



# Levantamento **CRISE HÍDRICA**



Brasília, 2015.



## Relatório de levantamento na gestão federal da crise hídrica

TC 001.554/2015-8

Fiscalis nº 13/2015

**Relator:** André Luís de Carvalho

**Modalidade:** Levantamento

**Ato originário:** determinação expressa no TC 001.370/2015-4.

**Atos de designação:** Portarias de Fiscalização SecexAmb 49/2015, 169/2015, 258/2015 e 486/2015.

**Objetivo:** identificar os principais atores institucionais, programas, ações, arcabouço legal e normativo e demais informações relevantes a fim de obter insumos para um planejamento do controle externo referente à gestão federal de crise hídrica.

### Composição da equipe

AUFC	Matrícula	Lotação
Bruno Oliveira Tavares de Lyra	42358-0	SecexAmb
Carlos Rafael Menin Simões	8584-7	SecexAmb
Marcelo Cardoso Soares (coordenador)	3853-9	SecexAmb
Marcos Rezende de Campos Souza	8149-3	SecexAmb
Fernando Antônio Dorna Magalhães (supervisor)	3864-4	SecexAmb

**Entidade:** Ministério do Meio Ambiente (MMA).

**Vinculação no TCU:** Secretaria de Controle Externo da Agricultura e do Meio Ambiente (SecexAmbiental).

Responsáveis	Cargo
Izabella Mônica Vieira Teixeira	Ministra do Meio Ambiente
Ney Maranhão	Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano



### **Lista de Siglas**

- Abar** – Associação Brasileira das Agências de Regulação;  
**ADI** – Ação Direta de Inconstitucionalidade;  
**Aesbe** – Associação Brasileira das Empresas Estaduais de Saneamento;  
**ANA** – Agência Nacional de Águas;  
**BNH** – Banco Nacional de Habitação;  
**Ceivap** – Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul;  
**Cemaden** – Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais;  
**Cesb** – Companhia Estadual de Saneamento Básico;  
**Cetesb** – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo;  
**CIM** – Comitê Interministerial de Mudança do Clima;  
**CNRH** – Conselho Nacional de Recursos Hídricos;  
**DAEE** – Departamento de Águas e Energia Elétrica;  
**DOH** – Departamento de Obras Hídricas;  
**FAT** – Fundo de Amparo ao Trabalhador;  
**Funceme** - Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos;  
**FGTS** – Fundo de Garantia do Tempo de Serviço;  
**GEx** – Grupo Executivo;  
**GT Adaptação** – Grupo de Trabalho em Adaptação;  
**GTAG-Cantareira** – Grupo Técnico de Assessoramento para Gestão do Sistema Cantareira;  
**INPE** – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais;  
**IPCC** – Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas;  
**IQA** – Índice de Qualidade da Água;  
**LNSB** – Lei Nacional do Saneamento Básico;  
**MCIDADES** – Ministério das Cidades;  
**MCTI** – Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação;  
**MI** – Ministério da Integração Nacional;  
**MMA** – Ministério do Meio Ambiente;  
**MPOG** – Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão;  
**OGU** – Orçamento Geral da União;  
**ONS** – Operador Nacional do Sistema;  
**PAC** – Programa de Aceleração do Crescimento;  
**PBMC** – Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas;  
**PCJ** – Piracicaba, Capivari e Jundiaí;  
**PIB** – Produto Interno Bruto;  
**Planasa** – Plano Nacional de Saneamento;  
**Plansab** – Plano Nacional de Saneamento Básico;  
**PNA** – Plano Nacional de Adaptação;  
**PNAD** – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios;  
**PNRH** – Plano Nacional de Recursos Hídricos;



**PNSH** – Plano Nacional de Segurança Hídrica;  
**PPA** – Plano Plurianual;  
**PPP** – Parcerias Público Privadas;  
**Procel** – Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica;  
**RMRJ** – Região Metropolitana do Rio de Janeiro;  
**RMSP** – Região Metropolitana de São Paulo;  
**Sabesp** – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo;  
**SAM** – Subchefia de Articulação e Monitoramento;  
**SDR** – Secretaria de Desenvolvimento Regional;  
**Sedec** – Secretaria Nacional de Defesa Civil;  
**SFI** – Superintendência de Fiscalização;  
**SIH** – Secretaria de Infraestrutura Hídrica;  
**SIN** – Sistema Interligado Nacional;  
**SINGREH** – Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;  
**Sinisa** – Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico;  
**Sinpdec** – Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil;  
**SNSA** – Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental;  
**SNIS** – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento;  
**SRHU** – Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano;  
**STF** – Supremo Tribunal Federal;  
**TCU** – Tribunal de Contas da União;  
**UGRHI** – Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos;



### **Lista de Tabelas**

<b>Tabela 1</b> – Percentual de domicílios permanentes atendidos por serviços de saneamento, nas modalidades água e esgoto, em 2013. ....	25
<b>Tabela 2</b> - Níveis de atendimento com água e esgotos dos municípios cujos prestadores de serviços participantes do SNIS em 2013. ....	26
<b>Tabela 3</b> – Tarifa média praticada e despesa total média por unidade de serviço dos prestadores de serviços participantes do SNIS em 2013, segundo abrangência. ....	30
<b>Tabela 4</b> - Índice de perdas dos prestadores de serviços participantes do SNIS em 2013 .....	36
<b>Tabela 5</b> – Gasto Público do Governo Federal em Saneamento Básico (2013).....	40

### **Lista de Figuras**

<b>Figura 1</b> - Árvore de problemas simplificada .....	8
<b>Figura 2</b> – Situação da chuva no país entre 2012 e 2014 .....	9
<b>Figura 3</b> – Ciclo de gestão de desastres .....	11
<b>Figura 4</b> - Linha do tempo relacionando o nível do reservatório equivalente do Sistema Cantareira, ações regulatórias e outros eventos. ....	14
<b>Figura 5</b> – Mapa produzido pelo Monitor de Secas .....	16
<b>Figura 6</b> - Abordagem de planejamento de cenários (a) únicos e (b) múltiplos .....	17
<b>Figura 7</b> – Medidas adaptativas sugeridas para a Bacia PCJ .....	19
<b>Figura 8</b> - Bacias de rios de domínio da União e dos estados com trechos críticos, com ênfase nas áreas metropolitanas da região Sudeste. ....	23
<b>Figura 9</b> - Recursos Federais totais comprometidos e desembolsados em esgotamento sanitário 2010-2013. ....	29
<b>Figura 10</b> - Diferença entre receita operacional total e despesa total dos prestadores de serviços regionais participantes do SNIS em 2013.....	30
<b>Figura 11</b> - Tarifa média praticada e despesa total média por unidade de serviço dos prestadores de serviços participantes do SNIS em 2013, segundo estado.....	31
<b>Figura 12</b> - Quantidade estimada de agências reguladoras de saneamento básico instituídas a partir da Lei Nacional de Saneamento Básico. ....	32
<b>Figura 13</b> - Evolução recente do número de municípios regulados pelas agências reguladoras de saneamento básico participantes da pesquisa da Abar. ....	33
<b>Figura 14</b> - Índice de perdas na distribuição por estado em 2013.....	37
<b>Figura 15</b> - Perdas na distribuição no Brasil em 2013 vs. perdas na América Latina .....	37
<b>Figura 16</b> - Perdas de faturamento no Brasil em 2013 vs. perdas em outros continentes.....	38



## **Conteúdo**

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>7</b>
1.1	Antecedentes .....	7
1.2	Identificação do objeto fiscalizado .....	7
1.3	Objetivo e escopo da fiscalização .....	7
1.4	Métodos utilizados e limitações metodológicas .....	7
<b>2</b>	<b>VISÃO GERAL DO OBJETO .....</b>	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>DETALHAMENTO DOS TEMAS RELEVANTES.....</b>	<b>12</b>
3.1	Gestão federal da crise hídrica .....	12
3.1.1	Contextualização .....	12
3.1.2	Eventos de risco .....	20
3.2	Efeitos da poluição orgânica na disponibilidade hídrica .....	22
3.2.1	Contextualização .....	22
3.2.2	Eventos de risco .....	27
3.3	Promoção do uso eficiente dos recursos hídricos .....	35
3.3.1	Contextualização .....	35
3.3.2	Eventos de risco .....	39
<b>4</b>	<b>ANÁLISE DOS COMENTÁRIOS DOS GESTORES.....</b>	<b>43</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>44</b>
<b>6</b>	<b>BENEFÍCIOS DAS AÇÕES DE CONTROLE EXTERNO.....</b>	<b>45</b>
<b>7</b>	<b>PROPOSTA DE ENCAMINHAMENTO .....</b>	<b>46</b>
<b>8</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>47</b>
	<b>Apêndice 1 - Matriz de Riscos.....</b>	<b>52</b>



## 1 INTRODUÇÃO

### 1.1 Antecedentes

1. O presente levantamento é decorrente de determinação expressa no TC 001.370/2015-4, conforme informações contidas na peça 1.

### 1.2 Identificação do objeto fiscalizado

2. Arranjo institucional responsável pela gestão federal da crise hídrica ocorrida, no ano de 2014, na região Sudeste.

### 1.3 Objetivo e escopo da fiscalização

3. Identificar os principais atores institucionais, programas, ações, arcabouço legal e normativo e demais informações relevantes a fim de obter insumos para um planejamento do controle externo referente à gestão federal de crise hídrica.

### 1.4 Métodos utilizados e limitações metodológicas

4. A realização do presente trabalho seguiu a aplicação, em caráter experimental, dos Padrões de Levantamento atualizados pela Secretaria de Métodos e Suporte ao Controle Externo, versão ainda não aprovada e publicada.

