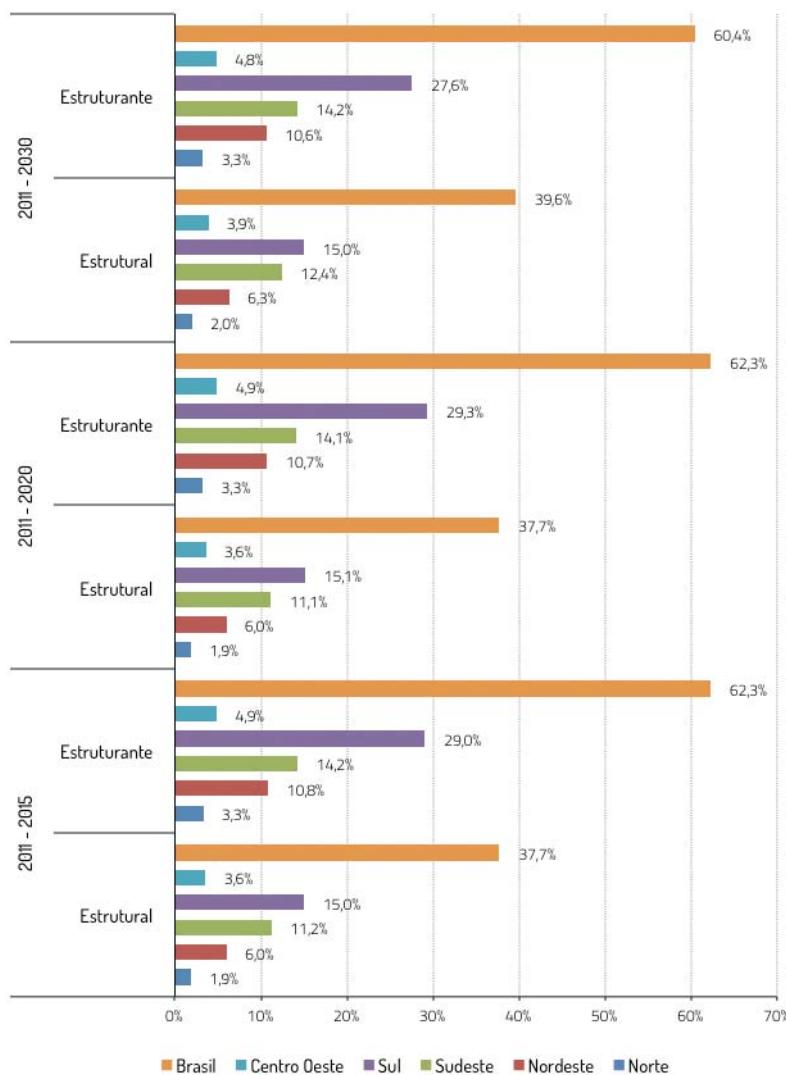


**FIGURA 6.47** Macrorregiões: proporção de investimentos em medidas estruturais e estruturantes, para a drenagem pluvial urbana, no período de 2011 a 2030

Das Figuras 6.48 e 6.49 e Tabelas 6.26 e 6.27, depreendem-se os percentuais previstos em expansão e reposição e em medidas estruturais e estruturantes, para os investimentos em drenagem pluvial urbana, nos três períodos considerados: 2011 a 2015, 2011 a 2020 e 2011 a 2030, por Unidade da Federação. Como já dito, verificam-se os investimentos mais expressivos nas macrorregiões Sul e Sudeste, que concentram os maiores problemas relativos a inundações, e na macrorregião Norte os montantes investidos são bastante inferiores aos das demais macrorregiões.



**FIGURA 6.48** Brasil e macrorregiões: proporção dos investimentos em expansão e reposição da drenagem pluvial urbana, nos períodos que vão, do ano base de 2011, aos anos de 2015, 2020 e 2030



**FIGURA 6.49** Brasil e macrorregiões: proporção dos investimentos em medidas estruturais e estruturantes, para a drenagem pluvial urbana, nos períodos que vão, do ano base de 2011, aos anos de 2015, 2020 e 2030

**TABELA 6.26** Unidades da Federação: Investimentos necessários à expansão e à reposição da drenagem pluvial urbana  
Em milhões de Reais

UF	Drenagem pluvial urbana								
	2011 - 2015			2011 - 2020			2011 - 2030		
	Expansão	Reposição	Total	Expansão	Reposição	Total	Expansão	Reposição	Total
Acre	17.606	4.005	21.612	33.851	7.568	41.419	60.251	17.862	78.113
Amapá	141.185	29.742	170.927	275.779	57.342	333.121	448.532	123.137	571.668
Amazonas	34.855	5.427	40.281	67.316	10.076	77.392	106.474	21.091	127.565
Pará	239.117	68.351	307.467	461.923	131.400	593.323	759.682	277.659	1.037.341
Rondônia	244.379	12.451	256.830	482.149	22.754	504.903	732.512	46.733	779.245
Roraima	15.133	9.494	24.626	29.023	18.583	47.606	46.860	37.739	84.599
Tocantins	55.992	18.324	74.316	108.618	35.555	144.173	169.762	71.815	241.577
Alagoas	91.453	20.006	111.459	176.375	37.890	214.265	282.050	78.561	360.611
Bahia	314.572	128.052	442.623	598.573	246.168	844.741	987.282	510.182	1.497.464
Ceará	256.417	57.730	314.147	497.971	110.629	608.601	814.071	237.433	1.051.504
Maranhão	147.052	46.735	193.786	282.899	89.828	372.727	480.435	192.337	672.773
Paraíba	96.136	28.330	124.467	187.642	55.155	242.797	303.983	115.458	419.440
Pernambuco	1.375.766	97.062	1.472.828	2.733.360	188.218	2.921.578	4.147.301	385.577	4.532.878
Piauí	64.256	19.389	83.645	125.142	37.683	162.825	209.470	80.403	289.873
Rio Grande do Norte	79.105	15.841	94.946	152.263	29.750	182.013	247.966	63.848	311.814
Sergipe	42.618	10.942	53.561	81.927	20.809	102.736	136.526	44.716	181.241
Espírito Santo	81.563	37.053	118.616	156.770	72.040	228.810	251.261	146.293	397.555
Minas Gerais	601.859	287.997	889.856	1.161.447	562.256	1.723.703	1.835.147	1.138.753	2.973.901
Rio de Janeiro	476.407	469.562	945.969	930.180	931.767	1.861.948	1.443.737	1.869.387	3.313.124
São Paulo	1.671.752	740.326	2.412.078	3.271.336	1.457.197	4.728.533	5.038.169	2.928.302	7.966.471
Paraná	412.014	403.707	815.721	798.697	799.181	1.597.879	1.240.453	1.602.080	2.842.532
Rio Grande do Sul	1.124.201	213.592	1.337.793	2.232.618	422.054	2.654.672	3.379.849	847.494	4.227.343
Santa Catarina	5.257.578	151.688	5.409.266	10.499.411	298.260	10.797.670	15.778.596	599.780	16.378.376
Distrito Federal	47.729	274.482	322.212	86.903	546.184	633.087	136.702	1.088.487	1.225.189
Goiás	408.655	91.451	500.106	812.765	181.424	994.189	1.225.312	363.218	1.588.530
Mato Grosso	187.901	39.968	227.868	370.531	78.222	448.753	567.771	158.173	725.944
Mato Grosso do Sul	368.420	36.749	405.168	732.204	71.990	804.194	1.110.920	146.116	1.257.036

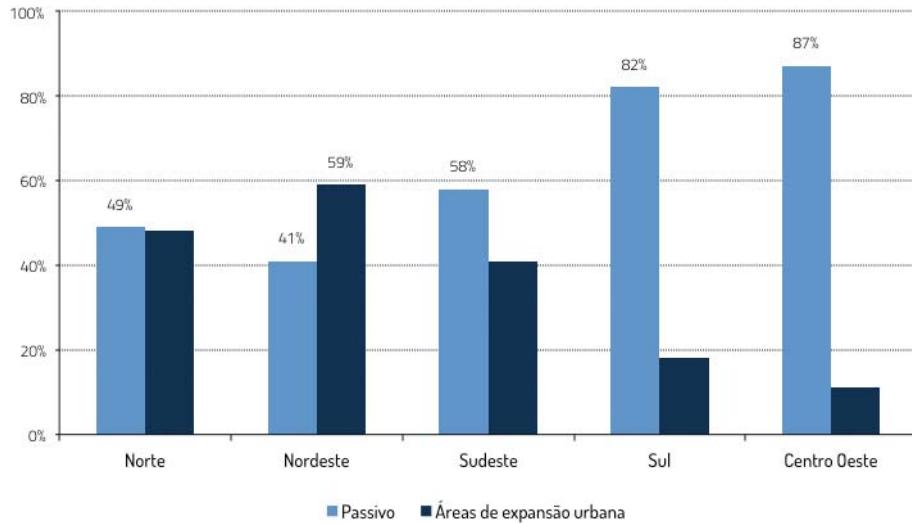
**TABELA 6.27** Unidades da Federação: investimentos necessários em medidas estruturais e estruturantes, para a drenagem pluvial urbana

Em milhões de Reais

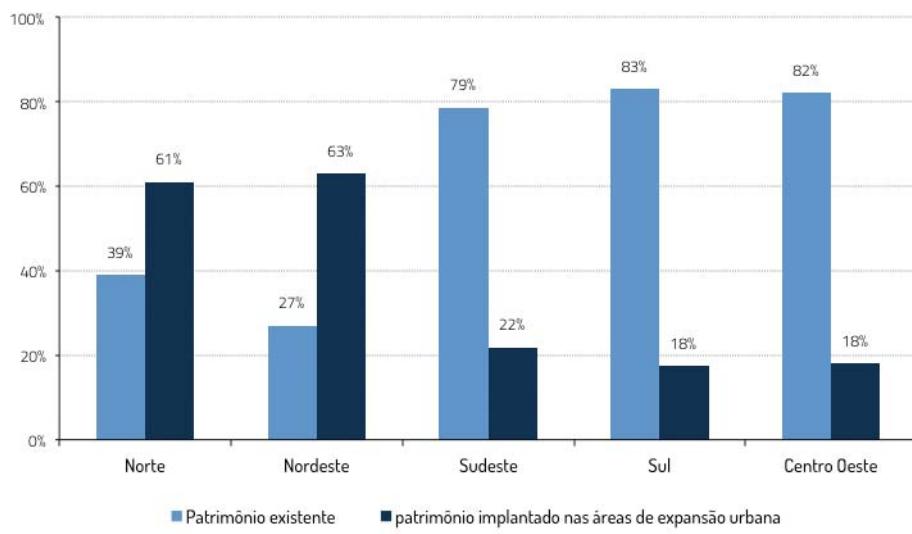
UF	Drenagem pluvial urbana								
	2011 - 2015			2011 - 2020			2011 - 2030		
	Estrutural	Estruturante	Total	Estrutural	Estruturante	Total	Estrutural	Estruturante	Total
Acre	8.085	13.526	21.612	15.453	25.966	41.419	30.579	47.534	78.113
Amapá	63.175	107.752	170.927	122.873	210.248	333.121	220.755	350.913	571.668
Amazonas	14.255	26.026	40.281	27.248	50.144	77.392	46.706	80.859	127.565
Pará	119.580	187.887	307.467	230.557	362.766	593.323	422.266	615.075	1.037.341
Rondônia	82.029	174.801	256.830	160.572	344.330	504.903	252.467	526.779	779.245
Roraima	11.185	13.441	24.626	21.715	25.891	47.606	40.475	44.124	84.599
Tocantins	29.625	44.692	74.316	57.474	86.699	144.173	101.199	140.378	241.577
Alagoas	41.440	70.019	111.459	79.435	134.829	214.265	139.608	221.004	360.611
Bahia	184.008	258.616	442.623	351.890	492.852	844.741	653.312	844.152	1.497.464
Ceará	117.336	196.811	314.147	226.832	381.769	608.601	410.424	641.079	1.051.504
Maranhão	76.830	116.957	193.786	147.749	224.978	372.727	278.767	394.006	672.773
Paraíba	48.672	75.795	124.467	94.901	147.896	242.797	172.015	247.425	419.440
Pernambuco	480.673	992.155	1.472.828	951.761	1.969.817	2.921.578	1.514.094	3.018.784	4.532.878
Piauí	32.849	50.796	83.645	63.920	98.904	162.825	119.123	170.750	289.873
Rio Grande do Norte	34.820	60.126	94.946	66.504	115.509	182.013	119.083	192.730	311.814
Sergipe	20.445	33.116	53.561	39.144	63.592	102.736	72.259	108.983	181.241
Espírito Santo	50.406	68.210	118.616	97.459	131.351	228.810	177.784	219.771	397.555
Minas Gerais	382.156	507.701	889.856	742.013	981.690	1.723.703	1.347.672	1.626.229	2.973.901
Rio de Janeiro	471.615	474.354	945.969	931.291	930.656	1.861.948	1.741.692	1.571.432	3.313.124
São Paulo	1.019.754	1.392.324	2.412.078	2.001.439	2.727.094	4.728.533	3.561.262	4.405.209	7.966.471
Paraná	406.199	409.522	815.721	799.036	798.843	1.597.879	1.493.592	1.348.941	2.842.532
Rio Grande do Sul	486.775	851.019	1.337.793	965.223	1.689.449	2.654.672	1.607.200	2.620.142	4.227.343
Santa Catarina	1.683.455	3.725.811	5.409.266	3.358.605	7.439.066	10.797.670	5.153.425	11.224.951	16.378.376
Distrito Federal	206.456	115.755	322.212	408.400	224.688	633.087	802.951	422.238	1.225.189
Goiás	186.612	313.494	500.106	370.826	623.363	994.189	621.846	966.684	1.588.530
Mato Grosso	84.347	143.521	227.868	165.915	282.838	448.753	281.052	444.891	725.944
Mato Grosso do Sul	136.250	268.918	405.168	270.054	534.140	804.194	435.557	821.479	1.257.036

Dos investimentos em expansão, 36%, em média para o País, correspondem à implantação de sistemas de drenagem pluvial em áreas de expansão urbana, sendo, a parcela restante, correspondente aos custos associados aos danos nas áreas já urbanizadas. O detalhamento dessas parcelas, por macrorregião, pode ser observado na Figura 6.50. Com relação aos investimentos me reposição, em média no

país, 63% do valor corresponde à reposição do patrimônio atualmente existente e, 37%, correspondem à reposição dos sistemas que serão implantados em áreas de expansão urbana. A Figura 6.51 mostra o detalhamento das parcelas referentes à reposição, por macrorregião.



**FIGURA 6.50** Parcelas referentes aos investimentos em expansão em drenagem pluvial urbana



**FIGURA 6.51** Parcelas referentes aos investimentos em reposição em drenagem pluvialurbana



# 7

## Síntese das necessidades de investimentos em saneamento básico no Brasil

Os investimentos em medidas estruturais correspondem aos totais investidos em ações relativas à expansão da produção e distribuição de água; da coleta, interceptação, transporte e tratamento dos esgotos; de aterros sanitários e unidades de triagem e compostagem e também a uma parcela de 30% dos investimentos em reposição, nesses componentes. Para a drenagem pluvial urbana, as medidas estruturais correspondem a 30% dos investimentos em expansão e a 70% dos investimentos em reposição, na qual, segundo a metodologia utilizada, são encontrados os maiores passivos.

Para as medidas estruturantes, são considerados 70% dos investimentos em reposição da produção e da distribuição de água, da coleta e do tratamento dos esgotos e das estruturas e equipamentos dos serviços de coleta e disposição final dos RSU. No que concerne à drenagem urbana, conforme mencionado, as medidas estruturantes correspondem a 70% dos investimentos em expansão e 30% dos investimentos em reposição.

A estimativa para os investimentos em ações compostas por medidas estruturais atingirá, até 2030, a casa dos 247,5 bilhões de Reais, representando 59% do total a ser investido (Tabelas 7.1 e 7.2). Serão necessários investimentos da ordem de 173,1 bilhões de Reais, de 2011 até 2030, em medidas de caráter estruturante (correspondem a 41% dos investimentos totais). Deste montante, estima-se que 86,5 bilhões de Reais, 20,5%, deverão se aplicados em ações que não se restringem ao âmbito dos componentes específicos do saneamento básico, mas que apresentam natureza mais geral.

Em síntese, de forma compatível com o Cenário 1, serão necessários 420,9 bilhões de Reais, a serem investidos em medidas estruturais e estruturantes, até 2030. No que se refere à origem dos investimentos, estima-se que 59,0% dos recursos (R\$ 253,3 bilhões de Reais) sejam provenientes dos agentes federais e 167,5 bilhões de Reais sejam aportados por agências internacionais, prestadores de serviços, orçamentos estaduais e municipais e setor privado, na forma de investimentos diretos ou de contrapartidas. Para a estimativa da distribuição dos recursos, segundo a origem, federal e não federal, partiu-se, em primeiro lugar, da constatação da importante potencialidade de investimentos, dos prestadores, com recursos próprios, podendo superar 50% do total de investimentos em algumas situações, e, em segundo lugar, das exigências de contrapartida dos tomadores, especialmente de empréstimos com recursos onerosos, usualmente superiores a 20% do valor do financiamento.

**TABELA 7.1** Necessidades de investimentos totais e em medidas estruturais e estruturantes, segundo componentes do saneamento básico e origem, para atendimento das metas estabelecidas<sup>(1)(2)(3)</sup>

													Em milhões de reais				
Ação/origem Total	Estrutural					Estruturante					Total						
	Total	Agentes federais(4)		Outros agentes		Total	Agentes federais(4)		Outros agentes		Total	Agentes federais(4)		Outros agentes			
		R\$	%	R\$	%		R\$	%	R\$	%		R\$	%	R\$	%		
2015	Água	21.371	14.960	70	6.411	30	7.855	2.357	30	5.499	70	29.226	17.316	59	11.910	41	
	Esgotos	43.100	33.187	77	9.913	23	4.477	1.030	23	3.447	77	47.577	34.217	72	13.360	28	
	R.S.U	4.671	3.737	80	934	20	1.022	-	-	1.022	100	5.693	3.737	66	1.956	34	
	Drenagem Urbana	6.480	5.184	80	1.296	20	10.694	3.208	30	7.485	70	17.173	8.392	49	8.781	51	
	Geral	-	-	-	-	-	24.047	12.024	50	12.024	50	24.047	12.024	50	12.024	50	
	Total	75.622	57.067	75	18.555	25	48.095	18.618	39	29.477	61	123.717	75.686	61	48.032	39	
2020	Água	44.516	31.161	70	13.355	30	15.710	4.713	30	10.997	70	60.226	35.874	60	24.352	40	
	Esgotos	77.885	59.971	77	17.914	23	8.954	2.059	23	6.894	77	86.839	62.031	71	24.808	29	
	R.S.U	8.269	6.615	80	1.654	20	2.111	-	-	2.111	100	10.380	6.615	64	3.765	36	
	Drenagem Urbana	12.768	10.214	80	2.554	20	21.099	6.330	30	14.770	70	33.867	16.544	49	17.323	51	
	Geral	-	-	-	-	-	47.875	23.937	50	23.937	50	47.875	23.937	50	23.937	50	
	Total	143.437	107.961	75	35.475	25	95.749	37.040	39	58.710	61	239.186	145.001	61	94.185	39	
2030	Água	73.749	51.625	70	22.125	30	31.403	9.421	30	21.982	70	105.152	61.046	58	44.107	42	
	Esgotos	140.134	107.904	77	32.231	23	17.412	4.005	23	13.407	77	157.547	111.908	71	45.638	29	
	R.S.U	12.050	9.640	80	2.410	20	4.422	-	-	4.422	100	16.472	9.640	59	6.832	41	
	Drenagem Urbana	21.817	17.454	80	4.363	20	33.317	9.995	30	23.322	70	55.134	27.449	50	27.685	50	
	Geral	-	-	-	-	-	86.553	43.277	50	43.277	50	86.553	43.277	50	43.277	50	
	Total	247.752	186.622	75	61.129	25	173.107	66.697	39	106.409	61	420.858	253.320	60	167.539	40	

<sup>(1)</sup> As metas relativas à destinação final dos resíduos sólidos urbanos seguem o cenário "a", descrito na seção anterior, de acordo com as metas calculadas a partir da consulta Delphi.

<sup>(2)</sup> Os valores resultam das previsões de necessidade de investimentos, baseadas no Cenário 1.

<sup>(3)</sup> Os valores dos PAC 1 e PAC 2, contratados ou em contratação, não foram deduzidos dos valores previstos, já que a estimativa de investimentos tem, como ponto de partida, o momento anterior à incidência de impactos significativos, desses programas, sobre os indicadores projetados.

<sup>(4)</sup> Incluem-se os recursos provenientes do Orçamento Geral da União (OGU) e dos agentes financeiros e de fomento do Governo Federal, dentre outros.

**TABELA 7.2** Necessidades de investimentos totais e em medidas estruturais e estruturantes, segundo componentes do saneamento básico e origem, para atendimento das metas estabelecidas<sup>(1)(2)(3)</sup>

Em milhões de reais																
Ação /origem Total	Estrutural						Estruturante						Total			
	Total	Agentes federais(4)		Outros agentes		Total	Agentes federais(4)		Outros agentes		Total	Agentes federais(4)		Outros agentes		
		R\$	%	R\$	%		R\$	%	R\$	%		R\$	%	R\$	%	
2015	Água	21.371	14.960	70	6.411	30	7.855	2.357	30	5.499	70	29.226	17.316	59	11.910	41
	Esgotos	43.100	33.187	77	9.913	23	4.477	1.030	23	3.447	77	47.577	34.217	72	13.360	28
	RSU	9.899	7.919	80	1.980	20	1.022	-	-	1.022	100	10.921	7.919	73	3.002	27
	Drenagem Urbana	6.480	5.184	80	1.296	20	10.694	3.208	30	7.485	70	17.173	8.392	49	8.781	51
	Geral	-	-	-	-	-	24.047	12.024	50	12.024	50	24.047	12.024	50	12.024	50
	Total	80.850	61.250	76	19.600	24	48.095	18.618	39	29.477	61	128.945	79.868	62	49.077	38
2020	Água	44.516	31.161	70	13.355	30	15.710	4.713	30	10.997	70	60.226	35.874	60	24.352	40
	Esgotos	77.885	59.971	77	17.914	23	8.954	2.059	23	6.894	77	86.839	62.031	71	24.808	29
	RSU	10.646	8.517	80	2.129	20	2.111	-	-	2.111	100	12.757	8.517	67	4.240	33
	Drenagem Urbana	12.768	10.214	80	2.554	20	21.099	6.330	30	14.770	70	33.867	16.544	49	17.323	51
	Geral	-	-	-	-	-	47.875	23.937	50	23.937	50	47.875	23.937	50	23.937	50
	Total	145.814	109.863	75	35.951	25	95.749	37.040	39	58.710	61	241.563	146.903	61	94.661	39
2030	Água	73.749	51.625	70	22.125	30	31.403	9.421	30	21.982	70	105.152	61.046	58	44.107	42
	Esgotos	140.134	107.904	77	32.231	23	17.412	4.005	23	13.407	77	157.547	111.908	71	45.638	29
	RSU	12.050	9.640	80	2.410	20	4.422	-	-	4.422	100	16.472	9.640	59	6.832	41
	Drenagem Urbana	21.817	17.454	80	4.363	20	33.317	9.995	30	23.322	70	55.134	27.449	50	27.685	50
	Geral	-	-	-	-	-	86.553	43.277	50	43.277	50	86.553	43.277	50	43.277	50
	Total	247.752	186.622	75	61.129	25	173.107	66.697	39	106.409	61	420.858	253.320	60	167.539	40

<sup>(1)</sup> As metas relativas à destinação final dos resíduos sólidos urbanos seguem o cenário "b", descrito na seção anterior, estando de acordo com o preconizado na Lei nº 12.305/2010, que prevê, até o ano de 2014, 100% da destinação final dos resíduos sólidos ambientalmente adequada.

<sup>(2)</sup> Os valores resultam das previsões de necessidade de investimentos, baseadas no Cenário 1.

<sup>(3)</sup> Os valores dos PAC 1 e PAC 2, contratados ou em contratação, não foram deduzidos dos valores previstos, já que a estimativa de investimentos tem, como ponto de partida, o momento anterior à incidência de impactos significativos, desses programas, sobre os indicadores projetados.

<sup>(4)</sup> Incluem-se os recursos provenientes do Orçamento Geral da União (OGU) e dos agentes financeiros e de fomento do Governo Federal, dentre outros.





## 8 Referências

ANDREOLI, C. V.; Lodo de fossa e tanque séptico: caracterização, tecnologias de tratamento, gerenciamento e destino final. Rio de Janeiro: ABES, 2009. 388p.

BAPTISTA, M.B.; NASCIMENTO, N.O.; BARRAUD, S. *Técnicas compensatórias em drenagem urbana*. Porto Alegre: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2005. 266p.

BELO HORIZONTE. Prefeitura. Superintendência de Desenvolvimento da Capital - SUDECAP. *Plano diretor de drenagem de Belo Horizonte*: caracterização estrutural da rede de macrodrenagem existente na cidade. Belo Horizonte: Prefeitura, 2001. v.4, tomo 1.

BEZERRA, M.C.L.; FACCHINA, M.M.; RIBAS, O. *Agenda 21 brasileira*: resultado da consulta nacional. Brasília: MMA; PNUD, 2002. 144p.

BRASIL. Constituição (1946). *Constituição da República Federativa do Brasil*. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/Constitui%C3%A7%C3%A3o46.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constitui%C3%A7%C3%A3o46.htm)>. Acesso em: 20 abr. 2010.

BRASIL. Constituição (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil*. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/Constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm)>. Acesso em: 15 fev. 2010.

BRASIL. Decreto n. 3.450, de 9 de maio de 2000. Aprova o Estatuto e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções Gratificadas da Fundação Nacional de Saúde - FUNASA, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, 10 maio 2000a.

BRASIL. Decreto n. 7.217, de 21 de junho de 2010. Regulamenta a Lei n. 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, 22 jun. 2010a.

BRASIL. Decreto n. 82.587, de 6 de novembro de 1978. Regulamenta a Lei n. 6.528, de 11 de maio de 1978, que dispõe sobre as tarifas dos serviços públicos de saneamento e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, 7 nov. 1978a.

BRASIL. Decreto s.n. de 5 de setembro de 1991. Acrescenta alínea ao § 2º do art. 33 do Decreto n. 93.872, de 23 de dezembro de 1986. *Diário Oficial da União*, Brasília, 6 set. 1991.

BRASIL. Lei Complementar n. 101, de 4 de maio de 2000. Estabelece normas de finanças públicas voltadas para a responsabilidade na gestão fiscal e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, 5 maio 2000b.

BRASIL. Lei Complementar n. 104, de 10 de janeiro de 2001. Altera dispositivos da Lei n. 5.172, de 25 de outubro de 1966 – Código Tributário Nacional. *Diário Oficial da União*, Brasília, 11 jan. 2001.

BRASIL. Lei n. 11.107, de 06 de abril de 2005. Dispõe sobre normas gerais para a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios contratarem consórcios públicos para a realização de objetivos de interesse comum e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, 08 abr. 2005.

BRASIL. Lei n. 11.445, de 05 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis n. 6.766, de 19 de dezembro de 1979, n. 8.036, de 11 de maio de 1990, n. 8.666, de 21 de junho de 1993, n. 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei n. 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, 06 jan. 2007b.

BRASIL. Lei n. 5.172, de 25 de outubro de 1966. Dispõe sobre o Sistema Tributário Nacional e institui normas gerais de direito tributário aplicáveis à União, Estados e Municípios (Código Tributário Nacional). *Diário Oficial da União*, Brasília, 26 out. 1966.

BRASIL. Lei n. 6.528, de 11 de maio de 1978. Dispõe sobre as tarifas dos serviços públicos de saneamento básico e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, 12 maio 1978b.

BRASIL. Lei n. 6.766, de 19 de dezembro de 1979. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, 20 dez. 1979.

BRASIL. Lei n. 8.987, de 13 de fevereiro de 1995. Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, 14 fev. 1995.

BRASIL. Lei n. 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art.

1º da Lei n. 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei n. 7.990, de 28 de dezembro de 1989. *Diário Oficial da União*, Brasília, 09 jan. 1997.

BRASIL. Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n. 9.605 de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm)>. Acesso em: 11 nov. 2010b.

BRASIL. Ministério das Cidades. *Caderno de saneamento ambiental*. Brasília: Ministério das Cidades, 2004. 101p. (Cadernos MCidades, 5).

BRASIL. Ministério das Cidades. Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB. *Metas de curto, médio e longo prazos*. Brasília: Ministério das Cidades, 2011.

BRASIL. Ministério das Cidades. *Resultados, projeções, ações - 2009*. Brasília: Ministério das Cidades, 2009a. 123p.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. *Gasto público em saneamento básico: relatório de aplicações de 2008*. Brasília: Ministério das Cidades, 2009b. 88p.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. *Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água – PNCDA*. 2006. Disponível em: <<http://www.pncda.gov.br>>. Acesso em: 17 jun. 2010.

- BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Programa de Modernização do Setor de Saneamento. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. *Diagnóstico dos serviços de água e esgoto, 2008*. Brasília: Ministério das Cidades, 2009c. Disponível em <<http://www.snis.gov.br>>. Acesso em: 05 maio 2010.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Mudanças Climáticas e Qualidade Ambiental. *Estimativa do déficit de investimento em coleta de lixo, desativação de lixões e implantação de aterros sanitários no Brasil*: versão preliminar. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2002. (Minuta revisada em junho de 2002).
- BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Programa de Modernização do Setor de Saneamento; CONSÓRCIO JNS-ACQUA-PLAN. *Dimensionamento das necessidades de investimentos para a universalização dos serviços de abastecimento de água e de coleta e tratamento de esgotos sanitários no Brasil*. Brasília: MCidades, 2003.
- CAMPANA, N.; TUCCI, C.E.M. Estimativa da área Impermeável de macrobacias urbanas. *RBE – Rev. Bras. Eng., Cad. Recur. Híd.*, Rio de Janeiro, v.12, n.2 p.79-94, 1994.
- CAMPOS, J. R. (Coord.). *Tratamento de esgotos sanitários por processo anaeróbio e disposição controlada no solo*. São Carlos: ABES, 2000. 332p. (Coletânea de Trabalhos Técnicos).
- CANÇADO, V.; NASCIMENTO, N.O.; CABRAL, J.R. Cobrança pela drenagem urbana de águas pluviais: bases conceituais e princípios microeconômicos. *RBRH – Rev. Bras. Recur. Híd.*, Porto Alegre, v.11, n.1, p.15-25, 2006.
- CASSINI, S.T. (Coord.). *Digestão de resíduos sólidos orgânicos e aproveitamento do biogás*. Rio de Janeiro: ABES, 2003. 210p.
- CHEBBO, G.; GROMAIRE, M.C.; AHYERRE, M. et al. Production and transport of urban wet weather pollution in combined sewer systems: the “Marais” experimental urban catchment in Paris. *Urban Water*, Abingdon, v.3, n.1/2, p.3-15, 2001.
- CHERNICHARO, C.A.L. (Coord.). *Pós-tratamento de efluentes de reatores anaeróbios*. 2 ed. Belo Horizonte: PROSAB, 2001. 544p.
- COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM - CEMPRE. *Pesquisa Ciclosoft*. Disponível em: <[http://http://www.cempre.org.br/ciclosoft\\_2005](http://http://www.cempre.org.br/ciclosoft_2005)>. Acesso em: 09 jan. 2010.
- COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM - CEMPRE. *Pesquisa Ciclosoft*. Disponível em: <[http://http://www.cempre.org.br/ciclosoft\\_2008](http://http://www.cempre.org.br/ciclosoft_2008)>. Acesso em: 08 jan. 2011.
- COSTA, A.M. *Avaliação da política nacional de saneamento, 1996-2000*. 2003. 248f. Tese (Doutorado em Saúde Pública) – Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2003.
- DALSASSO, R. L.; SENS, M. L. Filtração direta com pré-flocação e coagulação com sulfato de alumínio e hidroxicloreto de alumínio: Estudo com água de manancial eutrofizado. *Eng. Sanit. Amb.*, São Paulo, v.2, n.3, p.241-249, 2006.
- FERNANDES, F. Estabilização e higienização de bioossólidos. In: BETIOL, W.; CAMARGO, O.A. (Ed.). *Impacto ambiental do uso agrícola do lodo de esgoto*. Jaguariúna: EMBRAPA Meio Ambiente, 2000. p.45-68.
- GIACOMONI, J. *Orçamento público*. 13.ed. São Paulo: Atlas, 2005. 318p.
- GONÇALVES, R.F. Pós-tratamento de efluentes de reatores anaeróbios por reatores com biofilme. In: CHERNICHARO, C.A.L. (Coord.). *Pós-tratamento de efluentes de reatores anaeróbios*. Rio de Janeiro: PROSAB, 2001.

- IDE, C.N. *Qualidade da drenagem pluvial urbana*. 1984. 137f. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos e Saneamento) – Instituto de Pesquisas de Hidráulica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1984.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. *Censo demográfico brasileiro. 2000*. Rio de Janeiro: IBGE, 2002a. Dados do Universo.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. *Estimativas das populações residentes, 2009 segundo Unidades da Federação*. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2009>>. Acesso em: 12 jun. 2010.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. *Pesquisa nacional de saneamento básico: 2000*. Rio de Janeiro: IBGE, 2002b. Dados do Universo.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. *Pesquisa nacional por amostragem domiciliar de 2008*. Rio de Janeiro: IBGE, 2009. Dados da Amostra.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. *Pesquisa nacional de saneamento básico: 2000*. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Dados do Universo.
- JANUÁRIO, G.F.; FERREIRA FILHO, S.S. Planejamento e aspectos ambientais envolvidos na disposição final de lodos das estações de tratamento de água da região metropolitana de São Paulo. *Rev. Eng. Sanit. Ambiental*, Rio de Janeiro, v.12, n.2, p.117-126, 2007.
- MACHADO, M.L. *Curvas de danos de inundação versus profundidade de submersão: desenvolvimento de metodologia; estudo de caso na Bacia do Rio Sapucaí, Itajubá, MG*. 2005. 217f. Tese (Doutorado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2005.
- MADEIRA, J.L.; SIMÓES, C.C.S. Estimativas preliminares da população urbana e rural segundo as Unidades da Federação, de 1960/1980 por uma nova metodologia. *Rev. Bras. Estat.*, Rio de Janeiro, v.33, n.129, p.3-11, 1972. Disponível em: <[http://biblioteca.ibge.gov.br/colecao\\_digital.htm](http://biblioteca.ibge.gov.br/colecao_digital.htm)>. Acesso em: 17 jul. 2010.
- MILOGRANA, J. *Sistemática de auxílio à decisão para a seleção de alternativas de controle de inundações urbanas*. 2009. 316f. Tese (Doutorado em Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos) - Departamento de Engenharia Civil e Engenharia Ambiental, Faculdade de Tecnologia, Universidade de Brasília, Brasília, 2009.
- MIRANDA, E.E.; GOMES, E.G.; GUIMARÃES, M. *Mapeamento e estimativa da área urbanizada do Brasil com base em imagens orbitais e modelos estatísticos: monitoramento por satélite*. Campinas: Embrapa, 2005. Disponível em: <<http://www.urbanizacao.cnpm.embrapa.br>>. Acesso em: 10 abr. 2010.
- MOURA, P.M. *Contribuição para avaliação global de sistemas de drenagem urbana*. 2004. 146f. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) - Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2004.
- MOURA, P.; BAPTISTA, M.B.; BARRAUD, S. Avaliação multicritério de alternativas de sistemas de drenagem urbana. *REGA – Rev. Gest. Águas Am. Lat.*, Santiago, v.6, n.1, p.31-42, 2009.
- NASCIMENTO, N.O.; BAPTISTA, M.B.; KAUARK-LEITE, L.A. Typical storm water management problems in a tropical city: the Belo Horizonte case study. In: ELLIS, B. Impacts of Urban Growth on Surface Water and Groundwater. In: IUGC 21., General Assembly of the International Quality, 21., 1999, Birmingham, UK. *Proceeding...* Birmingham: IAHS, 1999. p.229-306.

NASCIMENTO, N.O.; CANÇADO, V.; CABRAL, J.R. Estudo da cobrança pela drenagem urbana de águas pluviais por meio de simulação de uma taxa de drenagem. *RBRH – Rev. Bras. Recursos Hídricos*, Porto Alegre, v.11, n.1, p.135-147, 2006.