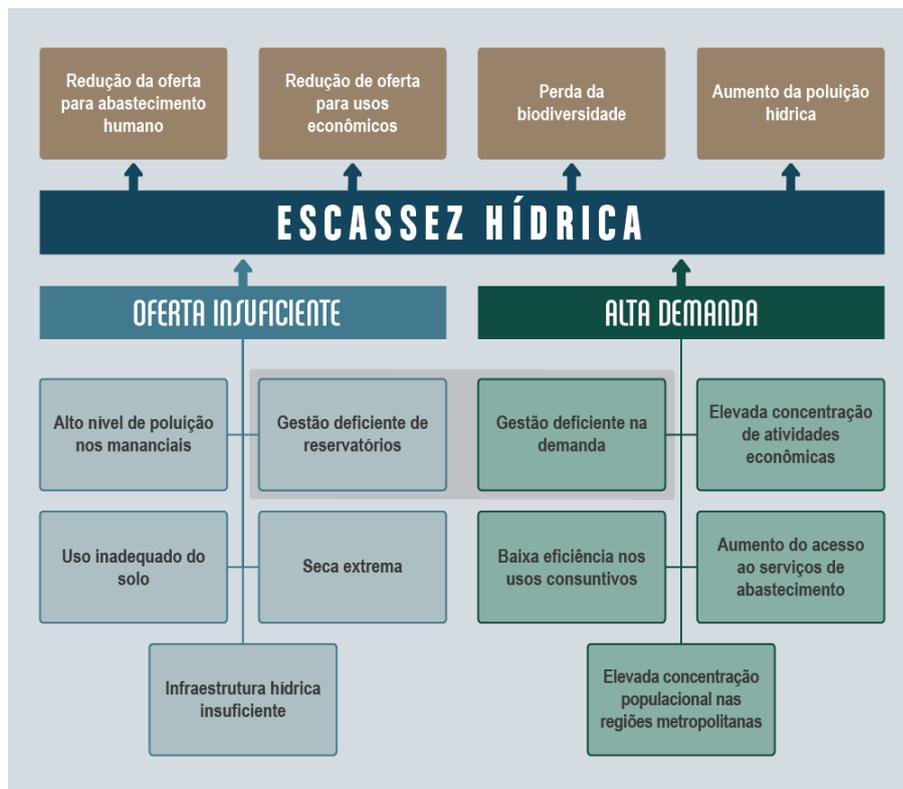
5. A fase de planejamento envolveu a coleta de informações preliminares com o intuito de identificar e melhor conhecer as principais atividades relacionadas com a gestão federal da crise hídrica. Nesse sentido, foram examinados documentos técnicos sobre a gestão de recursos hídricos em situação de escassez, bem como normativos tratando das principais ações adotadas para enfrentar a crise hídrica.

6. Além disso, foram realizadas entrevistas semi-estruturadas com especialista em recursos hídricos, bem como com gestores da Agência Nacional de Águas (ANA), Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano (SRHU) do Ministério do Meio Ambiente (MMA), Departamento de Obras Hídricas (DOH) do Ministério da Integração Nacional (MI), Coordenação-Geral de Meteorologia, Climatologia e Hidrologia e Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (Cemaden), ambos vinculados ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI).

7. Durante a etapa de planejamento, foi realizada visita exploratória à cidade de São Paulo/SP a fim de obter informações sobre a atuação federal na gestão da crise hídrica do ponto de vista estadual. Na ocasião, foram entrevistados gestores estaduais bem como especialistas sobre o tema. Também houve a participação de membros da equipe de auditoria em dois eventos tratando de temas correlacionados ao objeto do presente trabalho, o Fórum Sustentabilidade Hídrica, realizado em Campinas/SP nos dias 17 e 18 de março, e o Seminário Internacional Gestão da Água em Situação de Escassez, realizado em São Paulo/SP nos dias 23 e 24 de abril de 2015.

8. As principais técnicas de diagnóstico empregadas foram a análise *stakeholder* (peça 16) e a árvore de problemas (peça 17). A primeira tratou de identificar os atores mais relevantes, seus interesses e forma de atuação na gestão da crise hídrica. A segunda técnica permitiu identificar as principais causas e efeitos para a crise hídrica e delimitar aquelas que seriam aprofundadas durante a fase de execução. Nesse sentido, vale esclarecer que algumas causas identificadas na árvore de problemas não foram tratadas no relatório por estarem fora do escopo do trabalho, a exemplo da “elevada concentração populacional nas regiões metropolitanas”. O presente relatório tampouco trata

do “uso inadequado do solo”, uma vez que o tema, e sua relação com o uso sustentável dos recursos hídricos, foi abordado recentemente na auditoria de governança dos solos (TC 011.713/2015-1).



**Figura 1** - Árvore de problemas simplificada

Obs: o documento completo com desdobramento das causas e efeitos localiza-se na peça 17.

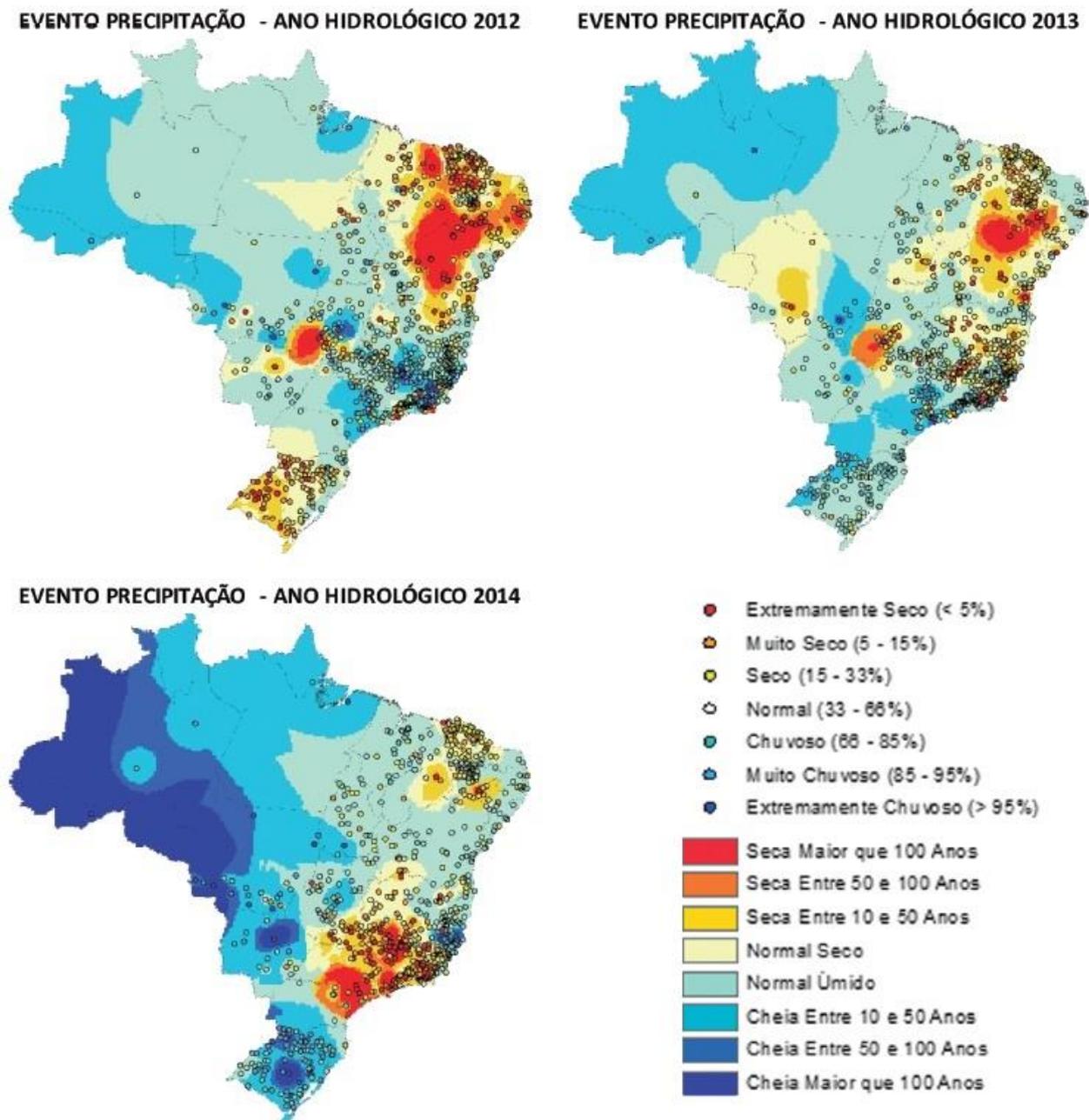
9. Durante a fase de execução, foram realizadas entrevistas semi-estruturadas com os gestores da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA) do Ministério das Cidades (MCIDADES), Subchefia de Articulação e Monitoramento (SAM) da Casa Civil da Presidência da República e Secretarias Nacional de Defesa Civil (Sedec) e de Desenvolvimento Regional (SDR), ambas no MI, bem com o Presidente da Associação Brasileira das Empresas Estaduais de Saneamento (Aesbe). Além disso, foram feitas novas entrevistas com gestores da ANA e do Cemanden.

10. Com base nas informações coletadas, foi possível obter uma visão geral da gestão federal da crise hídrica. Em especial, foram identificadas possíveis ações de controle externo a partir do uso de matriz simplificada de risco (Apêndice 1).