NASCIMENTO, N.O.; CANÇADO, V.; CABRAL, J.R. et al. Drenagem urbana: características econômicas e definição de uma taxa sobre os serviços: relatório técnico final do Projeto URBAGUA - FINEP. Rio de Janeiro: FINEP, 2003. 309p.

NASCIMENTO, N.O.; MACHADO, M.L.; BAPTISTA, M.B. et al. The assessment of damages caused by floods in the Brazilian context. *Urban Water J.*, Abingdon, v.4, p.195-210, 2007.

NEVES, M.G.F.P. *Quantificação de resíduos sólidos na drenagem urbana*. 2006. 289f. Tese (Doutorado em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental) - Instituto de Pesquisas Hidráulicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

PEIXOTO, J.B. Aspectos econômicos dos serviços públicos de saneamento básico: caderno temático nº 5. In: REZENDE, S.C. (Org.). *Cadernos temáticos*. Brasília: Ministério das Cidades, 2011. (Panorama do Saneamento Básico no Brasil, v. 7). No prelo.

PFAFSTETTER, O. *Chuvas intensas no Brasil: relação entre precipitação, duração e frequência de chuvas, registradas com pluviôgrafos, em 98 postos meteorológicos*. 2.ed. Rio de Janeiro: DNOS, 1982. 426p.

PIMENTEL, I.M.C. *Avaliação qual-quantitativa do riacho Reginaldo e seus afluentes*. 2009. 158f. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos e Saneamento) – Centro de Tecnologia, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2009.

POMPÊO, C.A. Drenagem urbana sustentável. *RBRH – Rev. Bras. Recursos Hídricos*, Porto Alegre, v.5, n.1, p.15-24, 2000.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO - PNUD. *Atlas do desenvolvimento humano*. 2000. Disponível em: <<http://www.pnud.org.br/atlas/>>. Acesso em: 04 fev. 2011.

REZENDE, S.C.; HELLER, L. *O Saneamento no Brasil: políticas e interfaces*. 2.ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2008. 387p.

RIBEIRO, H.; BESEN, G.R. Panorama da coleta seletiva no Brasil: desafios e perspectivas e partir de três estudos de caso. *Rev. Gestão Integr. Saúde Trab. Meio Ambiente*, São Paulo, v.2, n.4, p.1-6, 2007.

ROCHA, L.M. *Análise da implantação da coleta seletiva solidária em órgãos públicos federais à luz do Decreto Federal 5.940/2006*. 2010. 285f. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.

TUCCI, C.E.M.; SILVEIRA, A.L.L.; GOLDENFUM, J.A. et al. Inundações e drenagem urbana nos países da América do Sul; Brasil. In: TUCCI, C.E.M.; BERTONI, J.C. (Org.). *Inundações urbanas na América do Sul*. Porto Alegre: ABRH, 2003. v.1, p.275-324.

TUROLLA, F. A. Política de saneamento básico: avanços recentes e opções futuras de políticas públicas. Brasília: Ipea, 2002, 26p. (Texto para discussão nº 922).

WALDVOGEL, B.C. *Técnicas de projeção populacional para planejamento regional*. Belo Horizonte: UFMG/CEDEPLAR, 1998. 162p. (Estudos CEDEPLAR, n.1).







## Apêndice A - Conjunto de tabelas de investimentos nas Unidades da Federação

**TABELA 9.1** Unidades da Federação: investimentos necessários à expansão e à reposição do abastecimento de água e do esgotamento sanitário, segundo áreas urbanas e rurais

Unidades da federação	Abastecimento de água e esgotamento sanitário									Em milhões de Reais	
	2011 - 2015			2011 – 2020			2011 - 2030				
	Expansão	Reposição	Total	Expansão	Reposição	Total	Expansão	Reposição	Total		
Acre	334,73	45,14	379,87	676,39	90,28	766,66	1.153,97	177,39	1.331,35		
Amapá	238,81	41,66	280,47	481,24	83,32	564,55	807,26	163,67	970,93		
Amazonas	1.312,59	287,73	1.600,31	2.822,29	575,45	3.397,74	5.140,08	1.135,90	6.275,98		
Pará	2.392,19	294,47	2.686,66	4.871,99	588,94	5.460,93	8.167,96	1.152,05	9.320,01		
Rondônia	857,66	93,58	951,23	1.676,88	187,16	1.864,04	2.730,40	370,56	3.100,95		
Roraima	163,88	56,13	220,01	383,69	112,26	495,95	788,59	219,04	1.007,63		
Tocantins	638,30	150,30	788,60	1.417,09	300,60	1.717,70	2.653,79	593,91	3.247,70		
Alagoas	816,01	190,50	1.006,50	1.497,54	380,99	1.878,53	2.437,29	749,66	3.186,95		
Bahia	3.542,12	1.302,23	4.844,35	7.126,34	2.604,47	9.730,80	12.826,24	5.091,47	17.917,71		
Ceará	2.185,19	538,40	2.723,59	4.171,33	1.076,80	5.248,13	7.057,31	2.100,43	9.157,74		
Maranhão	1.835,61	372,48	2.208,09	3.503,54	744,97	4.248,51	5.951,61	1.461,00	7.412,61		
Paraíba	802,77	324,68	1.127,45	1.571,71	649,37	2.221,07	2.777,52	1.269,80	4.047,32		
Pernambuco	2.040,41	567,90	2.608,31	3.809,43	1.135,80	4.945,23	6.298,24	2.208,10	8.506,34		
Piauí	947,25	219,94	1.167,19	1.825,57	439,88	2.265,45	3.161,82	862,48	4.024,30		
Rio Grande do Norte	871,02	233,85	1.104,87	1.636,45	467,70	2.104,15	2.791,76	915,58	3.707,33		
Sergipe	546,89	234,40	781,29	1.100,11	468,81	1.568,92	2.038,83	914,94	2.953,77		
Espírito Santo	1.259,83	387,47	1.647,31	2.342,66	774,94	3.117,61	3.926,85	1.547,22	5.474,07		
Minas Gerais	7.131,16	2.304,18	9.435,34	13.208,13	4.608,36	17.816,49	22.181,39	9.204,08	31.385,47		
Rio de Janeiro	5.629,83	1.821,86	7.451,70	9.236,22	3.643,73	12.879,94	14.688,51	7.281,09	21.969,59		
São Paulo	11.508,91	5.250,78	16.759,69	20.801,66	10.501,56	31.303,22	36.550,07	20.962,43	57.512,50		
Paraná	3.465,04	818,31	4.283,35	6.803,88	1.636,62	8.440,50	12.504,82	3.264,67	15.769,48		
Rio Grande do Sul	2.760,32	660,78	3.421,10	5.159,05	1.321,56	6.480,61	8.497,55	2.631,91	11.129,46		
Santa Catarina	2.363,93	386,10	2.750,03	4.477,88	772,20	5.250,08	7.653,88	1.535,36	9.189,24		
Distrito Federal	364,18	256,07	620,24	993,94	512,13	1.506,07	2.165,96	960,70	3.126,66		
Goiás	2.710,36	496,52	3.206,88	5.366,78	993,04	6.359,82	9.522,84	1.878,12	11.400,96		
Mato Grosso	1.333,88	174,96	1.508,84	2.660,30	349,92	3.010,22	4.578,48	674,32	5.252,80		
Mato Grosso do Sul	1.133,58	106,75	1.240,34	2.208,05	213,51	2.421,56	3.910,05	410,07	4.320,12		

**TABELA 9.2** Unidades da Federação: investimentos necessários à expansão e à reposição do abastecimento de água e do esgotamento sanitário, segundo áreas urbanas

Unidades da federação	Abastecimento de água e esgotamento sanitário									Em milhões de Reais	
	2011 - 2015			2011 - 2020			2011 - 2030				
	Expansão	Reposição	Total	Expansão	Reposição	Total	Expansão	Reposição	Total		
Acre	325,47	43,29	368,76	655,53	86,58	742,11	1.123,90	170,00	1.293,90		
Amapá	236,74	41,23	277,96	476,65	82,45	559,10	801,39	161,94	963,34		
Amazonas	1.268,99	281,08	1.550,06	2.720,37	562,16	3.282,53	4.983,17	1.109,30	6.092,48		
Pará	2.291,49	274,48	2.565,96	4.632,66	548,96	5.181,61	7.798,23	1.072,09	8.870,32		
Rondônia	826,91	88,75	915,66	1.611,01	177,50	1.788,51	2.640,26	351,34	2.991,60		
Roraima	158,38	54,51	212,89	369,51	109,02	478,53	763,58	212,56	976,15		
Tocantins	623,73	146,85	770,58	1.389,79	293,71	1.683,49	2.624,91	580,11	3.205,02		
Alagoas	785,96	176,57	962,54	1.431,08	353,15	1.784,23	2.342,75	693,97	3.036,72		
Bahia	3.377,78	1.222,48	4.600,27	6.763,77	2.444,97	9.208,74	12.300,12	4.772,47	17.072,59		
Ceará	2.095,41	509,88	2.605,28	3.978,15	1.019,75	4.997,90	6.797,86	1.986,35	8.784,21		
Maranhão	1.735,87	345,78	2.081,65	3.301,77	691,56	3.993,33	5.692,64	1.354,18	7.046,82		
Paraíba	747,45	317,58	1.065,03	1.459,91	635,17	2.095,08	2.632,72	1.241,40	3.874,12		
Pernambuco	1.956,19	550,10	2.506,29	3.632,04	1.100,20	4.732,24	6.054,76	2.136,90	8.191,66		
Piauí	886,95	204,22	1.091,17	1.700,61	408,43	2.109,04	2.993,40	799,59	3.792,98		
Rio Grande do Norte	846,76	213,92	1.060,68	1.581,19	427,85	2.009,03	2.711,05	835,87	3.546,92		
Sergipe	525,83	221,82	747,65	1.052,47	443,64	1.496,11	1.969,15	864,61	2.833,76		
Espírito Santo	1.170,22	376,77	1.546,99	2.149,67	753,54	2.903,21	3.673,56	1.507,07	5.180,63		
Minas Gerais	6.655,05	2.242,82	8.897,86	12.184,11	4.485,63	16.669,74	20.908,90	8.971,26	29.880,16		
Rio de Janeiro	5.558,35	1.797,49	7.355,84	9.066,83	3.594,98	12.661,80	14.428,56	7.189,95	21.618,51		
São Paulo	11.166,40	5.087,43	16.253,83	20.047,26	10.174,86	30.222,11	35.540,85	20.349,72	55.890,56		
Paraná	3.280,40	776,79	4.057,19	6.412,93	1.553,59	7.966,51	12.011,25	3.107,17	15.118,42		
Rio Grande do Sul	2.571,00	614,33	3.185,33	4.745,58	1.228,66	5.974,25	7.937,87	2.457,33	10.395,19		
Santa Catarina	2.256,50	355,50	2.612,00	4.247,17	711,00	4.958,17	7.348,34	1.422,00	8.770,34		
Distrito Federal	353,29	252,59	605,88	951,72	505,18	1.456,90	2.031,82	946,80	2.978,61		
Goiás	2.676,61	493,72	3.170,33	5.298,20	987,44	6.285,64	9.446,66	1.866,93	11.313,59		
Mato Grosso	1.287,69	171,74	1.459,43	2.551,20	343,48	2.894,68	4.423,24	661,45	5.084,69		
Mato Grosso do Sul	1.110,28	105,06	1.215,34	2.153,03	210,11	2.363,14	3.839,19	403,27	4.242,46		

**TABELA 9.3** Unidades da Federação: investimentos necessários à expansão e à reposição do abastecimento de água e do esgotamento sanitário, segundo áreas rurais

Unidades da federação	Abastecimento de água e esgotamento sanitário									Em milhões de Reais	
	2011 - 2015			2011 - 2020			2011 - 2030				
	Expansão	Reposição	Total	Expansão	Reposição	Total	Expansão	Reposição	Total		
Acre	9,27	1,85	11,11	20,86	3,69	24,56	30,06	7,39	37,45		
Amapá	2,07	0,43	2,50	4,59	0,86	5,45	5,87	1,73	7,59		
Amazonas	43,60	6,65	50,25	101,92	13,30	115,21	156,91	26,60	183,51		
Pará	100,71	19,99	120,70	239,34	39,98	279,32	369,73	79,96	449,69		
Rondônia	30,75	4,83	35,57	65,87	9,65	75,53	90,14	19,21	109,35		
Roraima	5,50	1,62	7,12	14,18	3,24	17,42	25,01	6,48	31,49		
Tocantins	14,57	3,45	18,02	27,31	6,90	34,21	28,88	13,79	42,68		
Alagoas	30,05	13,92	43,97	66,45	27,84	94,30	94,54	55,69	150,23		
Bahia	164,34	79,75	244,09	362,56	159,50	522,06	526,13	319,00	845,13		
Ceará	89,79	28,52	118,31	193,19	57,04	250,23	259,45	114,09	373,54		
Maranhão	99,74	26,71	126,44	201,78	53,41	255,19	258,97	106,82	365,79		
Paraíba	55,32	7,10	62,42	111,80	14,20	125,99	144,81	28,40	173,20		
Pernambuco	84,22	17,80	102,02	177,39	35,60	212,99	243,48	71,19	314,68		
Piauí	60,30	15,72	76,02	124,96	31,44	156,41	168,42	62,89	231,31		
Rio Grande do Norte	24,26	19,93	44,19	55,26	39,86	95,12	80,70	79,71	160,41		
Sergipe	21,05	12,58	33,63	47,64	25,16	72,81	69,68	50,33	120,01		
Espírito Santo	89,61	10,70	100,31	192,99	21,41	214,40	253,29	40,15	293,44		
Minas Gerais	476,12	61,36	537,48	1.024,02	122,73	1.146,75	1.272,49	232,82	1.505,31		
Rio de Janeiro	71,48	24,38	95,86	169,39	48,75	218,14	259,95	91,13	351,08		
São Paulo	342,51	163,35	505,87	754,40	326,70	1.081,10	1.009,22	612,72	1.621,94		
Paraná	184,64	41,52	226,16	390,95	83,04	473,98	493,57	157,49	651,06		
Rio Grande do Sul	189,32	46,45	235,77	413,46	92,90	506,36	559,68	174,58	734,26		
Santa Catarina	107,43	30,60	138,03	230,72	61,20	291,92	305,54	113,36	418,90		
Distrito Federal	10,89	3,48	14,36	42,22	6,95	49,18	134,14	13,91	148,05		
Goiás	33,75	2,80	36,55	68,58	5,60	74,18	76,18	11,19	87,38		
Mato Grosso	46,19	3,22	49,41	109,10	6,44	115,54	155,24	12,87	168,12		
Mato Grosso do Sul	23,30	1,70	25,00	55,01	3,40	58,41	70,86	6,80	77,66		

**TABELA 9.4** Unidades da Federação: investimentos em medidas estruturais e estruturantes, para o abastecimento de água e o esgotamento sanitário, segundo áreas urbanas e rurais

Unidades da federação	Abastecimento de água e esgotamento sanitário									Em milhões de Reais	
	2011 - 2015			2011 - 2020			2011 - 2030				
	Estrutural	Estruturante	Total	Estrutural	Estruturante	Total	Estrutural	Estruturante	Total		
Acre	348,27	31,60	379,87	703,47	63,19	766,66	1.207,18	124,17	1.331,35		
Amapá	251,31	29,16	280,47	506,23	58,32	564,55	856,36	114,57	970,93		
Amazonas	1.398,91	201,41	1.600,31	2.994,93	402,82	3.397,74	5.480,85	795,13	6.275,98		
Pará	2.480,53	206,13	2.686,66	5.048,67	412,26	5.460,93	8.513,58	806,43	9.320,01		
Rondônia	885,73	65,51	951,23	1.733,03	131,01	1.864,04	2.841,56	259,39	3.100,95		
Roraima	180,72	39,29	220,01	417,37	78,58	495,95	854,30	153,33	1.007,63		
Tocantins	683,39	105,21	788,60	1.507,27	210,42	1.717,70	2.831,96	415,73	3.247,70		
Alagoas	873,16	133,35	1.006,50	1.611,83	266,70	1.878,53	2.662,19	524,76	3.186,95		
Bahia	3.932,79	911,56	4.844,35	7.907,68	1.823,13	9.730,80	14.353,68	3.564,03	17.917,71		
Ceará	2.346,71	376,88	2.723,59	4.494,37	753,76	5.248,13	7.687,44	1.470,30	9.157,74		
Maranhão	1.947,35	260,74	2.208,09	3.727,04	521,48	4.248,51	6.389,91	1.022,70	7.412,61		
Paraíba	900,17	227,28	1.127,45	1.766,52	454,56	2.221,07	3.158,46	888,86	4.047,32		
Pernambuco	2.210,78	397,53	2.608,31	4.150,17	795,06	4.945,23	6.960,67	1.545,67	8.506,34		
Piauí	1.013,23	153,96	1.167,19	1.957,53	307,91	2.265,45	3.420,56	603,73	4.024,30		
Rio Grande do Norte	941,18	163,70	1.104,87	1.776,76	327,39	2.104,15	3.066,43	640,90	3.707,33		
Sergipe	617,21	164,08	781,29	1.240,75	328,16	1.568,92	2.313,31	640,46	2.953,77		
Espírito Santo	1.376,08	271,23	1.647,31	2.575,15	542,46	3.117,61	4.391,02	1.083,06	5.474,07		
Minas Gerais	7.822,42	1.612,93	9.435,34	14.590,64	3.225,85	17.816,49	24.942,61	6.442,86	31.385,47		
Rio de Janeiro	6.176,39	1.275,30	7.451,70	10.329,34	2.550,61	12.879,94	16.872,83	5.096,76	21.969,59		
São Paulo	13.084,15	3.675,55	16.759,69	23.952,13	7.351,09	31.303,22	42.838,80	14.673,70	57.512,50		
Paraná	3.710,54	572,82	4.283,35	7.294,86	1.145,64	8.440,50	13.484,22	2.285,27	15.769,48		
Rio Grande do Sul	2.958,55	462,55	3.421,10	5.555,52	925,09	6.480,61	9.287,12	1.842,34	11.129,46		
Santa Catarina	2.479,76	270,27	2.750,03	4.709,54	540,54	5.250,08	8.114,49	1.074,75	9.189,24		
Distrito Federal	441,00	179,25	620,24	1.147,58	358,49	1.506,07	2.454,17	672,49	3.126,66		
Goiás	2.859,32	347,56	3.206,88	5.664,69	695,13	6.359,82	10.086,28	1.314,69	11.400,96		
Mato Grosso	1.386,37	122,47	1.508,84	2.765,28	244,94	3.010,22	4.780,78	472,02	5.252,80		
Mato Grosso do Sul	1.165,61	74,73	1.240,34	2.272,10	149,46	2.421,56	4.033,07	287,05	4.320,12		