## 2 VISÃO GERAL DO OBJETO

11. O Brasil possui a maior reserva de água doce do mundo, em torno de 12% do total. No entanto, essa disponibilidade está desigualmente distribuída no país, com cerca de 80% concentrado na Região Hidrográfica Amazônica, local de reduzida densidade populacional, enquanto que as regiões mais densamente povoadas no sudeste e nordeste do país enfrentam graus variáveis de dificuldade para garantir sua segurança hídrica.

12. A partir do segundo semestre de 2012, houve uma intensa redução nos índices de chuvas em áreas do território nacional, conforme pode ser visualizado na Figura 2.



**Figura 2** – Situação da chuva no país entre 2012 e 2014

Obs: ano hidrológico: entre setembro do ano de referência e outubro do ano anterior

Fonte: ANA (2015c)

13. Esse período de estiagem severa trouxe graves consequências para o abastecimento público nas áreas afetadas, bem como para outros usos de água, como irrigação e produção de energia

hidrelétrica. O Semiárido nordestino experimentou secas com período de retorno (intervalo esperado para a ocorrência de evento de magnitude igual ou superior) acima de cem anos em 2012 e 2013, sendo que em 2014 houve chuvas com frequência normal, mas abaixo da média. Por sua vez, o nível dos reservatórios da região Nordeste caiu de 61,7% em maio de 2012 para 25,3% em março de 2014 (ANA, 2015c).

14. No caso da região Sudeste, o ano de 2014 foi marcado por uma seca extrema, com período de retorno superior a cem anos. As bacias de contribuição dos principais reservatórios de abastecimento urbano na região, como o Sistema Cantareira em São Paulo e os sistemas do Paraíba do Sul no Rio de Janeiro, tiveram em 2014 precipitações próximas às mais baixas já registradas, o que impediu a recuperação dos níveis dos reservatórios (ANA, 2015c).

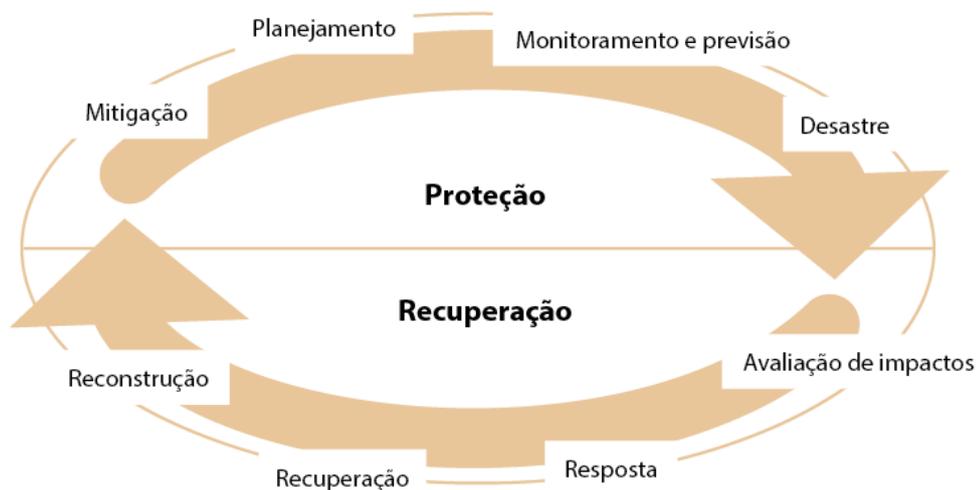
15. O Sistema Cantareira constitui o maior sistema produtor de água da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) e no início do período de severa estiagem era responsável pelo abastecimento de cerca de nove milhões de pessoas. Em 2014, o sistema teve o mês de janeiro, normalmente seu período mais chuvoso, como o mais seco da série histórica. Por sua vez, a vazão média afluyente ao Sistema Cantareira nesse ano registrou valor igual a 8,7 m<sup>3</sup>/s, correspondente a cerca de 22% da média anual histórica e a 40% da vazão média do ano de 1953, até então o menor valor de vazão média anual desde 1930 (ANA, 2015c).

16. Situações de insegurança hídrica são também motivo de grande preocupação no resto do mundo. Há a expectativa de aumento na frequência, severidade e duração de secas como resultado das mudanças climáticas (WMO, GWP, 2014). Ao mesmo tempo, estima-se que a demanda global por água aumente 55% até 2050, o que impõe grandes desafios para a gestão sustentável de recursos hídricos (WWAP, 2015).

17. Essa preocupação foi bem marcada pela realização de evento promovido por diversas organizações mundiais, em parceria com as Nações Unidas, em março de 2013 para tratar do assunto. Denominado *High-level Meeting on National Drought Policy* (Encontro de alto nível sobre políticas nacionais para a seca), seu enfoque foi a redução de vulnerabilidades sociais para comunidades e setores e, entre seus resultados, houve grande destaque para a necessidade de uma mudança no paradigma de enfrentamento de secas.

18. Historicamente, a ênfase tem sido na gestão de crise, a qual se preocupa em lidar com os efeitos da escassez hídrica após sua ocorrência, agindo de forma reativa e emergencial. Em contraste, a gestão de riscos enfatiza o aumento da resiliência dos sistemas de gestão de recursos hídricos para enfrentar secas por meio da adoção de medidas mitigatórias prévias, entendidas como preparação para a ocorrência de crises (WMO, GWP, 2014). Nessa condição, trabalha-se com todo o ciclo de gestão de desastres, em vez de apenas a porção referente à gestão da crise (Figura 3).

### Gestão de riscos



### Gestão de crise

**Figura 3** – Ciclo de gestão de desastres

Fonte: WMO, GWP (2014).

19. Enquanto a gestão de crise trata de tentar restaurar as condições vigentes antes da ocorrência da seca, a gestão de riscos busca identificar onde as vulnerabilidades existem (setores, regiões, comunidades ou grupos populacionais em particular) e abordar esses riscos sistematicamente por meio da implementação de medidas de preparação e adaptação que diminuirão o risco associado com secas futuras (WMO, GWP, 2014).

20. Nessa perspectiva, a formulação de uma política nacional para a seca deve fornecer a estrutura para a mudança de paradigma. O desenvolvimento dessa política nacional deve estar ligado ao desenvolvimento e implementação de planos de preparação subnacionais, os quais serão os instrumentos para execução da política nacional.

21. Dessa forma, é oportuno identificar os principais aspectos da gestão federal da crise hídrica tendo como pano de fundo essa nova abordagem para enfrentamento de secas, baseada em uma gestão proativa de riscos e consequente adoção de medidas preparatórias prévias.

### **3 DETALHAMENTO DOS TEMAS RELEVANTES**

22. Inicialmente, examina-se o modelo de gestão empregado no Brasil para lidar com situações de escassez hídrica, em particular considerando a atual seca na Região Sudeste. Em seguida, serão abordados dois conjuntos de ações que têm o potencial de conferir maior resiliência ao sistema de gestão de recursos hídricos no país, de modo a melhor prepará-lo para futuras crises hídricas.

#### **3.1 Gestão federal da crise hídrica**

##### **3.1.1 Contextualização**

23. Conforme documento sobre políticas nacionais para a seca (WMO, GWP, 2014), o Brasil tem historicamente adotado o modelo de gestão de crise para enfrentar situações de seca, calcado principalmente em ações reativas acionadas após a ocorrência da situação de desastre. Em grande medida, é o que se verifica na atual crise hídrica.

24. Na região Nordeste, a seca tem sido enfrentada com uma combinação de ações emergenciais e de infraestrutura. O primeiro tipo envolve iniciativas como a operação de carros-pipa, construção de cisternas, perfuração e recuperação de poços, a venda de milho para a alimentação de rebanhos e a Bolsa Estiagem, que é um auxílio financeiro a agricultores familiares que vivem em municípios em situação de emergência ou calamidade pública. Já as ações de infraestrutura são realizadas principalmente no âmbito do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) e cobrem a construção de sistemas adutores e barragens, dentre outros (BRASIL, 2015).

25. No caso da região Sudeste, a instituição federal com atuação mais destacada tem sido a ANA. Além da Agência, vale também comentar a participação da Casa Civil da Presidência da República, da Secretaria Nacional de Defesa Civil (Sedec) e do Cemaden.

26. Dentre suas competências, cabe à ANA planejar e promover ações destinadas a prevenir ou minimizar os efeitos de secas e inundações, no âmbito do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH). Nesse sentido, a Agência tem se articulado com usuários e operadores de reservatórios para definição e eventual flexibilização de regras e restrições de operação, em particular no Sistema Cantareira e no Sistema Hidráulico do Rio Paraíba do Sul. Ademais, a ANA disponibiliza periodicamente informações sobre a operação de reservatórios e dados hidrológicos nessas áreas.

27. Em relação ao Sistema Cantareira, o marco inicial foi a realização de reunião, em 5/2/2014, entre o Governador de São Paulo e a Ministra do Meio Ambiente, juntamente com representantes da ANA e de órgãos estaduais, para discutir a situação devido às baixas vazões verificadas nos meses de dezembro de 2013 e janeiro de 2014.

28. O principal resultado da reunião foi a decisão de criar Grupo Técnico de Assessoramento para Gestão do Sistema Cantareira (GTAG-Cantareira), instituído pela Resolução Conjunta ANA/DAEE 120, de 10/2/2014. O GTAG-Cantareira teve como principal função realizar o acompanhamento diário dos dados referentes aos reservatórios e estruturas componentes do Sistema Cantareira, recomendando eventuais medidas de restrição ou suspensão de usos de água aos usuários localizados nas regiões Metropolitanas de São Paulo e das bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (PCJ) sob influência do sistema.

29. Diante das recomendações do GTAG-Cantareira, a ANA e o Departamento de Águas e Energia Elétrica do Governo do Estado de São Paulo (DAEE) editaram algumas resoluções com o intuito de enfrentar a situação de estiagem. A Resolução Conjunta ANA/DAEE 335, de 5/3/2014, extinguiu o “Banco de Águas” do Sistema Cantareira. Esse banco era uma reserva do volume não



utilizado no período das chuvas para uso no período de estiagem, e funcionava como se fosse uma poupança para as regiões utilizarem em períodos em que ocorria a falta de chuva.

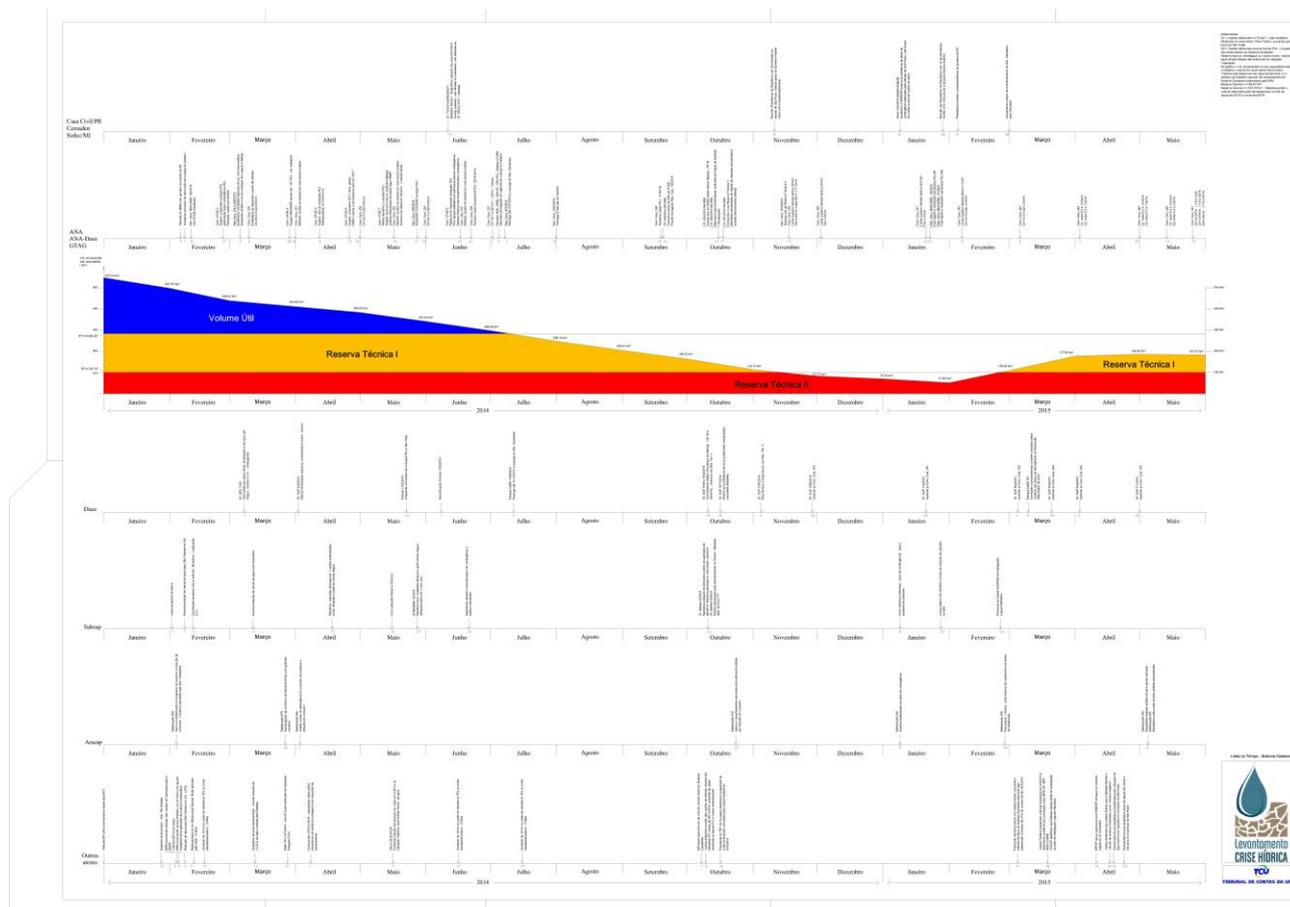
30. Também foram suspensas novas outorgas pelas Resoluções Conjuntas ANA/DAEE 336, de 5/3/2014, e ANA/DAEE 699, de 27/5/2014. A primeira dispôs sobre a concessão de outorgas de captações de águas superficiais na área paulista das bacias hidrográficas dos rios Jaguari e Atibaia, formadores do rio Piracicaba e a segunda dispôs sobre a concessão de outorgas para captação de águas superficiais das bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá. Em 16/5/2014, a ANA e o DAEE autorizaram a utilização da reserva técnica I (volume morto I), aumentando a disponibilidade do sistema em cerca de 182 hm<sup>3</sup>. Em 17/11/2014, foi autorizado o uso da reserva técnica II (volume morto II), acrescentando aproximadamente 100 hm<sup>3</sup> ao sistema.

31. A ANA e o DAEE também emitiram diversos comunicados conjuntos reduzindo os volumes de água do Sistema Cantareira disponibilizados à RMSP e às bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá à jusante dos reservatórios que compõem o sistema. Ressalta-se que, anteriormente à crise, as vazões destinadas à RMSP e às bacias PCJ eram da ordem de 31 m<sup>3</sup>/s e 5 m<sup>3</sup>/s, respectivamente, sendo reduzidas gradativamente para os valores atuais de 13,5 m<sup>3</sup>/s para a RMSP e de 3,5 m<sup>3</sup>/s para as bacias PCJ. (GTAG-Cantareira, 2014; ANA e DAEE, 2015)

32. Em setembro de 2014, a ANA deixou de participar do GTAG-Cantareira. Mesmo assim, a Agência seguiu atuando na gestão da crise hídrica no Sistema Cantareira. Nesse sentido, as Resoluções Conjuntas ANA/DAEE 50 e ANA/IGAM/SEMAD 51, ambas de 21/1/2015, estabeleceram regras e condições de restrição de uso para captação de água nas bacias dos rios Jaguari, Camanducaia e Atibaia. As regras de restrição preveem estados de alerta e de restrição. No primeiro caso, não há restrição para captação de água, devendo o usuário ficar alerta para eventual alteração dos volumes de vazões. Já na segunda hipótese, serão aplicadas restrições dos volumes outorgados conforme abaixo:

- a) redução de 20% do volume diário outorgado para as captações de água para consumo humano ou dessedentação animal;
- b) redução de 30% do volume diário outorgado para as captações de água para uso industrial;
- c) redução de 30% do volume diário outorgado para as captações de água para irrigação;
- e
- d) paralisação dos demais usos, exceto usos não consuntivos.

33. Na esteira desses acontecimentos, diversos outros atores foram tomando medidas de contenção de demanda, a exemplo da instituição de racionamentos, rodízios, instituição de multas por desperdício, de políticas de bônus por redução de consumo e de tarifas extraordinárias para aumento de consumo (peça 18).



**Figura 4** - Linha do tempo relacionando o nível do reservatório equivalente do Sistema Cantareira, ações regulatórias e outros eventos.

Obs: documento em maior resolução localiza-se na peça 18

34. Segundo entrevistas com gestores da ANA, a Agência também aumentou a fiscalização nos reservatórios que compõem o Sistema Cantareira e nos mananciais das bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá. A ANA passou a exigir que os usuários de recursos hídricos passem a informar os volumes diários captados. Ao mesmo tempo, a autarquia capacitou mais servidores para as ações de fiscalização, reforçando sua atuação nessa área.

35. Por sua vez, a bacia do Paraíba do Sul possibilita o abastecimento de cerca de nove milhões de pessoas na Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ), além de ser importante para a geração de energia hidrelétrica. Esse último aspecto impõe que a atuação da ANA se dê em conjunto com o Operador Nacional do Sistema (ONS), órgão responsável pela coordenação e controle da operação das instalações de geração e transmissão de energia elétrica no Sistema Interligado Nacional (SIN). O ONS opera os reservatórios de usinas hidrelétricas obedecendo às vazões mínimas acordadas com a ANA.

36. Visando preservar os níveis dos reservatórios do sistema hidráulico do Paraíba do Sul, a ANA autorizou a redução dessas vazões mínimas. Essas ações foram acompanhadas de avaliações periódicas realizadas conjuntamente pelo ONS, governo do estado do Rio de Janeiro, Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (Ceivap) e Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Guandu (ANA, 2015c).

37. A ANA também propôs a execução de campanhas de vistorias nas captações com risco de comprometimento. Essas campanhas buscaram verificar se o nível das represas estava prejudicando as captações dos usuários e identificar as medidas necessárias para adequação à atual situação de escassez (ANA, 2015c).



38. Em outra frente, foram realizadas fiscalizações que tiveram o foco em usuários que lançavam quantidade significativa de carga orgânica em trechos críticos do rio. A ANA estabeleceu protocolos de compromisso com os responsáveis pelo esgotamento sanitário dos municípios para elaboração de projeto e implantação de sistemas de coleta e tratamento de esgoto (ANA, 2015c).

39. Quanto à Casa Civil da Presidência da República, a atuação tem se dado por meio de sua Subchefia de Articulação e Monitoramento (SAM), responsável por realizar o acompanhamento dos projetos prioritários da Presidência da República. Segundo entrevista com gestores da SAM, a crise hídrica na região Sudeste passou a ser acompanhada após reuniões dos Governadores de Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro com a Presidente para tratar do tema a partir do final de 2014.