**TABELA 9.5** Unidades da Federação: investimentos necessários à expansão e à reposição do abastecimento de água, segundo áreas urbanas e rurais

Unidades da federação	Abastecimento de água									Em milhões de Reais	
	2011 - 2015			2011 - 2020			2011 - 2030				
	Expansão	Reposição	Total	Expansão	Reposição	Total	Expansão	Reposição	Total		
Acre	170,91	37,42	208,34	329,51	74,85	404,36	435,98	149,70	585,68		
Amapá	111,02	34,71	145,73	219,80	69,43	289,23	298,78	138,85	437,64		
Amazonas	427,71	252,04	679,76	995,21	504,09	1.499,30	1.572,82	1.008,17	2.580,99		
Pará	1.216,71	230,91	1.447,62	2.365,60	461,83	2.827,42	3.127,87	923,65	4.051,52		
Rondônia	453,23	83,93	537,15	838,67	167,86	1.006,52	1.044,24	335,62	1.379,85		
Roraima	42,89	42,99	85,88	119,82	85,99	205,81	213,92	171,98	385,90		
Tocantins	257,89	132,85	390,74	618,24	265,71	883,95	998,51	531,42	1.529,93		
Alagoas	206,18	160,76	366,94	406,63	321,51	728,14	613,87	643,02	1.256,89		
Bahia	1.113,50	1.022,53	2.136,03	2.483,79	2.045,05	4.528,84	4.233,65	4.090,10	8.323,76		
Ceará	727,04	411,91	1.138,95	1.461,49	823,82	2.285,31	2.272,07	1.647,64	3.919,71		
Maranhão	722,19	300,86	1.023,05	1.400,66	601,72	2.002,39	2.099,27	1.203,44	3.302,71		
Paraíba	238,87	255,76	494,63	524,98	511,52	1.036,50	883,07	1.023,04	1.906,11		
Pernambuco	664,32	416,78	1.081,10	1.313,27	833,56	2.146,83	2.037,37	1.667,12	3.704,50		
Piauí	359,04	178,28	537,31	745,73	356,55	1.102,29	1.191,45	713,11	1.904,56		
Rio Grande do Norte	211,75	185,00	396,76	462,34	370,01	832,35	778,22	740,02	1.518,24		
Sergipe	150,68	180,79	331,46	347,22	361,57	708,79	606,75	723,14	1.329,90		
Espírito Santo	327,24	247,24	574,48	723,85	494,48	1.218,33	1.227,58	988,29	2.215,87		
Minas Gerais	1.843,77	1.470,50	3.314,27	4.060,47	2.941,00	7.001,47	6.940,92	5.877,22	12.818,13		
Rio de Janeiro	1.305,73	1.186,21	2.491,94	2.465,43	2.372,42	4.837,85	3.744,82	4.743,42	8.488,24		
São Paulo	2.401,52	3.187,97	5.589,49	5.401,87	6.375,94	11.777,81	9.371,11	12.741,61	22.112,72		
Paraná	933,85	259,68	1.193,53	2.020,37	519,37	2.539,74	3.357,26	1.035,51	4.392,77		
Rio Grande do Sul	903,92	263,78	1.167,70	1.816,84	527,55	2.344,39	2.872,74	1.052,07	3.924,81		
Santa Catarina	795,49	147,19	942,68	1.599,39	294,37	1.893,76	2.504,70	587,32	3.092,01		
Distrito Federal	257,25	107,03	364,28	602,56	214,06	816,62	1.009,64	428,11	1.437,75		
Goiás	1.280,41	243,62	1.524,03	2.562,53	487,23	3.049,77	3.828,82	974,47	4.803,29		
Mato Grosso	543,74	114,04	657,77	1.132,07	228,08	1.360,15	1.744,67	456,15	2.200,83		
Mato Grosso do Sul	338,03	66,82	404,85	764,25	133,64	897,89	1.280,88	267,29	1.548,17		

**TABELA 9.6** Unidades da Federação: investimentos necessários à expansão e à reposição do abastecimento de água, segundo áreas urbanas

Unidades da federação	Abastecimento de água									Em milhões de Reais	
	2011 - 2015			2011 - 2020			2011 - 2030				
	Expansão	Reposição	Total	Expansão	Reposição	Total	Expansão	Reposição	Total		
Acre	165,99	35,90	201,89	319,36	71,80	391,16	421,68	143,60	565,28		
Amapá	109,86	34,31	144,17	217,48	68,62	286,10	295,93	137,25	433,18		
Amazonas	405,60	246,06	651,66	948,99	492,12	1.441,11	1.505,72	984,25	2.489,97		
Pará	1.170,33	214,22	1.384,55	2.268,26	428,45	2.696,71	2.985,75	856,90	3.842,65		
Rondônia	435,68	80,20	515,87	804,23	160,39	964,62	998,98	320,78	1.319,76		
Roraima	40,51	41,74	82,24	114,23	83,47	197,70	203,92	166,95	370,86		
Tocantins	250,40	129,82	380,22	605,57	259,64	865,21	984,92	519,29	1.504,20		
Alagoas	193,52	147,80	341,32	383,82	295,61	679,42	585,44	591,21	1.176,65		
Bahia	1.043,22	948,40	1.991,61	2.354,80	1.896,79	4.251,60	4.059,42	3.793,58	7.853,00		
Ceará	681,68	385,85	1.067,53	1.379,40	771,69	2.151,09	2.171,33	1.543,38	3.714,71		
Maranhão	665,17	278,25	943,42	1.302,96	556,51	1.859,47	1.989,44	1.113,02	3.102,46		
Paraíba	204,67	250,06	454,73	464,84	500,12	964,97	811,90	1.000,25	1.812,15		
Pernambuco	616,92	401,93	1.018,85	1.228,25	803,86	2.032,11	1.930,99	1.607,72	3.538,72		
Piauí	321,40	163,90	485,30	677,36	327,80	1.005,16	1.104,73	655,60	1.760,34		
Rio Grande do Norte	203,17	167,65	370,82	447,03	335,31	782,33	759,37	670,61	1.429,99		
Sergipe	142,45	168,92	311,38	332,29	337,84	670,14	586,69	675,69	1.262,38		
Espírito Santo	282,96	241,18	524,14	635,32	482,37	1.117,69	1.100,62	964,73	2.065,36		
Minas Gerais	1.628,83	1.427,45	3.056,28	3.632,90	2.854,90	6.487,81	6.356,12	5.709,80	12.065,93		
Rio de Janeiro	1.271,93	1.173,37	2.445,30	2.390,29	2.346,74	4.737,03	3.618,25	4.693,49	8.311,74		
São Paulo	2.259,63	3.095,61	5.355,23	5.108,76	6.191,21	11.299,97	8.933,26	12.382,42	21.315,68		
Paraná	844,86	230,66	1.075,52	1.841,12	461,32	2.302,44	3.103,24	922,63	4.025,88		
Rio Grande do Sul	801,00	236,38	1.037,39	1.602,84	472,76	2.075,60	2.559,28	945,53	3.504,81		
Santa Catarina	730,03	134,36	864,39	1.464,01	268,72	1.732,73	2.313,25	537,44	2.850,69		
Distrito Federal	254,33	104,28	358,61	590,05	208,57	798,62	958,58	417,13	1.375,72		
Goiás	1.258,20	241,83	1.500,03	2.520,93	483,66	3.004,60	3.780,99	967,32	4.748,31		
Mato Grosso	513,64	112,21	625,85	1.066,76	224,43	1.291,19	1.648,32	448,85	2.097,17		
Mato Grosso do Sul	324,09	65,51	389,59	734,21	131,02	865,23	1.240,64	262,03	1.502,67		

**TABELA 9.7** Unidades da Federação: investimentos necessários à expansão e à reposição do abastecimento de água, segundo áreas rurais

Unidades da federação	Abastecimento de água									Em milhões de Reais	
	2011 - 2015			2011 - 2020			2011 - 2030				
	Expansão	Reposição	Total	Expansão	Reposição	Total	Expansão	Reposição	Total		
Acre	4,92	1,53	6,45	10,15	3,05	13,20	14,30	6,10	20,40		
Amapá	1,16	0,40	1,56	2,32	0,80	3,13	2,85	1,61	4,46		
Amazonas	22,11	5,98	28,10	46,22	11,96	58,18	67,10	23,92	91,02		
Pará	46,38	16,69	63,07	97,34	33,38	130,71	142,12	66,75	208,87		
Rondônia	17,55	3,73	21,28	34,43	7,46	41,90	45,26	14,84	60,09		
Roraima	2,38	1,26	3,64	5,60	2,52	8,11	10,00	5,03	15,03		
Tocantins	7,49	3,03	10,52	12,67	6,07	18,74	13,59	12,13	25,72		
Alagoas	12,66	12,95	25,62	22,82	25,90	48,72	28,43	51,81	80,24		
Bahia	70,29	74,13	144,42	128,99	148,26	277,25	174,23	296,52	470,75		
Ceará	45,36	26,06	71,42	82,09	52,13	134,22	100,74	104,26	205,00		
Maranhão	57,03	22,61	79,63	97,70	45,21	142,91	109,83	90,43	200,25		
Paraíba	34,20	5,70	39,90	60,14	11,40	71,54	71,17	22,79	93,96		
Pernambuco	47,40	14,85	62,25	85,02	29,70	114,72	106,38	59,40	165,78		
Piauí	37,64	14,38	52,01	68,38	28,75	97,13	86,72	57,51	144,22		
Rio Grande do Norte	8,58	17,35	25,93	15,31	34,70	50,02	18,85	69,40	88,25		
Sergipe	8,22	11,86	20,09	14,93	23,73	38,65	20,06	47,46	67,51		
Espírito Santo	44,28	6,06	50,34	88,53	12,11	100,64	126,95	23,56	150,51		
Minas Gerais	214,94	43,05	257,99	427,56	86,10	513,66	584,79	167,41	752,21		
Rio de Janeiro	33,80	12,84	46,64	75,14	25,68	100,82	126,56	49,93	176,50		
São Paulo	141,89	92,36	234,26	293,11	184,73	477,84	437,86	359,19	797,04		
Paraná	88,99	29,02	118,01	179,25	58,05	237,30	254,02	112,87	366,89		
Rio Grande do Sul	102,92	27,40	130,31	214,00	54,79	268,79	313,46	106,54	420,00		
Santa Catarina	65,46	12,83	78,28	135,38	25,65	161,03	191,45	49,88	241,33		
Distrito Federal	2,92	2,74	5,67	12,51	5,49	18,00	51,06	10,98	62,03		
Goiás	22,21	1,79	24,00	41,60	3,57	45,17	47,83	7,14	54,97		
Mato Grosso	30,10	1,83	31,92	65,31	3,65	68,96	96,36	7,30	103,66		
Mato Grosso do Sul	13,94	1,31	15,25	30,04	2,63	32,66	40,24	5,26	45,49		

**TABELA 9.8** Unidades da Federação: investimentos necessários em medidas estruturais e estruturantes, para o abastecimento de água, segundo áreas urbanas e rurais

Unidades da federação	Abastecimento de água									Em milhões de Reais	
	2011 - 2015			2011 - 2020			2011 - 2030				
	Estrutural	Estruturante	Total	Estrutural	Estruturante	Total	Estrutural	Estruturante	Total		
Acre	182,14	26,20	208,34	351,96	52,39	404,36	480,89	104,79	585,68		
Amapá	121,43	24,30	145,73	240,63	48,60	289,23	340,44	97,20	437,64		
Amazonas	503,33	176,43	679,76	1.146,44	352,86	1.499,30	1.875,27	705,72	2.580,99		
Pará	1.285,98	161,64	1.447,62	2.504,15	323,28	2.827,42	3.404,96	646,56	4.051,52		
Rondônia	478,41	58,75	537,15	889,02	117,50	1.006,52	1.144,92	234,93	1.379,85		
Roraima	55,78	30,10	85,88	145,62	60,19	205,81	265,51	120,39	385,90		
Tocantins	297,74	93,00	390,74	697,96	186,00	883,95	1.157,93	371,99	1.529,93		
Alagoas	254,41	112,53	366,94	503,09	225,06	728,14	806,78	450,12	1.256,89		
Bahia	1.420,26	715,77	2.136,03	3.097,30	1.431,54	4.528,84	5.460,69	2.863,07	8.323,76		
Ceará	850,61	288,34	1.138,95	1.708,64	576,67	2.285,31	2.766,36	1.153,35	3.919,71		
Maranhão	812,45	210,60	1.023,05	1.581,18	421,21	2.002,39	2.460,30	842,41	3.302,71		
Paraíba	315,60	179,03	494,63	678,44	358,06	1.036,50	1.189,98	716,13	1.906,11		
Pernambuco	789,36	291,75	1.081,10	1.563,34	583,49	2.146,83	2.537,51	1.166,99	3.704,50		
Piauí	412,52	124,79	537,31	852,70	249,59	1.102,29	1.405,38	499,18	1.904,56		
Rio Grande do Norte	267,25	129,50	396,76	573,34	259,01	832,35	1.000,23	518,01	1.518,24		
Sergipe	204,91	126,55	331,46	455,69	253,10	708,79	823,69	506,20	1.329,90		
Espírito Santo	401,41	173,07	574,48	872,19	346,14	1.218,33	1.524,06	691,80	2.215,87		
Minas Gerais	2.284,92	1.029,35	3.314,27	4.942,77	2.058,70	7.001,47	8.704,08	4.114,05	12.818,13		
Rio de Janeiro	1.661,60	830,35	2.491,94	3.177,15	1.660,70	4.837,85	5.167,84	3.320,39	8.488,24		
São Paulo	3.357,91	2.231,58	5.589,49	7.314,65	4.463,16	11.777,81	13.193,59	8.919,13	22.112,72		
Paraná	1.011,75	181,78	1.193,53	2.176,18	363,56	2.539,74	3.667,92	724,85	4.392,77		
Rio Grande do Sul	983,06	184,64	1.167,70	1.975,10	369,29	2.344,39	3.188,36	736,45	3.924,81		
Santa Catarina	839,65	103,03	942,68	1.687,70	206,06	1.893,76	2.680,89	411,12	3.092,01		
Distrito Federal	289,36	74,92	364,28	666,78	149,84	816,62	1.138,07	299,68	1.437,75		
Goiás	1.353,50	170,53	1.524,03	2.708,70	341,06	3.049,77	4.121,16	682,13	4.803,29		
Mato Grosso	577,95	79,83	657,77	1.200,49	159,65	1.360,15	1.881,52	319,31	2.200,83		
Mato Grosso do Sul	358,07	46,78	404,85	804,34	93,55	897,89	1.361,07	187,10	1.548,17		

**TABELA 9.9** Unidades da Federação: investimentos necessários à expansão e à reposição do esgotamento sanitário, segundo áreas urbanas e rurais

Unidades da federação	Esgotamento sanitário									Em milhões de Reais		
	2011 - 2015			2011 - 2020			2011 - 2030			Expansão	Reposição	Total
	Expansão	Reposição	Total	Expansão	Reposição	Total	Expansão	Reposição	Total			
Acre	163,82	7,71	171,53	346,88	15,43	362,31	717,99	27,69	745,68			
Amapá	127,79	6,94	134,73	261,43	13,89	275,32	508,48	24,82	533,29			
Amazonas	884,87	35,68	920,56	1827,08	71,37	1898,45	3567,27	127,73	3695,00			
Pará	1175,49	63,56	1239,04	2506,39	127,11	2633,51	5040,10	228,40	5268,50			
Rondônia	404,43	9,65	414,08	838,21	19,30	857,52	1686,16	34,94	1721,10			
Roraima	120,99	13,13	134,13	263,86	26,27	290,13	574,67	47,06	621,73			
Tocantins	380,41	17,45	397,86	798,85	34,89	833,74	1655,28	62,49	1717,77			
Alagoas	609,82	29,74	639,56	1090,90	59,48	1150,38	1823,42	106,64	1930,05			
Bahia	2428,62	279,71	2708,32	4642,55	559,42	5201,96	8592,59	1001,36	9593,95			
Ceará	1458,15	126,49	1584,64	2709,84	252,97	2962,82	4785,24	452,79	5238,03			
Maranhão	1113,41	71,62	1185,04	2102,88	143,25	2246,13	3852,34	257,56	4109,90			
Paraíba	563,90	68,92	632,82	1046,72	137,85	1184,57	1894,46	246,75	2141,21			
Pernambuco	1376,09	151,12	1527,21	2496,17	302,24	2798,40	4260,87	540,97	4801,84			
Piauí	588,21	41,66	629,87	1079,84	83,32	1163,16	1970,37	149,37	2119,74			
Rio Grande do Norte	659,27	48,85	708,12	1174,11	97,69	1271,81	2013,53	175,56	2189,09			
Sergipe	396,21	53,62	449,83	752,89	107,23	860,13	1432,08	191,80	1623,88			
Espírito Santo	932,59	140,23	1072,83	1618,82	280,46	1899,28	2699,27	558,94	3258,21			
Minas Gerais	5287,39	833,68	6121,07	9147,67	1667,36	10815,02	15240,47	3326,87	18567,34			
Rio de Janeiro	4324,10	635,65	4959,75	6770,79	1271,31	8042,09	10943,69	2537,67	13481,36			
São Paulo	9107,39	2062,81	11170,20	15399,78	4125,62	19525,41	27178,96	8220,82	35399,78			
Paraná	2531,19	558,63	3089,82	4783,50	1117,26	5900,76	9147,55	2229,16	11376,71			
Rio Grande do Sul	1856,39	397,00	2253,40	3342,21	794,01	4136,22	5624,81	1579,85	7204,65			
Santa Catarina	1568,44	238,91	1807,36	2878,49	477,83	3356,32	5149,19	948,04	6097,23			
Distrito Federal	106,93	149,04	255,96	391,38	298,08	689,45	1156,32	532,59	1688,91			
Goiás	1429,95	252,90	1682,85	2804,25	505,80	3310,05	5694,02	903,66	6597,68			
Mato Grosso	790,15	60,92	851,06	1528,24	121,84	1650,07	2833,81	218,17	3051,98			
Mato Grosso do Sul	795,55	39,93	835,49	1443,79	79,87	1523,66	2629,17	142,78	2771,95			