40. A principal consequência foi a determinação da Presidência da República de que os Ministérios das Cidades e do Planejamento, Orçamento e Gestão avaliassem e priorizassem, ainda em 2015, projetos de obras que aumentassem a oferta hídrica nos estados afetados pela seca na região Sudeste. Além disso, a SAM passou a acompanhar o tema em reuniões periódicas com representantes dos ministérios mais diretamente relacionados ao assunto.

41. Em relação às ações federais no âmbito de defesa civil, a Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (Sedec) do Ministério da Integração Nacional é o órgão central do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (Sinpdec), sendo responsável por coordenar as ações de proteção e defesa civil em todo o território nacional. Segundo entrevista com seu Secretário, a Sedec age de forma reativa, em resposta a demandas de estados e municípios que decretarem estado de emergência no âmbito de seus territórios.

42. Na região Sudeste, nenhum governo estadual decretou estado de emergência. Apenas a Prefeitura do Município de Tambaú/SP adotou essa medida e, assim, o sistema de defesa civil foi acionado somente para esse caso.

43. Vale também mencionar a atuação do Centro Nacional de Monitoramento de Alertas e Desastres Naturais (Cemaden), subordinado ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). O Centro integra informações de diversas fontes de observações da atmosfera, de superfície e de sensoriamento remoto e subsidia a atuação da defesa civil nacional.

44. Conforme entrevistas com técnicos da instituição, o Centro começou a monitorar a seca no Sudeste a partir de 2014. Em particular, o Sistema Cantareira passou a ser monitorado de forma mais frequente em março e abril de 2014, quando foi criada uma força tarefa especial para verificar onde seria necessário aumentar a rede observacional na região. Em decorrência, foram instalados trinta novos pluviômetros pelo Cemaden, principalmente voltados para coletar informações nas cabeceiras dos afluentes das represas do Sistema Cantareira.

45. Desde junho de 2014, o Centro envia relatórios semanais sobre o Sistema Cantareira para a Casa Civil da Presidência da República, sendo que esses dados também foram disponibilizados na página web do órgão a partir de janeiro de 2015. Além disso, as informações geradas pela instituição são compartilhadas em tempo real com a rede de monitoramento da ANA. Por fim, os técnicos entrevistados informaram que o Cemaden pretende expandir o monitoramento intensivo para outras bacias, como a do Paraíba do Sul.

46. As iniciativas relatadas anteriormente no âmbito do governo federal para enfrentamento da seca na Região Sudeste podem ser enquadradas dentro de um modelo de gestão de crise. Contudo, documento sobre políticas nacionais para a seca (WMO, GWP, 2014) informa que o país está atualmente reavaliando essa estratégia e considerando a transição para uma abordagem focada na redução de riscos.

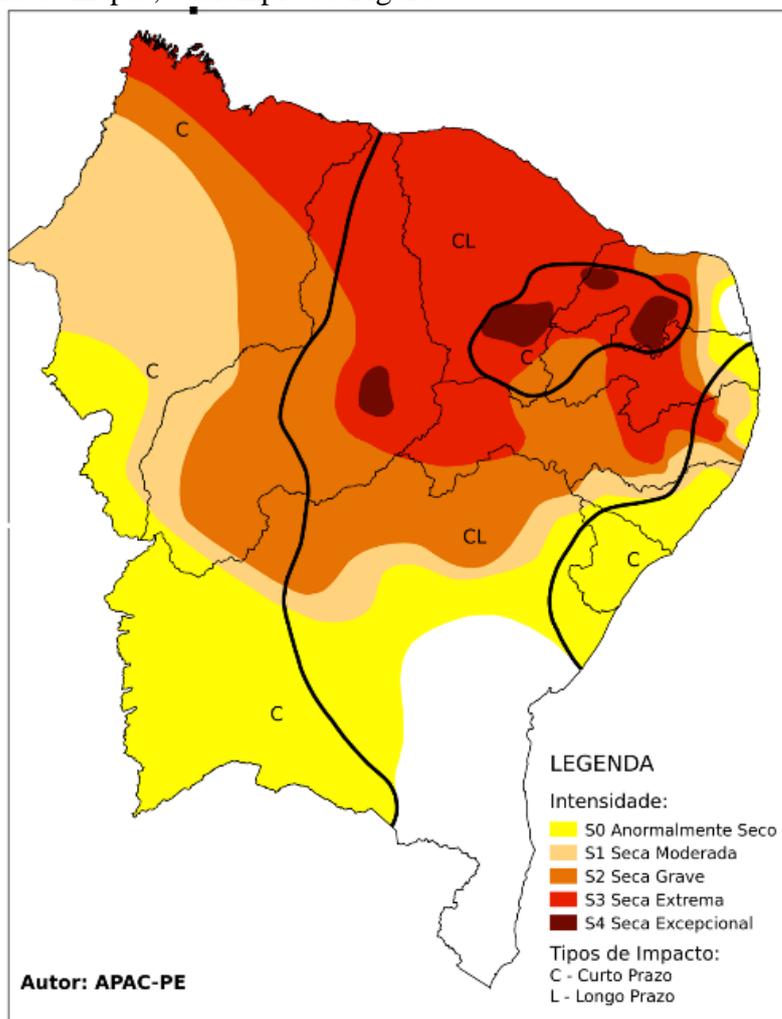
47. Essa informação foi corroborada em entrevista com o titular da Secretaria de Desenvolvimento Regional do Ministério da Integração Nacional. Segundo o gestor, a partir da

experiência de enfrentamento da atual seca na região Nordeste, começou a tomar corpo uma abordagem mais proativa, focada na gestão de riscos.

48. O desenvolvimento dessa nova estratégia está baseado nas políticas adotadas em diversos países, em particular Estados Unidos, Espanha e Austrália. A expectativa é que a futura política seja desenvolvida de forma colaborativa com os entes federados, refletindo a característica descentralizada da gestão de recursos hídricos no Brasil.

49. A proposta em elaboração está baseada em três pilares:
- monitoramento para alerta precoce e subsídio para os tomadores de decisão;
  - mapeamento das vulnerabilidades e avaliação dos impactos; e
  - planejamento e preparação;

50. No momento, a ênfase tem sido no primeiro pilar. O MI está desenvolvendo, há oito meses, uma iniciativa denominada Monitor de Secas, na forma de um projeto piloto para o Nordeste. Inspirado na experiência do *United States Drought Monitor* (monitor de secas dos Estados Unidos), seu objetivo é integrar informações produzidas em diferentes instituições estaduais e federais, de forma a alcançar um entendimento comum sobre as condições de seca em termos de sua severidade, evolução espacial e temporal e impactos sobre os diferentes setores afetados. Essas informações são apresentadas na forma de mapas, a exemplo da Figura 5.



**Figura 5** – Mapa produzido pelo Monitor de Secas  
 Fonte: Secretaria de Desenvolvimento Regional/MI

51. Segundo o Secretário, o Monitor de Seca para o Nordeste deve ser concluído em um ano. Estima-se que o mapeamento de vulnerabilidades para o Nordeste esteja pronto em até três anos e, em nível nacional, em quatro anos. Não há previsão para a conclusão das demais etapas.

52. Como essa estratégia envolve necessariamente diferentes instituições e níveis de governo, o gestor considera que as maiores dificuldades para sua futura implementação estejam na articulação com outros órgãos federais e estaduais. A interação com esses últimos, em particular, tende a ser mais complexa, já que diversos órgãos estaduais enfrentam grandes limitações de recursos materiais e orçamentários.

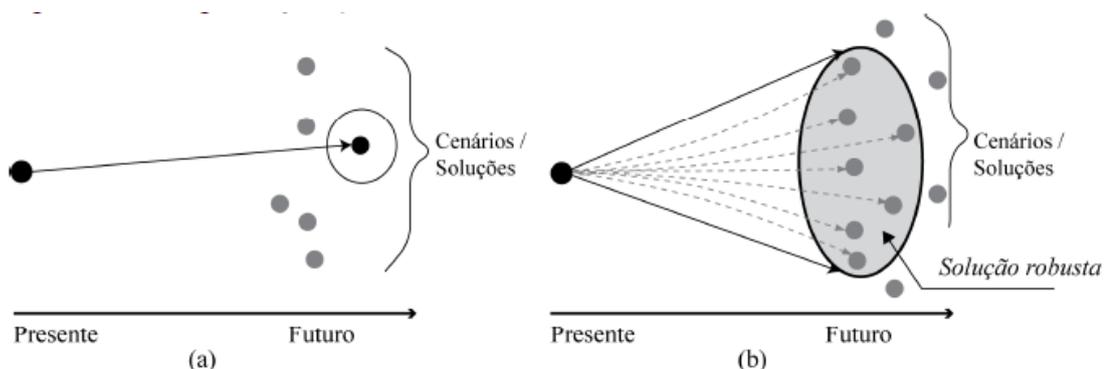
53. Em paralelo a essa iniciativa, cabe mencionar a elaboração de duas outras estratégias relevantes: o Plano Nacional de Adaptação (PNA) e o Plano Nacional de Segurança Hídrica (PNSH).

54. O PNA visa estabelecer e estruturar um conjunto de medidas governamentais de adaptação à mudança do clima em vários setores e atividades, sendo que a previsão de conclusão do documento final é até o fim de 2015. Sua elaboração está a cargo do Grupo de Trabalho em Adaptação (GT Adaptação), criado como parte do Grupo Executivo (GEx) do Comitê Interministerial de Mudança do Clima (CIM), instituído pelo Decreto 6.263, de 21/11/2007 (MMA, 2015a).

55. Os recursos hídricos são um dos temas de destaque a serem tratados pelo PNA. Para isso, foi instalada, em 5/4/2013, a Rede Água, coordenada pela ANA e MMA e com representantes de órgãos do governo, sociedade civil, setores econômicos e instituições de pesquisa. Seu propósito é subsidiar tecnicamente o GT Adaptação sobre aspectos específicos do tema (MMA, 2015b).

56. A Rede Água coordenou a realização de diversos estudos sobre mudanças climáticas e recursos hídricos, sendo que os principais resultados foram sintetizados em relatório para embasar o PNA (peça 19). Esse documento destaca que a Política Nacional de Recursos Hídricos foi instituída em 1997, antes que a preocupação com as mudanças climáticas assumisse preponderância na agenda internacional. Com isso, o marco legal do setor não incorporou temas como a redução das vulnerabilidades e a adaptação da gestão nacional de recursos hídricos frente às mudanças do clima.

57. Dessa forma, o grande desafio para o setor de recursos hídricos será dotar seu sistema de gestão de instrumentos que aumentem sua resiliência, entendida essa como a capacidade de o sistema manter suas funções e operações frente a cenários climáticos incertos. Dessa forma, o sistema seria capaz de funcionar de forma adequada frente a múltiplos cenários factíveis, conforme expresso na Figura 6.



**Figura 6-** Abordagem de planejamento de cenários (a) únicos e (b) múltiplos  
 Fonte: peça 19, p41.

58. A incerteza de cenários, por sua vez, está relacionada a diversos fatores, tais como:  
 a diversidade de resultados entre as várias projeções (falta de consenso entre os modelos), as incertezas que as projeções carregam, especialmente nas escalas regional e local, e a falta de congruência entre as escalas das projeções e a escala do planejamento e gestão (...). Para o

planejamento e gestão dos recursos hídricos, modelos com resoluções da ordem de centenas de quilômetros, são insuficientes. Da mesma forma, do ponto de vista da escala temporal, as previsões climáticas na escala decenal (ainda raras) são mais adequadas aos processos de decisão de que os prognósticos climáticos na escala centenária (peça 19, p. 72-73).

59. O relatório destaca que o planejamento do setor de recursos hídricos já lida tradicionalmente com a incerteza associada à variabilidade natural do clima dentro do período histórico conhecido. Contudo, o aumento esperado na frequência de eventos extremos implica justamente a alteração do padrão conhecido das séries hidrológicas, principalmente por mudanças nos padrões de temperatura e de precipitação, o que aumenta os graus de incerteza para os modelos de previsão.

60. Segundo entrevistas com especialistas, esse fato traz consequências importantes particularmente para o planejamento e execução da infraestrutura do setor. Com efeito, obras hídricas, como reservatórios, canais e estações de bombeamento, tendem a ser mais complexas e onerosas em razão da necessidade de aumentar sua resiliência em resposta a eventos extremos mais frequentes.

61. Dessa forma, o documento destaca que o setor de recursos hídricos deve incorporar um contexto de incertezas crescentes, adaptando sua organização institucional e instrumentos de gestão. Ressalta-se a importância de investir na preparação para eventos extremos, em especial por meio da elaboração de planos de contingência, os quais definem com antecedência níveis de alerta, medidas necessárias para redução dos danos correspondentes e o arranjo institucional para implementá-las.

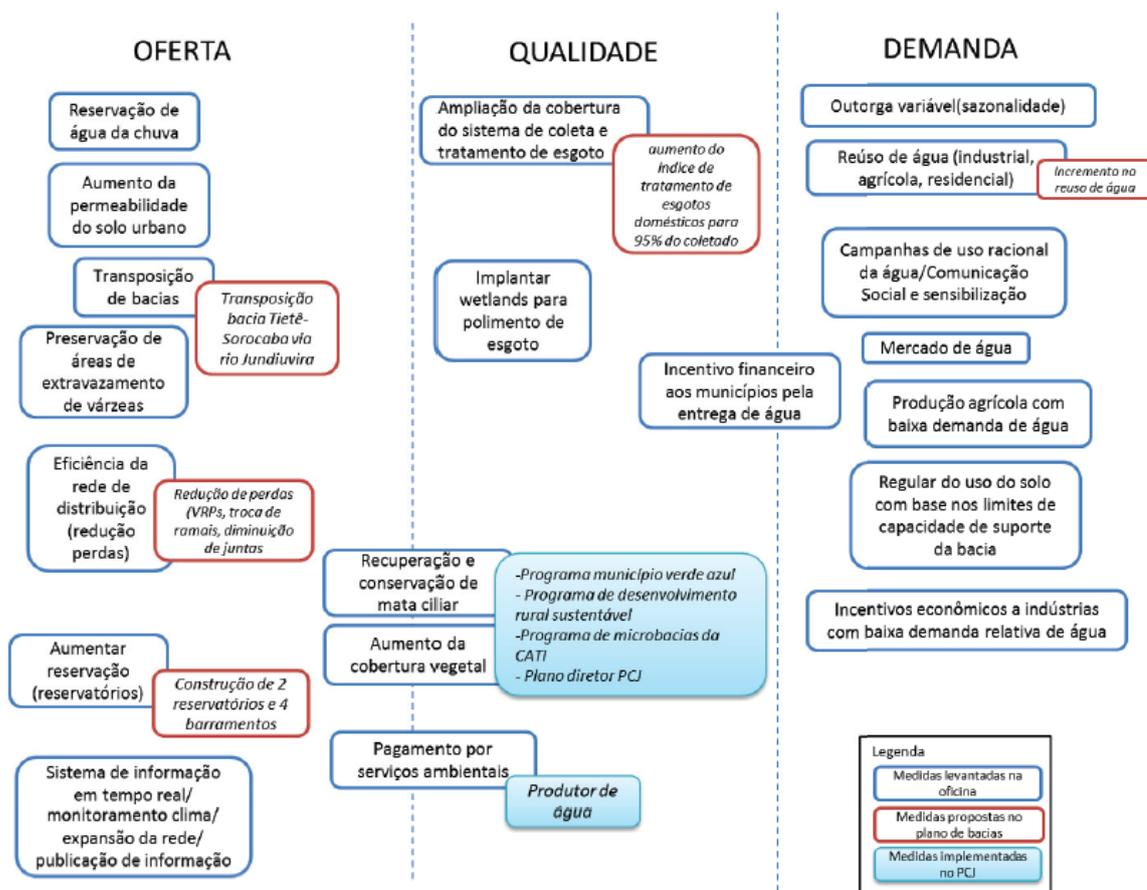
62. Além disso, o relatório sugere o aprimoramento dos instrumentos de gestão de recursos hídricos existentes e a adoção de novos mecanismos. No primeiro caso, está, por exemplo, a adoção de outorgas com previsão de redução dos volumes autorizados em situações críticas. Já os novos mecanismos incluem a securitização relativa a eventos extremos para os diversos usos e tipos de usuários (seguros aos usuários que apresentam perdas devido ao não atendimento de suas demandas) e o desenvolvimento de instrumentos de compensação entre setores usuários em situações onde haja restrições de certos usos para garantia de outros, a exemplo da restrição de uso na irrigação em favor do setor industrial.

63. Também no âmbito da Rede Água, vale destacar estudo tratando de medidas de adaptação para a bacia hidrográfica dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (peça 20). O foco do trabalho foi a priorização de medidas de adaptação para os usos de abastecimento urbano, industrial e irrigação face a riscos associados à escassez hídrica no futuro, com base no método de análise custo-benefício. Mesmo que sua concepção tenha envolvido simplificações e adaptações metodológicas significativas, o estudo mantém sua importância como exemplo de tentativa de incorporação das mudanças climáticas no planejamento para enfrentar futuras crises hídricas.

64. O estudo considerou dois cenários definidos no quinto relatório de avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC). O primeiro é denominado RCP 4.5 e estima um aumento médio de temperatura de 2,4° C no planeta até 2100. O segundo é denominado RCP 8.5 e prevê uma maior concentração de gases do efeito estufa na atmosfera e aumento de temperatura da ordem de 4,3° C no mesmo período.

65. O estudo projeta perdas esperadas de R\$ 6,8 bilhões no ano de 2050 sem considerar as mudanças climáticas, devido a uma condição de déficit hídrico já em situação de normalidade do clima. Utilizando os dois cenários e o modelo climático regional operado pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), o trabalho projeta perdas esperadas de até R\$ 9,36 bilhões, ou 2,8% do Produto Interno Bruto (PIB) da Bacia PCJ.

66. Como medidas de adaptação, oficina realizada com gestores da ANA e do MMA sugeriu um conjunto de ações possíveis, descrito na Figura 7.



**Figura 7** – Medidas adaptativas sugeridas para a Bacia PCJ

Fonte: peça 20, p.61

67. O rol de medidas de adaptação consideradas para avaliação de custo-benefício é apresentado abaixo:

- construção de barragens e adutoras;
- transposição de bacias;
- aumento de eficiência da rede de distribuição;
- ampliação do sistema de coleta e tratamento de esgoto;
- reúso de águas cinzas em residência;
- aproveitamento residencial de água de chuva;
- incentivos econômicos para o uso racional de água;
- aumento da tarifa de água;
- aumento do valor da outorga para indústria; e
- eficiência no uso de técnicas de irrigação.

68. Além da análise individual de cada uma dessas medidas, também foram examinadas três combinações: “a” + “i”, “c” + “d” e “d” + “f”.