**TABELA 9.10** Unidades da Federação: investimentos necessários à expansão e à reposição do esgotamento sanitário, segundo áreas urbanas

Em milhões de Reais

Unidades da federação	Esgotamento sanitário								
	2011 - 2015			2011 - 2020			2011 - 2030		
	Expansão	Reposição	Total	Expansão	Reposição	Total	Expansão	Reposição	Total
Acre	159,48	7,39	166,87	336,16	14,78	350,95	702,22	26,40	728,62
Amapá	126,88	6,91	133,80	259,17	13,83	273,00	505,46	24,70	530,16
Amazonas	863,38	35,02	898,40	1771,38	70,03	1841,42	3477,45	125,06	3602,51
Pará	1121,16	60,25	1181,41	2364,39	120,51	2484,90	4812,48	215,19	5027,67
Rondônia	391,23	8,56	399,79	806,77	17,11	823,89	1641,27	30,56	1671,84
Roraima	117,87	12,77	130,65	255,29	25,55	280,83	559,66	45,62	605,28
Tocantins	373,32	17,03	390,35	784,22	34,06	818,28	1639,99	60,83	1700,82
Alagoas	592,44	28,77	621,21	1047,27	57,54	1104,81	1757,31	102,75	1860,06
Bahia	2334,56	274,09	2608,65	4408,97	548,18	4957,15	8240,70	978,89	9219,58
Ceará	1413,73	124,03	1537,76	2598,75	248,06	2846,81	4626,53	442,97	5069,50
Maranhão	1070,70	67,53	1138,23	1998,80	135,05	2133,85	3703,20	241,16	3944,36
Paraíba	542,78	67,52	610,30	995,07	135,04	1130,11	1820,82	241,15	2061,97
Pernambuco	1339,27	148,17	1487,44	2403,79	296,34	2700,13	4123,76	529,18	4652,95
Piauí	565,55	40,32	605,87	1023,25	80,63	1103,88	1888,66	143,98	2032,65
Rio Grande do Norte	643,59	46,27	689,86	1134,16	92,54	1226,70	1951,68	165,25	2116,93
Sergipe	383,38	52,90	436,28	720,18	105,80	825,97	1382,45	188,92	1571,37
Espírito Santo	887,27	135,59	1022,85	1514,35	271,17	1785,52	2572,94	542,34	3115,28
Minas Gerais	5026,22	815,37	5841,58	8551,21	1630,73	10181,94	14552,78	3261,46	17814,24
Rio de Janeiro	4286,42	624,12	4910,53	6676,54	1248,23	7924,78	10810,31	2496,47	13306,77
São Paulo	8906,77	1991,82	10898,59	14938,50	3983,65	18922,14	26607,59	7967,29	34574,88
Paraná	2435,54	546,14	2981,68	4571,81	1092,27	5664,08	8908,01	2184,54	11092,55
Rio Grande do Sul	1769,99	377,95	2147,94	3142,74	755,90	3898,64	5378,59	1511,80	6890,39
Santa Catarina	1526,47	221,14	1747,61	2783,16	442,28	3225,44	5035,09	884,56	5919,66
Distrito Federal	98,96	148,31	247,27	361,67	296,61	658,28	1073,23	529,66	1602,90
Goiás	1418,41	251,89	1670,30	2777,26	503,78	3281,05	5665,67	899,61	6565,28
Mato Grosso	774,05	59,53	833,58	1484,44	119,05	1603,49	2774,92	212,60	2987,52
Mato Grosso do Sul	786,19	39,55	825,74	1418,82	79,10	1497,91	2598,54	141,24	2739,79

**TABELA 9.11** Unidades da Federação: investimentos necessários à expansão e à reposição do esgotamento sanitário, segundo áreas rurais

Unidades da federação	Esgotamento sanitário									Em milhões de Reais	
	2011 - 2015			2011 - 2020			2011 - 2030				
	Expansão	Reposição	Total	Expansão	Reposição	Total	Expansão	Reposição	Total		
Acre	4,34	0,32	4,67	10,72	0,64	11,36	15,77	1,29	17,05		
Amapá	0,91	0,03	0,94	2,26	0,06	2,32	3,02	0,12	3,14		
Amazonas	21,49	0,67	22,16	55,69	1,34	57,03	89,81	2,67	92,49		
Pará	54,33	3,30	57,63	142,00	6,60	148,61	227,62	13,21	240,83		
Rondônia	13,20	1,09	14,29	31,44	2,19	33,63	44,88	4,38	49,26		
Roraima	3,12	0,36	3,48	8,58	0,72	9,30	15,01	1,45	16,45		
Tocantins	7,09	0,42	7,50	14,63	0,83	15,46	15,29	1,66	16,95		
Alagoas	17,38	0,97	18,35	43,63	1,94	45,57	66,11	3,88	69,99		
Bahia	94,05	5,62	99,67	233,58	11,24	244,82	351,89	22,48	374,37		
Ceará	44,43	2,46	46,88	111,10	4,91	116,01	158,71	9,83	168,54		
Maranhão	42,71	4,10	46,81	104,08	8,20	112,27	149,14	16,39	165,53		
Paraíba	21,12	1,40	22,52	51,66	2,80	54,46	73,64	5,60	79,24		
Pernambuco	36,82	2,95	39,77	92,38	5,90	98,27	137,10	11,79	148,89		
Piauí	22,66	1,35	24,01	56,59	2,69	59,28	81,71	5,38	87,09		
Rio Grande do Norte	15,68	2,58	18,26	39,95	5,15	45,10	61,85	10,31	72,16		
Sergipe	12,83	0,72	13,55	32,72	1,44	34,15	49,63	2,87	52,50		
Espírito Santo	45,33	4,65	49,97	104,47	9,29	113,76	126,33	16,59	142,93		
Minas Gerais	261,17	18,31	279,49	596,46	36,63	633,09	687,69	65,41	753,10		
Rio de Janeiro	37,68	11,54	49,22	94,25	23,07	117,32	133,38	41,20	174,58		
São Paulo	200,62	70,99	271,61	461,29	141,98	603,26	571,37	253,53	824,90		
Paraná	95,65	12,49	108,15	211,69	24,99	236,68	239,55	44,62	284,17		
Rio Grande do Sul	86,40	19,05	105,45	199,47	38,11	237,57	246,22	68,05	314,26		
Santa Catarina	41,97	17,77	59,75	95,34	35,55	130,88	114,09	63,48	177,57		
Distrito Federal	7,96	0,73	8,70	29,71	1,46	31,18	83,08	2,93	86,01		
Goiás	11,54	1,01	12,56	26,98	2,02	29,01	28,35	4,05	32,40		
Mato Grosso	16,10	1,39	17,49	43,80	2,78	46,58	58,89	5,57	64,46		
Mato Grosso do Sul	9,36	0,39	9,74	24,98	0,77	25,75	30,63	1,54	32,17		

**TABELA 9.12** Unidades da Federação: investimentos necessários em medidas estruturais e estruturantes, para o esgotamento sanitário, segundo áreas urbanas e rurais

Unidades da federação	Esgotamento sanitário									Em milhões de Reais	
	2011 - 2015			2011 - 2020			2011 - 2030				
	Estrutural	Estruturante	Total	Estrutural	Estruturante	Total	Estrutural	Estruturante	Total		
Acre	166,13	5,40	171,53	351,51	10,80	362,31	726,30	19,38	745,68		
Amapá	129,87	4,86	134,73	265,60	9,72	275,32	515,92	17,37	533,29		
Amazonas	895,58	24,98	920,56	1848,49	49,96	1898,45	3605,59	89,41	3695,00		
Pará	1194,55	44,49	1239,04	2544,53	88,98	2633,51	5108,62	159,88	5268,50		
Rondônia	407,32	6,76	414,08	844,01	13,51	857,52	1696,64	24,46	1721,10		
Roraima	124,93	9,19	134,13	271,74	18,39	290,13	588,79	32,95	621,73		
Tocantins	385,64	12,21	397,86	809,32	24,43	833,74	1674,03	43,74	1717,77		
Alagoas	618,75	20,82	639,56	1108,75	41,64	1150,38	1855,41	74,64	1930,05		
Bahia	2512,53	195,80	2708,32	4810,37	391,59	5201,96	8893,00	700,96	9593,95		
Ceará	1496,10	88,54	1584,64	2785,73	177,08	2962,82	4921,08	316,95	5238,03		
Maranhão	1134,90	50,14	1185,04	2145,85	100,27	2246,13	3929,61	180,29	4109,90		
Paraíba	584,57	48,25	632,82	1088,08	96,49	1184,57	1968,48	172,73	2141,21		
Pernambuco	1421,43	105,78	1527,21	2586,84	211,57	2798,40	4423,16	378,68	4801,84		
Piauí	600,71	29,16	629,87	1104,83	58,33	1163,16	2015,18	104,56	2119,74		
Rio Grande do Norte	673,92	34,19	708,12	1203,42	68,39	1271,81	2066,20	122,89	2189,09		
Sergipe	412,29	37,53	449,83	785,06	75,06	860,13	1489,62	134,26	1623,88		
Espírito Santo	974,66	98,16	1072,83	1702,96	196,32	1899,28	2866,95	391,26	3258,21		
Minas Gerais	5537,49	583,58	6121,07	9647,87	1167,15	10815,02	16238,53	2328,81	18567,34		
Rio de Janeiro	4514,80	444,96	4959,75	7152,18	889,91	8042,09	11704,99	1776,37	13481,36		
São Paulo	9726,23	1443,97	11170,20	16637,47	2887,94	19525,41	29645,20	5754,58	35399,78		
Paraná	2698,78	391,04	3089,82	5118,68	782,08	5900,76	9816,30	1560,41	11376,71		
Rio Grande do Sul	1975,49	277,90	2253,40	3580,41	555,80	4136,22	6098,76	1105,89	7204,65		
Santa Catarina	1640,12	167,24	1807,36	3021,84	334,48	3356,32	5433,60	663,63	6097,23		
Distrito Federal	151,64	104,33	255,96	480,80	208,65	689,45	1316,09	372,81	1688,91		
Goiás	1505,82	177,03	1682,85	2955,99	354,06	3310,05	5965,12	632,56	6597,68		
Mato Grosso	808,42	42,64	851,06	1564,79	85,29	1650,07	2899,26	152,72	3051,98		
Mato Grosso do Sul	807,53	27,95	835,49	1467,75	55,91	1523,66	2672,00	99,95	2771,95		

**TABELA 9.13** Unidades da Federação: investimentos necessários à expansão e à reposição da produção de água, segundo áreas urbanas e rurais

Unidades da federação	Produção de água									Em milhões de Reais	
	2011 - 2015			2011 - 2020			2011 - 2030				
	Expansão	Reposição	Total	Expansão	Reposição	Total	Expansão	Reposição	Total		
Acre	26,7	12,5	39,1	53,2	24,9	78,1	73,0	49,8	122,9		
Amapá	14,6	16,7	31,3	27,3	33,4	60,7	36,0	66,9	102,8		
Amazonas	46,1	75,0	121,1	118,3	150,0	268,3	204,6	300,0	504,6		
Pará	317,1	81,5	398,6	594,3	163,0	757,3	744,7	326,0	1.070,6		
Rondônia	82,7	28,9	111,7	149,2	57,9	207,1	176,6	115,8	292,3		
Roraima	0,9	8,9	9,8	2,4	17,7	20,2	4,8	35,4	40,2		
Tocantins	33,9	20,4	54,2	66,9	40,7	107,6	87,2	81,4	168,7		
Alagoas	11,5	77,8	89,3	22,9	155,6	178,5	35,2	311,2	346,4		
Bahia	96,1	477,0	573,1	177,5	954,0	1.131,6	275,7	1.908,1	2.183,8		
Ceará	190,1	152,0	342,1	329,2	304,0	633,3	436,9	608,1	1.045,0		
Maranhão	193,8	101,2	295,0	336,1	202,3	538,4	449,3	404,6	853,9		
Paraíba	39,7	136,3	176,0	70,6	272,5	343,1	97,9	545,0	642,9		
Pernambuco	104,1	162,9	267,0	179,7	325,8	505,4	255,2	651,6	906,8		
Piauí	125,8	59,4	185,3	218,1	118,9	337,0	286,0	237,8	523,8		
Rio Grande do Norte	32,8	61,5	94,3	56,4	123,0	179,4	74,6	246,1	320,7		
Sergipe	5,2	79,5	84,7	10,7	159,1	169,8	19,7	318,2	337,9		
Espírito Santo	77,5	84,4	161,9	141,1	168,7	309,9	198,5	337,1	535,7		
Minas Gerais	405,2	460,4	865,6	731,8	920,9	1.652,7	1.050,5	1.840,0	2.890,5		
Rio de Janeiro	193,0	574,4	767,4	336,1	1.148,8	1.484,9	450,3	2.296,9	2.747,2		
São Paulo	412,0	1.332,7	1.744,7	764,1	2.665,4	3.429,6	1.129,3	5.326,2	6.455,5		
Paraná	161,7	213,3	375,0	292,3	426,7	719,0	400,8	852,5	1.253,3		
Rio Grande do Sul	139,4	223,1	362,5	247,2	446,3	693,5	342,6	891,6	1.234,2		
Santa Catarina	138,0	127,7	265,7	248,2	255,4	503,5	351,7	510,3	862,0		
Distrito Federal	83,2	50,7	133,9	159,0	101,4	260,4	219,4	202,8	422,2		
Goiás	277,1	120,7	397,8	479,7	241,4	721,1	595,6	482,7	1.078,4		
Mato Grosso	120,4	59,5	179,9	219,1	119,0	338,1	286,5	238,1	524,6		
Mato Grosso do Sul	40,9	33,8	74,7	75,3	67,5	142,8	101,3	135,1	236,4		

**TABELA 9.14** Unidades da Federação: investimentos necessários à expansão e à reposição da produção de água, segundo áreas urbanas

Unidades da federação	Produção de água									Em milhões de Reais	
	2011 - 2015			2011 - 2020			2011 - 2030				
	Expansão	Reposição	Total	Expansão	Reposição	Total	Expansão	Reposição	Total		
Acre	25,13	11,79	36,92	49,96	23,59	73,55	68,40	47,17	115,57		
Amapá	14,12	16,48	30,60	26,31	32,96	59,27	34,78	65,92	100,70		
Amazonas	37,71	72,15	109,86	100,83	144,31	245,13	179,26	288,61	467,87		
Pará	300,80	73,78	374,58	559,79	147,56	707,35	693,69	295,11	988,80		
Rondônia	77,81	27,46	105,26	139,52	54,92	194,43	163,80	109,83	273,64		
Roraima	0,58	8,52	9,09	1,61	17,03	18,64	3,17	34,06	37,23		
Tocantins	32,46	19,78	52,24	64,48	39,56	104,04	84,69	79,12	163,81		
Alagoas	7,32	70,76	78,08	15,30	141,53	156,83	25,72	283,06	308,77		
Bahia	73,05	438,95	512,00	135,11	877,90	1.013,01	217,63	1.755,80	1.973,43		
Ceará	171,84	141,14	312,99	296,07	282,29	578,35	395,97	564,57	960,54		
Maranhão	172,48	91,87	264,35	299,32	183,74	483,06	407,37	367,48	774,85		
Paraíba	25,63	132,90	158,53	45,74	265,80	311,54	68,14	531,60	599,73		
Pernambuco	88,99	156,06	245,05	152,44	312,13	464,56	220,86	624,25	845,11		
Piauí	111,25	54,12	165,37	191,62	108,23	299,85	252,53	216,47	469,00		
Rio Grande do Norte	30,43	54,53	84,97	52,21	109,07	161,28	69,40	218,14	287,54		
Sergipe	3,40	73,45	76,85	7,48	146,90	154,38	15,38	293,79	309,17		
Espírito Santo	60,16	81,82	141,98	106,48	163,64	270,12	148,75	327,28	476,04		
Minas Gerais	333,56	444,70	778,26	588,68	889,40	1.478,08	852,58	1.778,80	2.631,38		
Rio de Janeiro	181,07	567,59	748,65	309,14	1.135,17	1.444,31	403,05	2.270,34	2.673,39		
São Paulo	362,87	1.290,52	1.653,39	662,47	2.581,04	3.243,51	976,45	5.162,08	6.138,53		
Paraná	138,56	205,85	344,41	245,62	411,70	657,32	334,32	823,40	1.157,72		
Rio Grande do Sul	111,08	215,22	326,30	188,15	430,43	618,58	255,60	860,86	1.116,47		
Santa Catarina	117,77	123,69	241,46	206,30	247,38	453,68	292,24	494,77	787,01		
Distrito Federal	81,83	49,40	131,22	153,65	98,79	252,45	199,04	197,59	396,63		
Goiás	271,47	119,78	391,25	469,04	239,57	708,60	583,22	479,13	1.062,36		
Mato Grosso	111,72	58,59	170,32	200,26	117,19	317,45	258,58	234,37	492,95		
Mato Grosso do Sul	38,27	33,11	71,38	69,59	66,22	135,81	93,62	132,44	226,06		

**TABELA 9.15** Unidades da Federação: investimentos necessários à expansão e à reposição da produção de água, segundo áreas rurais

Unidades da federação	Produção de água									Em milhares de Reais	
	2011 – 2015			2011 - 2020			2011 - 2030				
	Expansão	Reposição	Total	Expansão	Reposição	Total	Expansão	Reposição	Total		
Acre	1,54	0,67	2,20	3,22	1,33	4,56	4,64	2,66	7,31		
Amapá	0,48	0,23	0,72	0,97	0,47	1,43	1,19	0,93	2,13		
Amazonas	8,37	2,86	11,23	17,49	5,71	23,20	25,31	11,42	36,73		
Pará	16,31	7,72	24,02	34,50	15,43	49,94	50,97	30,86	81,83		
Rondônia	4,93	1,48	6,41	9,66	2,96	12,62	12,75	5,92	18,68		
Roraima	0,33	0,34	0,67	0,83	0,68	1,51	1,66	1,36	3,02		
Tocantins	1,41	0,58	1,99	2,39	1,15	3,54	2,55	2,31	4,86		
Alagoas	4,18	7,04	11,22	7,56	14,08	21,64	9,47	28,16	37,63		
Bahia	23,00	38,06	61,07	42,42	76,13	118,55	58,07	152,26	210,33		
Ceará	18,28	10,88	29,16	33,16	21,76	54,92	40,90	43,53	84,42		
Maranhão	21,34	9,28	30,62	36,78	18,56	55,34	41,91	37,12	79,03		
Paraíba	14,07	3,36	17,43	24,87	6,72	31,59	29,74	13,45	43,19		
Pernambuco	15,11	6,83	21,94	27,22	13,65	40,87	34,34	27,31	61,65		
Piauí	14,58	5,32	19,90	26,51	10,64	37,15	33,48	21,28	54,76		
Rio Grande do Norte	2,35	6,99	9,34	4,19	13,98	18,17	5,24	27,95	33,19		
Sergipe	1,78	6,09	7,87	3,23	12,18	15,41	4,35	24,36	28,70		
Espírito Santo	17,37	2,54	19,91	34,66	5,07	39,73	49,78	9,86	59,64		
Minas Gerais	71,61	15,75	87,35	143,10	31,49	174,59	197,88	61,23	259,12		
Rio de Janeiro	11,94	6,82	18,77	26,97	13,65	40,62	47,26	26,54	73,81		
São Paulo	49,13	42,20	91,33	101,67	84,40	186,06	152,86	164,11	316,96		
Paraná	23,14	7,48	30,62	46,70	14,96	61,66	66,49	29,09	95,58		
Rio Grande do Sul	28,28	7,91	36,19	59,09	15,83	74,92	86,99	30,77	117,76		
Santa Catarina	20,20	3,99	24,19	41,88	7,97	49,85	59,49	15,50	74,99		
Distrito Federal	1,38	1,30	2,68	5,37	2,60	7,97	20,38	5,20	25,58		
Goiás	5,65	0,90	6,56	10,64	1,81	12,45	12,40	3,61	16,01		
Mato Grosso	8,65	0,93	9,58	18,84	1,86	20,70	27,96	3,71	31,67		
Mato Grosso do Sul	2,62	0,66	3,28	5,57	1,33	7,00	7,68	2,66	10,34		

**TABELA 9.16** Unidades da Federação: investimentos necessários em medidas estruturais e estruturantes, para a produção de água, segundo áreas urbanas e rurais

Unidades da federação	Produção de água									Em milhões de Reais	
	2011 - 2015			2011 - 2020			2011 - 2030				
	Estrutural	Estruturante	Total	Estrutural	Estruturante	Total	Estrutural	Estruturante	Total		
Acre	30,40	8,72	39,12	60,66	17,44	78,11	87,99	34,89	122,88		
Amapá	19,62	11,70	31,32	37,30	23,40	60,70	56,03	46,80	102,82		
Amazonas	68,58	52,51	121,09	163,32	105,01	268,33	294,57	210,03	504,60		
Pará	341,56	57,05	398,60	643,19	114,09	757,28	842,46	228,18	1.070,64		
Rondônia	91,41	20,26	111,67	166,54	40,51	207,05	211,29	81,03	292,31		
Roraima	3,56	6,20	9,76	7,76	12,40	20,15	15,46	24,79	40,25		
Tocantins	39,98	14,25	54,23	79,08	28,50	107,58	111,67	57,00	168,67		
Alagoas	34,84	54,46	89,30	69,54	108,93	178,47	128,55	217,85	346,41		
Bahia	239,15	333,91	573,06	463,74	667,82	1.131,56	848,12	1.335,64	2.183,76		
Ceará	235,73	106,42	342,15	420,44	212,83	633,28	619,30	425,67	1.044,97		
Maranhão	224,16	70,81	294,97	396,79	141,61	538,40	570,66	283,22	853,88		
Paraíba	80,58	95,38	175,96	152,37	190,76	343,14	261,39	381,53	642,92		
Pernambuco	152,97	114,02	266,99	277,39	228,05	505,43	450,67	456,09	906,76		
Piauí	143,66	41,61	185,27	253,79	83,21	337,00	357,34	166,43	523,76		
Rio Grande do Norte	51,24	43,07	94,31	93,31	86,13	179,44	148,46	172,26	320,73		
Sergipe	29,04	55,68	84,71	58,44	111,35	169,79	115,17	222,71	337,87		
Espírito Santo	102,84	59,05	161,89	191,75	118,10	309,85	299,68	236,00	535,68		
Minas Gerais	543,30	322,31	865,61	1.008,04	644,62	1.652,67	1.602,47	1.288,02	2.890,50		
Rio de Janeiro	365,33	402,09	767,42	680,75	804,17	1.484,93	1.139,38	1.607,82	2.747,19		
São Paulo	811,82	932,90	1.744,72	1.563,76	1.865,81	3.429,57	2.727,16	3.728,33	6.455,49		
Paraná	225,70	149,33	375,03	420,32	298,66	718,98	656,56	596,74	1.253,30		
Rio Grande do Sul	206,30	156,19	362,49	381,12	312,38	693,50	610,08	624,15	1.234,23		
Santa Catarina	176,28	89,37	265,65	324,78	178,75	503,53	504,81	357,19	862,00		
Distrito Federal	98,42	35,49	133,91	189,44	70,98	260,42	280,25	141,95	422,20		
Goiás	313,33	84,48	397,81	552,09	168,96	721,05	740,44	337,92	1.078,36		
Mato Grosso	138,23	41,66	179,90	254,81	83,33	338,14	357,96	166,66	524,62		
Mato Grosso do Sul	51,02	23,64	74,66	95,52	47,28	142,81	141,83	94,57	236,40		

**TABELA 9.17** Unidades da Federação: investimentos necessários à expansão e à reposição da distribuição de água, segundo áreas urbanas e rurais

Unidades da federação	Distribuição de água									Em milhões de Reais		
	2011 - 2015			2011 - 2020			2011 - 2030			Expansão	Reposição	Total
	Expansão	Reposição	Total	Expansão	Reposição	Total	Expansão	Reposição	Total			
Acre	144,25	24,97	169,21	276,32	49,93	326,25	362,93	99,86	462,79			
Amapá	96,42	18,00	114,42	192,53	36,00	228,53	262,81	72,00	334,81			
Amazonas	381,63	177,03	558,67	876,90	354,07	1.230,96	1.368,25	708,13	2.076,39			
Pará	899,60	149,42	1.049,02	1.771,31	298,84	2.070,14	2.383,20	597,68	2.980,88			
Rondônia	370,50	54,99	425,48	689,49	109,98	799,47	867,68	219,86	1.087,54			
Roraima	41,98	34,14	76,12	117,38	68,28	185,66	209,09	136,56	345,65			
Tocantins	224,02	112,50	336,52	551,38	225,00	776,37	911,26	449,99	1.361,26			
Alagoas	194,69	82,95	277,64	383,78	165,90	549,68	578,68	331,80	910,49			
Bahia	1.017,45	545,51	1.562,97	2.306,26	1.091,02	3.397,28	3.957,95	2.182,05	6.140,00			
Ceará	536,91	259,89	796,80	1.132,26	519,77	1.652,04	1.835,20	1.039,54	2.874,75			
Maranhão	528,38	199,71	728,09	1.064,56	399,42	1.463,98	1.649,99	798,84	2.448,83			
Paraíba	199,17	119,50	318,67	454,37	239,00	693,37	785,19	478,00	1.263,19			
Pernambuco	560,22	253,89	814,11	1.133,62	507,78	1.641,40	1.782,17	1.015,56	2.797,74			
Piauí	233,20	118,84	352,04	527,61	237,68	765,29	905,44	475,36	1.380,80			
Rio Grande do Norte	178,97	123,48	302,45	405,94	246,96	652,91	703,59	493,93	1.197,51			
Sergipe	145,50	101,25	246,75	336,50	202,50	539,00	587,03	404,99	992,02			
Espírito Santo	249,71	162,88	412,59	582,71	325,77	908,47	1.029,05	651,14	1.680,19			
Minas Gerais	1.438,61	1.010,05	2.448,67	3.328,69	2.020,11	5.348,80	5.890,45	4.037,18	9.927,64			
Rio de Janeiro	1.112,72	611,80	1.724,52	2.129,32	1.223,60	3.352,92	3.294,51	2.446,54	5.741,04			
São Paulo	1.989,52	1.855,25	3.844,77	4.637,74	3.710,50	8.348,24	8.241,80	7.415,42	15.657,23			
Paraná	772,15	46,35	818,50	1.728,05	92,71	1.820,75	2.956,45	183,02	3.139,47			
Rio Grande do Sul	764,56	40,65	805,21	1.569,59	81,30	1.650,89	2.530,15	160,43	2.690,58			
Santa Catarina	657,52	19,51	677,03	1.351,21	39,02	1.390,23	2.152,96	77,05	2.230,01			
Distrito Federal	174,04	56,33	230,37	443,54	112,66	556,20	790,23	225,32	1.015,55			
Goiás	1.003,29	122,93	1.126,22	2.082,85	245,86	2.328,72	3.233,20	491,72	3.724,92			
Mato Grosso	423,36	54,52	477,88	912,97	109,03	1.022,00	1.458,14	218,07	1.676,21			
Mato Grosso do Sul	297,14	33,05	330,19	688,99	66,09	755,09	1.179,58	132,19	1.311,77			

**TABELA 9.18** Unidades da Federação: investimentos necessários à expansão e à reposição da distribuição de água, segundo áreas urbanas

Unidades da federação	Distribuição de água									Em milhões de Reais	
	2011 - 2015			2011 - 2020			2011 - 2030				
	Expansão	Reposição	Total	Expansão	Reposição	Total	Expansão	Reposição	Total		
Acre	140,86	24,11	164,97	269,40	48,21	317,61	353,28	96,43	449,70		
Amapá	95,74	17,83	113,57	191,17	35,66	226,83	261,16	71,32	332,48		
Amazonas	367,89	173,91	541,80	848,16	347,82	1.195,98	1.326,46	695,63	2.022,10		
Pará	869,53	140,45	1.009,97	1.708,47	280,89	1.989,37	2.292,06	561,79	2.853,84		
Rondônia	357,87	52,74	410,61	664,72	105,47	770,19	835,18	210,95	1.046,12		
Roraima	39,93	33,22	73,15	112,61	66,44	179,06	200,75	132,88	333,63		
Tocantins	217,95	110,04	327,99	541,09	220,08	761,17	900,23	440,17	1.340,39		
Alagoas	186,20	77,04	263,24	368,52	154,08	522,59	559,72	308,16	867,88		
Bahia	970,17	509,45	1.479,62	2.219,69	1.018,89	3.238,58	3.841,79	2.037,79	5.879,57		
Ceará	509,84	244,70	754,54	1.083,33	489,41	1.572,74	1.775,36	978,81	2.754,17		
Maranhão	492,69	186,38	679,08	1.003,64	372,77	1.376,41	1.582,07	745,54	2.327,61		
Paraíba	179,04	117,16	296,20	419,10	234,33	653,42	743,76	468,65	1.212,42		
Pernambuco	527,93	245,87	773,80	1.075,82	491,74	1.567,55	1.710,13	983,47	2.693,60		
Piauí	210,15	109,78	319,93	485,74	219,57	705,31	852,20	439,14	1.291,34		
Rio Grande do Norte	172,74	113,12	285,86	394,82	226,24	621,06	689,98	452,48	1.142,45		
Sergipe	139,05	95,47	234,53	324,81	190,95	515,76	571,32	381,89	953,21		
Espírito Santo	222,79	159,36	382,15	528,84	318,72	847,56	951,87	637,45	1.589,32		
Minas Gerais	1.295,27	982,75	2.278,02	3.044,23	1.965,50	5.009,73	5.503,54	3.931,00	9.434,55		
Rio de Janeiro	1.090,86	605,79	1.696,65	2.081,14	1.211,57	3.292,72	3.215,21	2.423,14	5.638,35		
São Paulo	1.896,76	1.805,09	3.701,84	4.446,29	3.610,17	8.056,47	7.956,80	7.220,34	15.177,15		
Paraná	706,30	24,81	731,11	1.595,50	49,62	1.645,11	2.768,92	99,23	2.868,15		
Rio Grande do Sul	689,92	21,17	711,09	1.414,69	42,33	1.457,02	2.303,68	84,66	2.388,34		
Santa Catarina	612,26	10,67	622,93	1.257,71	21,34	1.279,04	2.021,00	42,67	2.063,68		
Distrito Federal	172,50	54,89	227,39	436,40	109,77	546,17	759,55	219,54	979,09		
Goiás	986,73	122,05	1.108,78	2.051,90	244,09	2.295,99	3.197,77	488,19	3.685,96		
Mato Grosso	401,92	53,62	455,54	866,50	107,24	973,74	1.389,74	214,48	1.604,22		
Mato Grosso do Sul	285,82	32,40	318,22	664,62	64,80	729,42	1.147,02	129,59	1.276,62		

**TABELA 9.19** Unidades da Federação: investimentos necessários à expansão e à reposição da distribuição de água, segundo áreas rurais

Unidades da federação	Distribuição de água									Em milhões de Reais	
	2011 - 2015			2011 - 2020			2011 - 2030				
	Expansão	Reposição	Total	Expansão	Reposição	Total	Expansão	Reposição	Total		
Acre	3,38	0,86	4,24	6,92	1,72	8,64	9,65	3,44	13,09		
Amapá	0,68	0,17	0,85	1,36	0,34	1,69	1,66	0,67	2,33		
Amazonas	13,74	3,13	16,87	28,73	6,25	34,98	41,79	12,50	54,29		
Pará	30,07	8,97	39,04	62,83	17,95	80,78	91,14	35,89	127,03		
Rondônia	12,62	2,25	14,88	24,77	4,50	29,28	32,50	8,91	41,42		
Roraima	2,05	0,92	2,97	4,77	1,84	6,61	8,34	3,68	12,01		
Tocantins	6,07	2,46	8,53	10,29	4,91	15,20	11,04	9,83	20,86		
Alagoas	8,49	5,91	14,40	15,26	11,82	27,08	18,96	23,65	42,61		
Bahia	47,29	36,07	83,35	86,56	72,13	158,70	116,16	144,26	260,43		
Ceará	27,08	15,18	42,26	48,93	30,37	79,30	59,85	60,73	120,58		
Maranhão	35,68	13,33	49,01	60,92	26,65	87,57	67,92	53,30	121,22		
Paraíba	20,13	2,34	22,47	35,27	4,67	39,94	41,42	9,35	50,77		
Pernambuco	32,29	8,02	40,31	57,80	16,05	73,85	72,04	32,09	104,13		
Piauí	23,05	9,06	32,11	41,87	18,11	59,98	53,24	36,22	89,46		
Rio Grande do Norte	6,23	10,36	16,59	11,12	20,73	31,85	13,61	41,45	55,06		
Sergipe	6,45	5,78	12,22	11,69	11,55	23,24	15,71	23,10	38,81		
Espírito Santo	26,91	3,52	30,43	53,87	7,04	60,91	77,17	13,69	90,87		
Minas Gerais	143,34	27,30	170,64	284,46	54,61	339,07	386,91	106,18	493,09		
Rio de Janeiro	21,86	6,02	27,87	48,18	12,03	60,21	79,30	23,39	102,69		
São Paulo	92,76	50,16	142,93	191,45	100,33	291,77	285,00	195,08	480,08		
Paraná	65,85	21,54	87,39	132,55	43,09	175,64	187,53	83,78	271,31		
Rio Grande do Sul	74,64	19,48	94,12	154,90	38,97	193,87	226,47	75,77	302,24		
Santa Catarina	45,26	8,84	54,10	93,50	17,68	111,18	131,96	34,38	166,34		
Distrito Federal	1,54	1,44	2,98	7,14	2,89	10,03	30,68	5,78	36,45		
Goiás	16,56	0,88	17,44	30,96	1,77	32,72	35,43	3,53	38,97		
Mato Grosso	21,44	0,90	22,34	46,47	1,80	48,26	68,40	3,59	71,99		
Mato Grosso do Sul	11,32	0,65	11,97	24,37	1,30	25,67	32,56	2,60	35,16		

**TABELA 9.20** Unidades da Federação: investimentos necessários em medidas estruturais e estruturantes, para a distribuição de água, segundo áreas urbanas e rurais

Unidades da federação	Distribuição de água									Em milhões de Reais	
	2011 - 2015			2011 - 2020			2011 - 2030				
	Estrutural	Estruturante	Total	Estrutural	Estruturante	Total	Estrutural	Estruturante	Total		
Acre	151,74	17,48	169,21	291,30	34,95	326,25	392,89	69,90	462,79		
Amapá	101,82	12,60	114,42	203,33	25,20	228,53	284,41	50,40	334,81		
Amazonas	434,74	123,92	558,67	983,12	247,85	1.230,96	1.580,69	495,69	2.076,39		
Pará	944,42	104,59	1.049,02	1.860,96	209,19	2.070,14	2.562,50	418,37	2.980,88		
Rondônia	386,99	38,49	425,48	722,48	76,98	799,47	933,64	153,90	1.087,54		
Roraima	52,22	23,90	76,12	137,87	47,80	185,66	250,06	95,59	345,65		
Tocantins	257,77	78,75	336,52	618,88	157,50	776,37	1.046,26	314,99	1.361,26		
Alagoas	219,57	58,07	277,64	433,55	116,13	549,68	678,22	232,26	910,49		
Bahia	1.181,11	381,86	1.562,97	2.633,56	763,72	3.397,28	4.612,57	1.527,43	6.140,00		
Ceará	614,88	181,92	796,80	1.288,20	363,84	1.652,04	2.147,06	727,68	2.874,75		
Maranhão	588,29	139,80	728,09	1.184,39	279,59	1.463,98	1.889,65	559,19	2.448,83		
Paraíba	235,02	83,65	318,67	526,07	167,30	693,37	928,59	334,60	1.263,19		
Pernambuco	636,39	177,72	814,11	1.285,95	355,45	1.641,40	2.086,84	710,89	2.797,74		
Piauí	268,86	83,19	352,04	598,91	166,38	765,29	1.048,05	332,75	1.380,80		
Rio Grande do Norte	216,01	86,44	302,45	480,03	172,87	652,91	851,77	345,75	1.197,51		
Sergipe	175,87	70,87	246,75	397,25	141,75	539,00	708,53	283,50	992,02		
Espírito Santo	298,57	114,02	412,59	680,44	228,04	908,47	1.224,39	455,80	1.680,19		
Minas Gerais	1.741,63	707,04	2.448,67	3.934,72	1.414,08	5.348,80	7.101,61	2.826,03	9.927,64		
Rio de Janeiro	1.296,26	428,26	1.724,52	2.496,40	856,52	3.352,92	4.028,47	1.712,58	5.741,04		
São Paulo	2.546,10	1.298,67	3.844,77	5.750,89	2.597,35	8.348,24	10.466,43	5.190,80	15.657,23		
Paraná	786,05	32,45	818,50	1.755,86	64,89	1.820,75	3.011,35	128,11	3.139,47		
Rio Grande do Sul	776,76	28,45	805,21	1.593,98	56,91	1.650,89	2.578,28	112,30	2.690,58		
Santa Catarina	663,37	13,66	677,03	1.362,92	27,31	1.390,23	2.176,08	53,93	2.230,01		
Distrito Federal	190,94	39,43	230,37	477,34	78,86	556,20	857,82	157,73	1.015,55		
Goiás	1.040,17	86,05	1.126,22	2.156,61	172,10	2.328,72	3.380,72	344,21	3.724,92		
Mato Grosso	439,72	38,16	477,88	945,68	76,32	1.022,00	1.523,56	152,65	1.676,21		
Mato Grosso do Sul	307,05	23,13	330,19	708,82	46,27	755,09	1.219,24	92,53	1.311,77		