69. Segundo o trabalho, nenhuma medida, nem suas três combinações, foi capaz de reduzir mais de 60% do déficit hídrico projetado, indicando a existência de custos residuais mesmo após sua implementação. De qualquer forma, as ações mais custo-benéficas foram a construção de barragens e adutoras e o aumento do valor da outorga para a indústria, bem como sua combinação.

70. Por sua vez, o Plano Nacional de Segurança Hídrica (PNSH) tem como objetivo definir as principais intervenções estruturantes e estratégicas de recursos hídricos necessárias para garantir a oferta de água para o abastecimento humano e outros usos em todo o país, tais como barragens, sistemas adutores, canais e eixos de integração. Outra preocupação do PNSH será reduzir os riscos associados a eventos críticos (secas e cheias). Nesse sentido, o Plano tem foco em áreas críticas, como Nordeste Setentrional e bacia do rio Parnaíba; São Paulo e Rio de Janeiro; região Sul; e Leste da Bahia e Norte de Minas Gerais (ANA, 2014a). Segundo entrevista com gestores da ANA, a realização do PNSH deverá considerar as implicações acarretadas pelas mudanças climáticas para a gestão de recursos hídricos.

71. O PNSH será coordenado e elaborado em parceria formada pelo Ministério da Integração Nacional, por meio da Secretaria de Infraestrutura Hídrica (SIH), e ANA. O início dos trabalhos foi marcado por evento realizado na ANA em 20/8/2014, sendo que o prazo para o término dos estudos é de dois anos. Segundo o termo de referência para elaboração do Plano, os estudos considerarão o cenário de demandas efetivas em 2020 e o ano de 2035 para o alcance das intervenções propostas. As obras identificadas pelo Plano deverão ser executadas primordialmente pelo MI e seus parceiros, tanto no âmbito federal, quanto estadual. O PNSH deverá ser revisado a cada quatro anos, de forma a subsidiar a elaboração do próximo Plano Plurianual (PPA).

### 3.1.2 Eventos de risco

72. Segundo informações encaminhadas pelo Cemaden (peça 21), os relatórios do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC) e do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas (PBMC), publicados respectivamente em 2014 e 2015, indicam que os extremos climáticos, particularmente de chuvas e seca, estão ficando mais intensos e frequentes. Estudos contidos nesses relatórios apontam que houve um aumento na frequência e intensidade de chuvas extremas de curta duração nas regiões Sudeste e Sul do Brasil, intercaladas com períodos secos mais longos e quentes.

73. A forma como o governo federal vem enfrentado situações de seca é baseada no modelo de gestão de crise. Essa estratégia se concentra na resposta aos efeitos da escassez hídrica após sua ocorrência, sem que haja uma abordagem estruturada para aumentar a resiliência do sistema nacional de gestão de recursos hídricos para lidar com futuras crises. Esse fato representa um risco diante da perspectiva do aumento esperado na frequência e intensidade das secas, em particular na região Sudeste.

74. Em contraste, alguns países ao redor do mundo enfrentam problemas relacionados à escassez de recursos hídricos, tendo adotado medidas que podem servir de *benchmarking* para uma política nacional de seca.

75. Nos Estados Unidos, o estado da Califórnia está sujeito à ocorrência de secas extremas durante períodos determinados. Desde o ano de 1900, foram registrados dez períodos de estiagem mais intensos, com duração aproximada de três anos. O período de 2007-2009 foi marcado por um período de estiagem intensa, a qual provocou pela primeira vez a declaração de estado de emergência na Califórnia, sendo a primeira vez em que se observou impactos socioeconômicos significativos como resultado das ações de emergência e programas sociais que tiveram de ser adotados (CDWR, 2010).

76. Assim, o governo determinou o desenvolvimento do primeiro plano estadual de seca, denominado “*The California Drought Plan*”, o qual foi publicado em novembro de 2010. Esse documento visa ajudar as entidades governamentais na preparação, resposta e recuperação pós-seca, abordando a coordenação entre as agências, melhoria nos procedimentos de monitoramento, capacidade de alerta tempestivo e maior resposta efetiva às emergências associadas à seca. Para isso, são identificadas atividades e estratégias com o intuito de minimizar os riscos para as regiões mais vulneráveis.

77. Além disso, o plano identifica as agências federais, estaduais, tribais ou locais que poderão ter papéis principais e secundários na gestão de atividades de resposta à seca, de forma a promover a utilização eficiente dos recursos dessas diferentes esferas para estruturar os esforços de resposta e mitigação da crise. Com uma comunicação clara entre essas diferentes esferas, ocorre uma disseminação rápida de informação ao público.

78. A liderança na gestão da crise é exercida pelo Departamento de Recursos Hídricos do estado, sendo auxiliado em suas atribuições pela Agência de Gestão de Emergências, cujo foco é a resposta à emergência e recuperação. Por sua vez, o “*California Emergency Service Act*” estabelece as condições de como uma emergência será declarada e descreve quais autoridades das agências públicas devem responder a essas emergências.

79. Um outro exemplo interessante é o da Espanha. Esse país enfrenta períodos de secas em praticamente todas as suas regiões, com exceção das Ilhas Canárias, e é um dos quatro países europeus que sofrem com situações frequentes de estresse hídrico, ao lado de Chipre, Malta e Itália.

80. Sua política para a seca engloba a mobilização de recursos para as situações de crise e uma análise de riscos para eventos futuros. Nesse sentido, seu Plano Hidrológico Nacional estabelece indicadores hidrológicos que permitem prever situações de seca e servem de referência aos organismos de bacia para que declarem formalmente situações de alerta e estiagem. No âmbito do seu planejamento, os organismos de bacia devem redigir planos de seca com regras para o uso da água. Por sua vez, as administrações públicas encarregadas do abastecimento a populações com mais de 20.000 habitantes têm que dispor de plano de emergência para situações de seca, sendo esses planos informados aos organismos de bacia (MORENO, 2008).

81. Os planos de seca se baseiam em indicadores que avaliam a situação de escassez hídrica cedo o suficiente para serem adotadas as ações mais adequadas. Os planos se baseiam no conhecimento das vulnerabilidades locais à seca, o que estrutura as alternativas para reduzir seus impactos e os recursos econômicos e financeiros disponíveis para enfrentá-la. Por sua vez, os níveis/fases de seca serão identificados por sinais de pré-alerta quando os indicadores estiverem abaixo dos níveis históricos, alerta quando deverão ser tomadas medidas de conservação da água e gestão da demanda e emergência quando serão tomadas medidas excepcionais para garantir o abastecimento.

82. Uma outra iniciativa do governo espanhol é o Observatório Nacional da Seca, que reúne todas as entidades espanholas que têm competência em matéria de águas (organismos de bacia, administrações de água, corporações locais, entre outros) com o intuito de construir um centro de conhecimento, antecipação, mitigação e enfrentamento dos efeitos da seca em seu território. Com isso, foi criada essa nova política de controle público do uso da água que reforça a participação dos cidadãos a combater o desperdício, a poluição e uso inadequado dos recursos hídricos. O Observatório da Seca foi criado para ser um centro de referência para acompanhamento da seca na Espanha através da participação dos cidadãos, atuando com transparência e qualidade da informação (MAGRAMA, 2015).

83. Ademais dessas experiências internacionais, é oportuno mencionar que o “*National Drought Management Policy Guidelines*” sugere dez passos para a elaboração de uma política nacional de seca baseada na gestão de riscos (WMO, GWP, 2014):

- 1) indicar uma comissão para política nacional de gerenciamento de seca;
- 2) definir as metas e objetivos de uma política nacional de gerenciamento de seca baseada na avaliação de risco;
- 3) buscar a participação dos interessados, definir e resolver conflitos entre setores usuários, considerando implicações transfronteiriças;



- 4) catalogar dados e recursos financeiros disponíveis e identificar grupos em risco;
- 5) explicitar os pontos chave da política nacional de gerenciamento de seca e dos planos de preparação para seca incluindo os seguintes elementos: monitoramento, alarme prévio e previsão, avaliação de impacto e risco, mitigação e resposta;
- 6) identificar necessidade de pesquisa e preencher lacunas institucionais;
- 7) integrar os aspectos políticos e científicos do gerenciamento de seca;
- 8) dar publicidade à política nacional de gerenciamento de seca e aos planos de preparação para seca e promover o consenso e a consciência social;
- 9) desenvolver programas educacionais para todas as idades e grupos de usuários; e
- 10) avaliar e revisar a política nacional de gerenciamento de seca e apoiar os planos de preparação para seca.

84. Conforme as informações levantadas, as ações para estruturar uma possível estratégia nacional para a seca estão concentradas no Ministério da Integração Nacional, o qual conta com a participação da ANA na elaboração do Monitor de Seca no Nordeste. No entanto, entende-se que a elaboração de uma política nacional de seca exige um esforço mais amplo e articulado por parte do governo federal, de forma a abarcar iniciativas tais como as sugeridas no parágrafo anterior. Em particular, caberia à Casa Civil da Presidência da República, dentro de sua atribuição de coordenação e integração das ações do governo, mobilizar os órgãos e entidades federais cuja atuação seja correlata ao tema.

85. Vale informar que não há nenhum normativo definindo objetivos, ações, responsáveis e prazos para a elaboração de uma futura política nacional de seca, mesmo no âmbito do Ministério da Integração Nacional. Segundo informações prestadas pelo órgão, o único documento nesse sentido é um acordo de cooperação técnica celebrado entre o Ministério da Integração Nacional e a ANA, com a interveniência da Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (Funceme), para implementar o Monitor de Seca no Nordeste (peça 22). Vale ressaltar que a vigência do documento é até 31/12/2015, sendo possível sua prorrogação por meio de termo aditivo.