**TABELA 9.21** Unidades da Federação: Investimentos necessários à expansão e à reposição da coleta e interceptação dos esgotos sanitários, segundo áreas urbanas e rurais

Unidades da federação	Coleta e interceptação dos esgotos sanitários									Em milhões de Reais	
	2011 - 2015			2011 - 2020			2011 - 2030				
	Expansão	Reposição	Total	Expansão	Reposição	Total	Expansão	Reposição	Total		
Amapá	125,91	4,02	129,93	257,03	8,03	265,06	487,77	14,36	502,13		
Amazonas	756,96	28,72	785,68	1.536,38	57,44	1.593,82	2.860,70	102,87	2.963,57		
Pará	951,11	57,93	1.009,04	1.992,46	115,86	2.108,32	3.823,86	208,32	4.032,18		
Rondônia	341,12	8,86	349,98	701,25	17,71	718,97	1.374,58	32,10	1.406,68		
Roraima	120,06	10,99	131,05	258,08	21,99	280,07	550,49	39,42	589,92		
Tocantins	367,27	12,36	379,63	770,34	24,72	795,07	1.591,14	44,32	1.635,46		
Alagoas	557,41	23,17	580,58	974,17	46,33	1.020,50	1.536,75	83,16	1.619,90		
Bahia	2.216,97	227,78	2.444,75	4.095,10	455,56	4.550,66	7.009,67	815,91	7.825,58		
Ceará	1.398,70	95,41	1.494,11	2.509,80	190,82	2.700,62	4.126,87	341,80	4.468,68		
Maranhão	903,38	68,54	971,92	1.687,95	137,08	1.825,02	3.021,17	246,54	3.267,71		
Paraíba	529,27	55,51	584,78	952,08	111,03	1.063,10	1.603,03	198,86	1.801,89		
Pernambuco	1.268,00	112,83	1.380,84	2.198,44	225,66	2.424,11	3.354,55	404,23	3.758,78		
Piauí	537,68	35,62	573,30	958,74	71,25	1.029,99	1.656,43	127,80	1.784,23		
Rio Grande do Norte	594,00	40,17	634,17	1.033,13	80,34	1.113,46	1.671,60	144,56	1.816,16		
Sergipe	367,60	46,62	414,22	685,90	93,24	779,14	1.256,63	166,80	1.423,43		
Espírito Santo	831,50	122,69	954,19	1.386,22	245,39	1.631,61	2.171,70	488,79	2.660,49		
Minas Gerais	3.662,92	799,38	4.462,29	6.318,25	1.598,75	7.917,01	10.456,05	3.189,65	13.645,71		
Rio de Janeiro	3.126,74	551,13	3.677,87	4.588,78	1.102,27	5.691,05	6.985,36	2.199,59	9.184,95		
São Paulo	5.671,27	1.886,04	7.557,30	9.228,03	3.772,07	13.000,11	16.086,90	7.513,72	23.600,62		
Paraná	2.439,87	486,37	2.926,24	4.479,13	972,73	5.451,86	8.124,02	1.940,11	10.064,13		
Rio Grande do Sul	1.593,51	355,69	1.949,20	2.848,83	711,39	3.560,22	4.669,38	1.414,61	6.083,99		
Santa Catarina	1.436,67	213,59	1.650,26	2.632,71	427,17	3.059,88	4.677,72	846,73	5.524,45		
Distrito Federal	72,49	129,24	201,74	254,79	258,49	513,28	689,95	461,90	1.151,85		
Goiás	1.286,94	223,02	1.509,96	2.470,81	446,04	2.916,85	4.776,97	796,94	5.573,91		
Mato Grosso	725,44	51,81	777,24	1.375,89	103,62	1.479,51	2.461,84	185,63	2.647,47		
Mato Grosso do Sul	776,10	26,18	802,28	1.405,18	52,36	1.457,54	2.459,12	93,66	2.552,77		

**TABELA 9.22** Unidades da Federação: investimentos necessários à expansão e à reposição da coleta e interceptação de esgotos sanitários, em áreas urbanas

Unidades da federação	Coleta e interceptação dos esgotos sanitários									Em milhões de Reais	
	2011 - 2015			2011 - 2020			2011 - 2030				
	Expansão	Reposição	Total	Expansão	Reposição	Total	Expansão	Reposição	Total		
Acre	129,43	7,16	136,59	270,30	14,33	284,62	548,73	25,59	574,31		
Amapá	125,07	3,99	129,06	254,95	7,97	262,92	485,00	14,24	499,24		
Amazonas	738,43	28,05	766,48	1.488,30	56,11	1.544,41	2.783,35	100,19	2.883,55		
Pará	905,26	54,63	959,89	1.872,53	109,26	1.981,79	3.631,74	195,11	3.826,85		
Rondônia	328,72	7,76	336,48	671,74	15,52	687,26	1.332,49	27,72	1.360,21		
Roraima	117,13	10,63	127,76	250,03	21,27	271,30	536,42	37,97	574,39		
Tocantins	360,53	11,95	372,48	756,46	23,89	780,35	1.576,69	42,66	1.619,35		
Alagoas	541,68	22,20	563,88	934,82	44,39	979,21	1.477,44	79,28	1.556,71		
Bahia	2.131,34	222,16	2.353,50	3.882,63	444,32	4.326,95	6.690,29	793,43	7.483,72		
Ceará	1.358,73	92,95	1.451,68	2.410,05	185,91	2.595,96	3.984,92	331,98	4.316,89		
Maranhão	868,09	64,44	932,53	1.603,32	128,88	1.732,20	2.903,50	230,15	3.133,65		
Paraíba	509,52	54,11	563,63	903,80	108,22	1.012,03	1.534,41	193,26	1.727,67		
Pernambuco	1.234,90	109,88	1.344,78	2.115,56	219,77	2.335,32	3.231,44	392,44	3.623,88		
Piauí	516,85	34,28	551,13	906,74	68,55	975,29	1.581,28	122,42	1.703,69		
Rio Grande do Norte	580,40	37,59	617,99	998,70	75,18	1.073,88	1.618,95	134,25	1.753,21		
Sergipe	355,84	45,90	401,74	655,96	91,80	747,76	1.211,38	163,93	1.375,31		
Espírito Santo	791,04	118,05	909,08	1.293,27	236,10	1.529,37	2.059,84	472,19	2.532,03		
Minas Gerais	3.428,96	781,06	4.210,02	5.785,38	1.562,12	7.347,51	9.843,97	3.124,25	12.968,21		
Rio de Janeiro	3.096,91	539,60	3.636,51	4.513,74	1.079,19	5.592,94	6.877,20	2.158,39	9.035,58		
São Paulo	5.518,99	1.815,05	7.334,04	8.859,95	3.630,09	12.490,05	15.603,64	7.260,19	22.863,83		
Paraná	2.350,53	473,87	2.824,40	4.282,07	947,75	5.229,82	7.902,18	1.895,50	9.797,68		
Rio Grande do Sul	1.513,35	336,64	1.849,99	2.663,84	673,28	3.337,12	4.441,24	1.346,57	5.787,81		
Santa Catarina	1.398,03	195,81	1.593,85	2.544,89	391,63	2.936,52	4.572,64	783,25	5.355,89		
Distrito Federal	68,29	128,51	196,80	237,58	257,02	494,60	634,07	458,97	1.093,04		
Goiás	1.276,08	222,01	1.498,09	2.445,55	444,02	2.889,57	4.750,55	792,89	5.543,44		
Mato Grosso	710,27	50,42	760,68	1.334,68	100,83	1.435,51	2.406,53	180,06	2.586,59		
Mato Grosso do Sul	767,22	25,79	793,01	1.381,50	51,58	1.433,08	2.430,16	92,12	2.522,27		

**TABELA 9.23** Unidades da Federação: investimentos necessários à expansão e à reposição da coleta e interceptação dos esgotos sanitários, em áreas rurais

Unidades da federação	Coleta e interceptação de esgotos									Em milhões de Reais	
	2011 - 2015			2011 - 2020			2011 - 2030				
	Expansão	Reposição	Total	Expansão	Reposição	Total	Expansão	Reposição	Total		
Acre	3,97	0,32	4,30	9,84	0,64	10,48	14,49	1,29	15,77		
Amapá	0,84	0,03	0,87	2,08	0,06	2,14	2,77	0,12	2,89		
Amazonas	18,53	0,67	19,19	48,08	1,34	49,42	77,35	2,67	80,02		
Pará	45,85	3,30	49,16	119,93	6,60	126,53	192,12	13,21	205,33		
Rondônia	12,40	1,09	13,49	29,52	2,19	31,71	42,09	4,38	46,47		
Roraima	2,93	0,36	3,29	8,05	0,72	8,77	14,08	1,45	15,52		
Tocantins	6,74	0,42	7,15	13,89	0,83	14,72	14,46	1,66	16,12		
Alagoas	15,73	0,97	16,70	39,35	1,94	41,29	59,31	3,88	63,19		
Bahia	85,63	5,62	91,25	212,47	11,24	223,71	319,37	22,48	341,85		
Ceará	39,97	2,46	42,43	99,75	4,91	104,66	141,96	9,83	151,78		
Maranhão	35,29	4,10	39,38	84,62	8,20	92,82	117,67	16,39	134,06		
Paraíba	19,75	1,40	21,15	48,27	2,80	51,07	68,62	5,60	74,22		
Pernambuco	33,11	2,95	36,06	82,89	5,90	88,78	123,11	11,79	134,90		
Piauí	20,83	1,35	22,18	52,00	2,69	54,69	75,15	5,38	80,53		
Rio Grande do Norte	13,60	2,58	16,18	34,43	5,15	39,58	52,65	10,31	62,95		
Sergipe	11,76	0,72	12,48	29,94	1,44	31,38	45,25	2,87	48,12		
Espírito Santo	40,46	4,65	45,11	92,95	9,29	102,25	111,87	16,59	128,46		
Minas Gerais	233,96	18,31	252,27	532,87	36,63	569,50	612,09	65,41	677,50		
Rio de Janeiro	29,83	11,54	41,36	75,04	23,07	98,11	108,16	41,20	149,37		
São Paulo	152,27	70,99	223,26	368,08	141,98	510,06	483,26	253,53	736,79		
Paraná	89,35	12,49	101,84	197,06	24,99	222,05	221,83	44,62	266,45		
Rio Grande do Sul	80,16	19,05	99,21	184,99	38,11	223,09	228,14	68,05	296,18		
Santa Catarina	38,63	17,77	56,41	87,82	35,55	123,36	105,08	63,48	168,55		
Distrito Federal	4,20	0,73	4,94	17,21	1,46	18,67	55,88	2,93	58,81		
Goiás	10,85	1,01	11,87	25,26	2,02	27,28	26,43	4,05	30,47		
Mato Grosso	15,17	1,39	16,56	41,22	2,78	44,00	55,31	5,57	60,88		
Mato Grosso do Sul	8,88	0,39	9,27	23,68	0,77	24,45	28,96	1,54	30,50		

**TABELA 9.24** Unidades da Federação: Investimentos necessários em medidas estruturais e estruturantes, para a coleta e interceptação dos esgotos sanitários, segundo áreas urbanas e rurais

Unidades da federação	Coleta e interceptação dos esgotos sanitários									Em milhões de Reais	
	2011 - 2015			2011 - 2020			2011 - 2030				
	Estrutural	Estruturante	Total	Estrutural	Estruturante	Total	Estrutural	Estruturante	Total		
Acre	135,65	5,24	140,89	284,63	10,48	295,11	571,27	18,81	590,09		
Amapá	127,12	2,81	129,93	259,44	5,62	265,06	492,08	10,05	502,13		
Amazonas	765,57	20,11	785,68	1.553,61	40,21	1.593,82	2.891,56	72,01	2.963,57		
Pará	968,49	40,55	1.009,04	2.027,22	81,10	2.108,32	3.886,36	145,82	4.032,18		
Rondônia	343,78	6,20	349,98	706,57	12,40	718,97	1.384,21	22,47	1.406,68		
Roraima	123,35	7,70	131,05	264,68	15,39	280,07	562,32	27,59	589,92		
Tocantins	370,98	8,65	379,63	777,76	17,31	795,07	1.604,44	31,03	1.635,46		
Alagoas	564,36	16,22	580,58	988,07	32,43	1.020,50	1.561,69	58,21	1.619,90		
Bahia	2.285,31	159,45	2.444,75	4.231,77	318,89	4.550,66	7.254,44	571,13	7.825,58		
Ceará	1.427,32	66,79	1.494,11	2.567,05	133,57	2.700,62	4.229,41	239,26	4.468,68		
Maranhão	923,94	47,98	971,92	1.729,07	95,96	1.825,02	3.095,13	172,58	3.267,71		
Paraíba	545,92	38,86	584,78	985,38	77,72	1.063,10	1.662,69	139,20	1.801,89		
Pernambuco	1.301,85	78,98	1.380,84	2.266,14	157,96	2.424,11	3.475,82	282,96	3.758,78		
Piauí	548,37	24,94	573,30	980,11	49,87	1.029,99	1.694,77	89,46	1.784,23		
Rio Grande do Norte	606,05	28,12	634,17	1.057,23	56,24	1.113,46	1.714,97	101,19	1.816,16		
Sergipe	381,58	32,63	414,22	713,87	65,27	779,14	1.306,67	116,76	1.423,43		
Espírito Santo	868,30	85,89	954,19	1.459,84	171,77	1.631,61	2.318,34	342,15	2.660,49		
Minas Gerais	3.902,73	559,56	4.462,29	6.797,88	1.119,13	7.917,01	11.412,95	2.232,76	13.645,71		
Rio de Janeiro	3.292,08	385,79	3.677,87	4.919,46	771,59	5.691,05	7.645,24	1.539,71	9.184,95		
São Paulo	6.237,08	1.320,22	7.557,30	10.359,66	2.640,45	13.000,11	18.341,02	5.259,60	23.600,62		
Paraná	2.585,78	340,46	2.926,24	4.770,95	680,91	5.451,86	8.706,05	1.358,08	10.064,13		
Rio Grande do Sul	1.700,22	248,99	1.949,20	3.062,25	497,97	3.560,22	5.093,76	990,23	6.083,99		
Santa Catarina	1.500,74	149,51	1.650,26	2.760,86	299,02	3.059,88	4.931,74	592,71	5.524,45		
Distrito Federal	111,27	90,47	201,74	332,33	180,94	513,28	828,52	323,33	1.151,85		
Goiás	1.353,84	156,12	1.509,96	2.604,62	312,23	2.916,85	5.016,06	557,86	5.573,91		
Mato Grosso	740,98	36,27	777,24	1.406,98	72,53	1.479,51	2.517,53	129,94	2.647,47		
Mato Grosso do Sul	783,96	18,32	802,28	1.420,89	36,65	1.457,54	2.487,21	65,56	2.552,77		

**TABELA 9.25** Unidades da Federação: investimentos necessários à expansão e à reposição do tratamento de esgotos, segundo áreas urbanas e rurais

Unidades da federação	Tratamento de esgotos									Em milhões de Reais		
	2011 - 2015			2011 - 2020			2011 - 2030			Expansão	Reposição	Total
	Expansão	Reposição	Total	Expansão	Reposição	Total	Expansão	Reposição	Total			
Acre	30,42	0,23	30,65	66,75	0,46	67,20	154,78	0,81	155,59			
Amapá	1,88	2,93	4,81	4,40	5,86	10,26	20,71	10,46	31,16			
Amazonas	127,92	6,96	134,88	290,70	13,92	304,62	706,57	24,86	731,43			
Pará	224,37	5,62	230,00	513,94	11,25	525,18	1.216,23	20,08	1.236,32			
Rondônia	63,31	0,80	64,10	136,96	1,59	138,55	311,58	2,84	314,42			
Roraima	0,94	2,14	3,08	5,78	4,28	10,06	24,18	7,64	31,82			
Tocantins	13,14	5,09	18,22	28,51	10,17	38,68	64,14	18,16	82,31			
Alagoas	52,41	6,57	58,98	116,73	13,15	129,88	286,67	23,48	310,15			
Bahia	211,64	51,93	263,57	547,44	103,86	651,30	1.582,92	185,46	1.768,38			
Ceará	59,45	31,08	90,53	200,04	62,15	262,20	658,37	110,99	769,35			
Maranhão	210,03	3,08	213,12	414,93	6,17	421,10	831,17	11,02	842,19			
Paraíba	34,63	13,41	48,04	94,65	26,82	121,47	291,43	47,89	339,32			
Pernambuco	108,08	38,29	146,37	297,72	76,58	374,30	906,32	136,74	1.043,06			
Piauí	50,53	6,04	56,57	121,10	12,08	133,17	313,94	21,57	335,51			
Rio Grande do Norte	65,27	8,68	73,95	140,99	17,36	158,35	341,94	31,00	372,93			
Sergipe	28,61	7,00	35,61	66,99	14,00	80,99	175,45	24,99	200,44			
Espírito Santo	101,10	17,54	118,63	232,59	35,07	267,67	527,57	70,15	597,71			
Minas Gerais	1.624,47	34,30	1.658,78	2.829,41	68,61	2.898,02	4.784,42	137,21	4.921,63			
Rio de Janeiro	1.197,36	84,52	1.281,88	2.182,00	169,04	2.351,04	3.958,33	338,08	4.296,41			
São Paulo	3.436,13	176,78	3.612,90	6.171,75	353,55	6.525,30	11.092,05	707,10	11.799,16			
Paraná	91,32	72,26	163,58	304,37	144,52	448,90	1.023,54	289,05	1.312,58			
Rio Grande do Sul	262,88	41,31	304,19	493,38	82,62	576,00	955,43	165,23	1.120,66			
Santa Catarina	131,77	25,33	157,10	245,79	50,66	296,44	471,46	101,31	572,78			
Distrito Federal	34,43	19,79	54,23	136,59	39,59	176,18	466,37	70,69	537,06			
Goiás	143,01	29,88	172,89	333,44	59,76	393,20	917,05	106,72	1.023,76			
Mato Grosso	64,71	9,11	73,82	152,34	18,22	170,56	371,97	32,54	404,51			
Mato Grosso do Sul	19,45	13,76	33,20	38,61	27,51	66,12	170,05	49,13	219,18			

**TABELA 9.26** Unidades da Federação: investimentos necessários à expansão e à reposição do tratamento de esgotos, segundo áreas urbanas

Unidades da federação	Tratamento de esgotos									Em milhões de Reais	
	2011 - 2015			2011 - 2020			2011 - 2030				
	Expansão	Reposição	Total	Expansão	Reposição	Total	Expansão	Reposição	Total		
Acre	30,05	0,23	30,28	65,87	0,46	66,32	153,50	0,81	154,31		
Amapá	1,81	2,93	4,74	4,23	5,86	10,08	20,46	10,46	30,92		
Amazonas	124,95	6,96	131,92	283,09	13,92	297,01	694,10	24,86	718,96		
Pará	215,90	5,62	221,52	491,86	11,25	503,11	1.180,74	20,08	1.200,82		
Rondônia	62,51	0,80	63,30	135,04	1,59	136,63	308,78	2,84	311,62		
Roraima	0,74	2,14	2,88	5,25	4,28	9,53	23,25	7,64	30,89		
Tocantins	12,79	5,09	17,88	27,76	10,17	37,93	63,31	18,16	81,47		
Alagoas	50,76	6,57	57,33	112,45	13,15	125,60	279,87	23,48	303,35		
Bahia	203,22	51,93	255,15	526,34	103,86	630,19	1.550,40	185,46	1.735,86		
Ceará	55,00	31,08	86,07	188,69	62,15	250,85	641,61	110,99	752,60		
Maranhão	202,61	3,08	205,69	395,48	6,17	401,65	799,70	11,02	810,71		
Paraíba	33,26	13,41	46,67	91,27	26,82	118,09	286,41	47,89	334,30		
Pernambuco	104,37	38,29	142,66	288,23	76,58	364,81	892,32	136,74	1.029,07		
Piauí	48,70	6,04	54,74	116,51	12,08	128,59	307,39	21,57	328,95		
Rio Grande do Norte	63,19	8,68	71,87	135,47	17,36	152,82	332,73	31,00	363,73		
Sergipe	27,54	7,00	34,54	64,22	14,00	78,21	171,07	24,99	196,06		
Espírito Santo	96,23	17,54	113,77	221,08	35,07	256,16	513,10	70,15	583,25		
Minas Gerais	1.597,26	34,30	1.631,56	2.765,82	68,61	2.834,43	4.708,81	137,21	4.846,02		
Rio de Janeiro	1.189,50	84,52	1.274,02	2.162,80	169,04	2.331,84	3.933,11	338,08	4.271,19		
São Paulo	3.387,78	176,78	3.564,55	6.078,54	353,55	6.432,10	11.003,95	707,10	11.711,05		
Paraná	85,01	72,26	157,27	289,74	144,52	434,26	1.005,82	289,05	1.294,87		
Rio Grande do Sul	256,65	41,31	297,95	478,90	82,62	561,52	937,35	165,23	1.102,58		
Santa Catarina	128,44	25,33	153,76	238,26	50,66	288,92	462,45	101,31	563,76		
Distrito Federal	30,67	19,79	50,47	124,09	39,59	163,68	439,16	70,69	509,86		
Goiás	142,32	29,88	172,20	331,71	59,76	391,47	915,12	106,72	1.021,83		
Mato Grosso	63,78	9,11	72,89	149,77	18,22	167,99	368,39	32,54	400,93		
Mato Grosso do Sul	18,98	13,76	32,73	37,32	27,51	64,83	168,39	49,13	217,52		

**TABELA 9.27** Unidades da Federação: investimentos necessários à expansão e à reposição do tratamento de esgotos, segundo áreas rurais

Unidades da federação	Tratamento de esgotos									Em milhões de Reais	
	2011 - 2015			2011 - 2020			2011 - 2030				
	Expansão	Reposição	Total	Expansão	Reposição	Total	Expansão	Reposição	Total		
Acre	0,37	-	0,37	0,88	-	0,88	1,28	-	1,28		
Amapá	0,07	-	0,07	0,18	-	0,18	0,25	-	0,25		
Amazonas	2,96	-	2,96	7,61	-	7,61	12,47	-	12,47		
Pará	8,47	-	8,47	22,07	-	22,07	35,50	-	35,50		
Rondônia	0,80	-	0,80	1,92	-	1,92	2,80	-	2,80		
Roraima	0,19	-	0,19	0,53	-	0,53	0,93	-	0,93		
Tocantins	0,35	-	0,35	0,75	-	0,75	0,84	-	0,84		
Alagoas	1,65	-	1,65	4,28	-	4,28	6,80	-	6,80		
Bahia	8,42	-	8,42	21,11	-	21,11	32,52	-	32,52		
Ceará	4,46	-	4,46	11,35	-	11,35	16,75	-	16,75		
Maranhão	7,43	-	7,43	19,45	-	19,45	31,47	-	31,47		
Paraíba	1,37	-	1,37	3,38	-	3,38	5,02	-	5,02		
Pernambuco	3,72	-	3,72	9,49	-	9,49	14,00	-	14,00		
Piauí	1,83	-	1,83	4,59	-	4,59	6,55	-	6,55		
Rio Grande do Norte	2,08	-	2,08	5,52	-	5,52	9,21	-	9,21		
Sergipe	1,07	-	1,07	2,77	-	2,77	4,38	-	4,38		
Espírito Santo	4,86	-	4,86	11,51	-	11,51	14,46	-	14,46		
Minas Gerais	27,21	-	27,21	63,59	-	63,59	75,61	-	75,61		
Rio de Janeiro	7,86	-	7,86	19,20	-	19,20	25,22	-	25,22		
São Paulo	48,35	-	48,35	93,21	-	93,21	88,11	-	88,11		
Paraná	6,31	-	6,31	14,64	-	14,64	17,71	-	17,71		
Rio Grande do Sul	6,24	-	6,24	14,48	-	14,48	18,08	-	18,08		
Santa Catarina	3,34	-	3,34	7,52	-	7,52	9,02	-	9,02		
Distrito Federal	3,76	-	3,76	12,50	-	12,50	27,20	-	27,20		
Goiás	0,69	-	0,69	1,72	-	1,72	1,93	-	1,93		
Mato Grosso	0,93	-	0,93	2,58	-	2,58	3,57	-	3,57		
Mato Grosso do Sul	0,47	-	0,47	1,30	-	1,30	1,66	-	1,66		

**TABELA 9.28** Unidades da Federação: investimentos necessários em medidas estruturais e estruturantes, para o tratamento de esgotos, segundo áreas urbanas e rurais

Unidades da Federação	Tratamento de esgotos									Em milhões de Reais	
	2011 - 2015			2011 - 2020			2011 - 2030				
	Estrutural	Estruturante	Total	Estrutural	Estruturante	Total	Estrutural	Estruturante	Total		
Acre	30,49	0,16	30,65	66,88	0,32	67,20	155,02	0,57	155,59		
Amapá	2,76	2,05	4,81	6,16	4,10	10,26	23,84	7,32	31,16		
Amazonas	130,01	4,87	134,88	294,88	9,75	304,62	714,02	17,40	731,43		
Pará	226,06	3,94	230,00	517,31	7,87	525,18	1.222,26	14,06	1.236,32		
Rondônia	63,54	0,56	64,10	137,44	1,11	138,55	312,43	1,99	314,42		
Roraima	1,58	1,50	3,08	7,07	3,00	10,06	26,47	5,35	31,82		
Tocantins	14,66	3,56	18,22	31,56	7,12	38,68	69,59	12,71	82,31		
Alagoas	54,38	4,60	58,98	120,68	9,20	129,88	293,71	16,44	310,15		
Bahia	227,22	36,35	263,57	578,60	72,70	651,30	1.638,56	129,82	1.768,38		
Ceará	68,78	21,75	90,53	218,69	43,51	262,20	691,66	77,69	769,35		
Maranhão	210,96	2,16	213,12	416,78	4,32	421,10	834,47	7,71	842,19		
Paraíba	38,65	9,39	48,04	102,69	18,77	121,47	305,80	33,53	339,32		
Pernambuco	119,57	26,80	146,37	320,69	53,60	374,30	947,34	95,72	1.043,06		
Piauí	52,34	4,23	56,57	124,72	8,45	133,17	320,41	15,10	335,51		
Rio Grande do Norte	67,88	6,08	73,95	146,19	12,15	158,35	351,24	21,70	372,93		
Sergipe	30,71	4,90	35,61	71,19	9,80	80,99	182,95	17,49	200,44		
Espírito Santo	106,36	12,28	118,63	243,12	24,55	267,67	548,61	49,10	597,71		
Minas Gerais	1.634,77	24,01	1.658,78	2.849,99	48,02	2.898,02	4.825,58	96,05	4.921,63		
Rio de Janeiro	1.222,72	59,16	1.281,88	2.232,72	118,33	2.351,04	4.059,75	236,65	4.296,41		
São Paulo	3.489,16	123,74	3.612,90	6.277,81	247,49	6.525,30	11.304,18	494,97	11.799,16		
Paraná	113,00	50,58	163,58	347,73	101,17	448,90	1.110,25	202,33	1.312,58		
Rio Grande do Sul	275,28	28,92	304,19	518,17	57,83	576,00	1.005,00	115,66	1.120,66		
Santa Catarina	139,37	17,73	157,10	260,98	35,46	296,44	501,86	70,92	572,78		
Distrito Federal	40,37	13,86	54,23	148,47	27,71	176,18	487,57	49,48	537,06		
Goiás	151,98	20,92	172,89	351,37	41,83	393,20	949,06	74,70	1.023,76		
Mato Grosso	67,44	6,38	73,82	157,81	12,76	170,56	381,73	22,78	404,51		
Mato Grosso do Sul	23,58	9,63	33,20	46,87	19,26	66,12	184,79	34,39	219,18		









## Anexo A

**TABELA 9.1** Recursos Onerosos: Empréstimos por Unidade da Federação, em milhões de Reais, 1996-2009

Unidades da Federação	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Total
Acre	2,4	0,0	0,0	0,0	29,3	0,0	0,0	0,0	27,1	0,0	11,2	0,0	59,9	0,0	129,8
Alagoas	0,9	0,0	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,1
Amazonas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	136,7	0,0	0,0	23,1	177,4	229,4	192,9	759,5
Amapá	64,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	64,8
Bahia	470,0	45,4	137,5	0,0	9,1	0,0	168,0	0,0	175,9	0,0	63,8	26,4	361,2	165,5	1622,8
Ceará	133,1	136,4	123,0	0,0	68,4	0,0	201,5	60,8	109,4	0,0	102,8	29,7	109,8	14,6	1089,2
Distrito Federal	16,9	48,6	302,0	0,0	0,0	0,0	42,4	74,9	203,9	0,0	0,0	153,8	54,7	91,0	988,0
Espirito Santo	18,8	0,2	23,4	43,8	38,4	0,0	12,6	0,0	43,5	16,2	71,3	72,1	186,6	68,8	595,5
Goiás	44,9	30,4	62,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	127,3	0,0	269,0	17,8	5,9	52,2	609,6
IE	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,9	0,0	0,0	0,0	6,9
Maranhão	109,4	0,0	5,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,3	0,0	130,2
Minas Gerais	58,8	113,5	205,1	0,0	0,0	108,1	61,1	97,8	1060,2	4,5	660,4	981,4	960,1	33,5	4344,4
Mato Grosso do Sul	31,4	23,5	17,3	0,0	0,0	5,3	0,0	0,0	0,0	0,0	29,3	175,4	86,8	36,7	405,7
Mato Grosso	0,0	17,5	13,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,4	0,0	40,8	32,5	100,3	0,0	210,2
Pará	21,0	75,9	53,4	68,1	0,0	0,0	0,0	110,7	23,4	0,0	82,6	65,3	265,0	132,3	897,6
Paraíba	10,5	3,4	13,6	0,0	0,0	0,0	0,0	193,2	30,5	0,0	16,4	0,0	50,6	0,0	318,1
Pernambuco	30,8	35,1	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	156,9	101,6	408,0	56,4	793,0
Piauí	91,8	0,0	59,8	0,0	0,0	0,0	0,0	40,3	19,4	0,0	0,0	22,8	60,0	0,0	294,1
Paraná	66,1	70,6	204,3	0,0	0,0	0,0	649,5	431,7	148,1	0,0	66,7	541,8	296,6	180,6	2656,0
Rio de Janeiro	20,3	43,0	126,1	0,0	195,4	0,0	0,0	88,0	0,0	0,0	9,3	137,1	380,2	583,9	1583,3
Rio Grande do Norte	3,4	6,5	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	208,8	0,0	0,0	18,1	292,5	53,5	0,0	584,5
Rondônia	0,0	0,0	4,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,5	0,0	0,0	111,4	127,7
Roraima	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	89,9	0,0	170,9	0,0	260,8
Rio Grande do Sul	157,2	3,0	118,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,0	0,0	125,3	354,6	449,5	231,9	1458,1
Santa Catarina	65,9	17,3	59,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	48,9	0,0	53,3	105,9	245,0	10,4	605,8
Sergipe	34,9	11,4	0,0	0,0	4,7	0,0	0,0	128,5	0,0	0,0	0,0	0,0	102,7	0,0	282,2
São Paulo	356,1	373,9	378,4	19,3	0,0	0,0	450,5	494,3	734,8	4,4	339,7	1414,0	1478,7	1207,9	7252,0
Tocantins	25,8	5,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	51,1	0,0	0,0	0,0	82,6
Total	1835,2	1061,2	1915,6	131,2	345,3	113,4	1585,6	2065,6	2775,8	25,0	2248,1	4753,0	6130,7	3169,8	28155,4

## Anexo B

**TABELA 9.2** Recursos Onerosos: Desembolsos por Unidade da Federação, em milhões de Reais, 1996-2009

Unidades da Federação	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Total
Acre	2,4	0,0	0,0	0,0	29,3	0,0	0,0	0,0	27,1	0,0	9,3	34,5	16,6	0,0	119,2
Alagoas	0,9	0,0	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,1
Amazonas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	101,7	0,0	0,0	7,2	49,6	107,2	106,1	371,7
Amapá	45,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	45,2
Bahia	481,4	47,7	137,4	0,0	10,4	0,0	157,0	0,0	139,8	0,0	52,1	9,4	212,5	0,0	1247,8
Ceará	139,4	151,0	122,6	0,0	59,4	0,0	223,8	22,5	81,1	0,0	93,0	8,7	4,6	0,0	906,1
Distrito Federal	16,8	484	0,0	0,0	0,0	0,0	39,7	72,6	187,4	0,0	0,0	40,6	7,7	0,0	413,2
Espirito Santo	18,8	0,2	18,0	39,7	40,1	0,0	11,6	0,0	31,8	3,7	26,4	22,6	50,2	0,0	263,1
Goiás	44,4	30,3	51,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,6	0,0	105,7	13,5	2,7	0,0	254,3
IE	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4	0,0	0,0	0,0	3,4
Maranhão	109,4	0,0	5,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,4	0,0	119,3
Minas Gerais	58,5	113,4	198,4	0,0	0,0	108,1	61,1	94,6	952,3	4,5	460,3	753,2	322,4	8,1	3134,9
Mato Grosso do Sul	31,4	23,5	17,3	0,0	0,0	5,3	0,0	0,0	0,0	0,0	23,6	168,9	48,7	0,7	319,4
Mato Grosso	0,0	17,5	13,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,4	0,0	27,2	24,1	12,7	0,0	100,5
Pará	21,0	79,9	51,5	54,9	0,0	0,0	0,0	91,2	16,6	0,0	26,1	53,6	80,9	7,2	482,9
Paraíba	10,5	3,4	13,6	0,0	0,0	0,0	0,0	173,8	6,2	0,0	16,5	0,0	42,4	0,0	266,4
Pernambuco	30,8	35,1	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	101,9	5,2	120,3	0,0	297,5
Piauí	91,7	0,0	59,5	0,0	0,0	0,0	0,0	39,9	0,9	0,0	0,0	1,7	3,0	0,0	196,7
Paraná	66,1	70,6	182,6	0,0	0,0	0,0	690,8	401,9	122,7	0,0	24,8	120,5	27,6	2,9	1710,6
Rio de Janeiro	18,9	40,3	128,1	0,0	195,7	0,0	0,0	79,2	0,0	0,0	7,1	90,2	292,9	0,0	852,3
Rio Grande do Norte	3,4	6,5	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	146,4	0,0	0,0	14,0	110,8	14,3	0,0	297,0
Rondônia	0,0	0,0	4,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,0	0,0	0,0	10,6	24,5
Roraima	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	89,4	0,0	41,0	0,0	130,4
Rio Grande do Sul	152,9	3,0	104,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,3	0,0	56,2	109,4	82,3	2,2	520,2
Santa Catarina	65,4	15,9	49,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	41,3	0,0	11,2	27,9	76,1	0,0	287,5
Sergipe	34,5	12,9	0,0	0,0	3,8	0,0	0,0	128,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	180,2
São Paulo	350,9	362,8	369,7	19,5	0,0	0,0	482,6	378,9	574,0	4,2	179,1	496,4	201,8	400,5	3820,4
Tocantins	25,8	5,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	32,5
Total Geral	1820,6	1067,9	1536,5	114,2	338,7	113,4	1666,7	1731,2	2202,5	12,4	1343,4	2141,9	1772,7	538,3	16400,4









**PANORAMA**  
do saneamento básico no Brasil



**PLANSAB**  
PLANO NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO  
Mais Saúde com Qualidade de Vida e Cidadania

Elaboração



Secretaria Nacional de  
**Saneamento Ambiental**      Ministério das  
**Cidades**