86. A falta de um esforço mais consistente por parte do governo federal fragiliza a expectativa de elaboração de uma política nacional de seca. Tal quadro expõe o país ao risco de prejuízos elevados decorrentes da falta de medidas preparatórias adequadas para enfrentar futuras crises hídricas.

87. Como exemplo, cabe mencionar que a seca que afetou a cidade espanhola de Barcelona entre 2006 e 2007 causou prejuízos estimados em cerca de 1,6 bilhões de euros, quase 1% de seu PIB (Martin-Ortega, J. e A. Markandya, 2009). A cidade teve de recorrer a diversas ações emergenciais para garantir um suprimento mínimo de recursos hídricos, incluindo o recebimento de água enviada da França por navio.

88. Dessa forma, é oportuno **recomendar** à Casa Civil da Presidência da República que, em articulação com o Ministério da Integração Nacional e a ANA, adote as providências necessárias para viabilizar a elaboração de uma política nacional de seca baseada na gestão de riscos.

## 3.2 Efeitos da poluição orgânica na disponibilidade hídrica

### 3.2.1 Contextualização

89. A poluição orgânica em corpos hídricos afeta a disponibilidade da água para seus diversos usos. Em particular, a insuficiência no tratamento de esgotos em municípios localizados nas bacias hidrográficas que servem às regiões metropolitanas do Sudeste, como São Paulo e Rio de Janeiro, é um fator que aumenta significativamente a vulnerabilidade desses locais diante da ocorrência de crises hídricas.

90. Nesse sentido, dados de 2012 sobre a qualidade dos recursos hídricos no país apontam uma marcada diferença em relação à localização dos corpos hídricos, se urbana ou rural. No primeiro caso, considerando 530 pontos de coleta em regiões urbanas, 25% possuíam o Índice de Qualidade da Água (IQA) ruim ou péssimo. Já para as áreas rurais, 6% de um total de 1.039 pontos monitorados possuíam IQA ruim, sendo que nenhum foi registrado como péssimo (ANA, 2015b).

91. Ao mesmo tempo, relatório da ANA sobre a crise hídrica destaca que “rios localizados em regiões metropolitanas, como por exemplo as bacias PCJ, Paraíba do Sul e Alto Tietê, apresentam criticidade quali-quantitativa, tendo em vista a alta demanda de água existente e a grande quantidade de carga orgânica lançada aos rios” (ANA, 2015c, p. 4). Essa situação é descrita pela Figura 8.



**Figura 8** - Bacias de rios de domínio da União e dos estados com trechos críticos, com ênfase nas áreas metropolitanas da região Sudeste.

Fonte: ANA (2015c)

92. Relatório de Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo relativo ao ano de 2014 indica que as Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) Alto Tietê e PCJ possuíam, respectivamente, 60% e 27% dos pontos monitorados com resultados ruim ou péssimo. Ainda segundo esse documento, essas unidades são responsáveis por 63,47% do esgoto doméstico não tratado (carga remanescente) do estado, 591.174 kg/dia (Alto Tietê) e 106.290 kg/dia (PCJ). Esses números estão associados ao elevado contingente populacional e ao índice de tratamento de esgoto, da ordem de 50% e 66% para o Alto Tietê e PCJ, respectivamente (CETESB, 2015).

93. Por sua vez, levantamento de qualidade da água realizado pela Fundação SOS Mata Atlântica em 2015 indica que, de 117 pontos monitorados no estado de São Paulo, 43,6% possuíam IQA ruim ou péssimo. Especificamente nos pontos localizados no município de São Paulo, 44,3% possuíam IQA ruim ou péssimo. Ainda assim, esse resultado foi melhor do que o do levantamento de 2014, quando 75% dos pontos monitorados possuíam essa classificação (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 2015).

94. Ainda segundo esse levantamento, no estado do Rio de Janeiro, de 175 pontos, 9,1% possuíam IQA ruim. Já o município do Rio de Janeiro possuía 66,7% dos pontos levantados em 2015

com IQA ruim, indicando piora no indicador em relação a 2014, quando 40% dos pontos tiveram resultado insatisfatório.

95. No decorrer da crise hídrica na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), diversas notícias publicadas na mídia destacavam o significativo volume de água disponível na represa Billings (da ordem de 1,3 bilhões de m<sup>3</sup>). Também foram mencionados estudos visando utilizar água desse manancial para amenizar a dependência do Sistema Cantareira, mediante a transferência de água para outros sistemas já existentes, como o Rio Grande e o Guarapiranga, que já utilizam água do mencionado reservatório, ou mesmo para o Alto Tietê. Não obstante, a utilização em maior escala teria sido abortada devido ao alto custo para o tratamento de suas águas, permanecendo a alternativa de utilizar a água dos braços menos poluídos da represa, a exemplo dos braços Rio Grande e Rio Pequeno (RBA, 2014; JN, 2015; FOLHA, 2015b).

96. Em entrevista à imprensa, o atual diretor-presidente da ANA mencionou que a poluição do rio Guandu, principal manancial de abastecimento da população da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, causa grande desperdício de água, já que boa parte da vazão transposta do rio Paraíba do Sul destina-se à diluição dos poluentes, visando atingir condições adequadas para o tratamento da água (O GLOBO, 2014).

97. A poluição hídrica no Brasil está diretamente ligada aos baixos níveis de tratamento de esgotos. Dessa forma, cabe examinar como está estruturado o setor de saneamento no país. De forma geral, os serviços de saneamento básico são de interesse local, sendo, portanto, atribuição municipal organizá-los e prestá-los, nos termos do art. 30, inciso V, da Constituição Federal. Entretanto, conforme entendimento do Supremo Tribunal Federal (STF) no bojo da ADI 1.842, onde foi instituída formalmente região que congregue municípios limítrofes, o interesse passa a ser coletivo, devendo a gestão ser compartilhada entre estado e municípios, sem que prevaleça o primeiro sobre os últimos e vice e versa.

98. À União, consoante o art. 21, inciso XX, da Constituição Federal, compete instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive saneamento básico. Já o art. 23, inciso IX, da Carta Magna dispõe ser competência comum das três esferas promover a melhoria das condições de saneamento básico.

99. A Lei 11.445 (Lei Nacional do Saneamento Básico – LNSB), de 5/1/2007, é o principal marco regulatório do setor. A LNSB dispõe, dentre outras matérias, que o titular dos serviços de saneamento, geralmente o município, deve formular a política pública de saneamento básico, elaborar os planos de saneamento básico, prestar diretamente ou autorizar a delegação dos serviços e definir o ente responsável pela sua regulação e fiscalização.

100. Ao estabelecer sua política de saneamento básico, cabe à União observar uma série de diretrizes, entre as quais:

- a) priorizar ações que promovam a equidade social e territorial no acesso ao saneamento básico;
- b) promover o desenvolvimento sustentável, a eficiência e a eficácia;
- c) estimular a adequada regulação desses serviços; promover a melhoria da qualidade de vida e das condições ambientais e de saúde pública;
- d) adotar critérios objetivos de elegibilidade e prioridade, inclusive a concentração populacional e a disponibilidade hídrica; e
- e) adotar a bacia hidrográfica como unidade de referência para o planejamento de suas ações.

101. De acordo com a LNSB, os objetivos da Política Federal de Saneamento Básico incluem:

- a) incentivar a adoção de mecanismos de planejamento, regulação e fiscalização da

prestação dos serviços de saneamento básico;

b) promover alternativas de gestão que viabilizem a auto sustentação econômica e financeira dos serviços de saneamento básico, com ênfase na cooperação federativa; e

c) promover o desenvolvimento institucional do saneamento básico, estabelecendo meios para a unidade e articulação das ações dos diferentes agentes, bem como do desenvolvimento de sua organização, capacidade técnica, gerencial, financeira e de recursos humanos, contempladas as especificidades locais.

102. Frise-se que o modelo vigente anteriormente, o Plano Nacional de Saneamento (Planasa), apostava no fortalecimento de Companhias Estaduais de Saneamento Básico (Cesb), com atuação regional e contando com forte papel indutor do governo federal. Esse papel era exercido por meio do aporte de recursos captados via Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS) e geridos pelo Banco Nacional de Habitação (BNH), destinados principalmente para os municípios que entregassem a operação dos serviços às respectivas Cesbs.

103. Esse sistema entrou em crise nas décadas de 1980 e 1990 e o setor passou por um período de baixíssimos investimentos. O atual marco regulatório acarretou profundas modificações, pois fortaleceu o papel do município como planejador, regulador e fiscalizador, bem como diversificou os arranjos institucionais passíveis de serem formatados, tanto no tocante à prestação de serviço, quanto à sua regulamentação e fiscalização.

104. Assim, o setor de saneamento possui um arranjo institucional complexo e fragmentado. A União tem o papel de estabelecer diretrizes e promover a melhoria do saneamento básico, sendo essa última atribuição comum aos estados e municípios. Os municípios e/ou consórcios públicos são os titulares desses serviços, cabendo às agências reguladoras (municipais, regionais e estaduais) regulamentar e fiscalizar sua execução. Há também prestadores de serviços de abrangência regional (principalmente as Cesbs), microrregionais e locais, de natureza pública e privada, com delegações que podem ser plenas ou parciais, nas quatro modalidades de intervenção previstas na LNSB (abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto, resíduos sólidos e drenagem urbana). Por fim, acrescenta-se também a possibilidade de celebração de Parcerias Público Privadas (PPP).

105. No âmbito federal, as ações de saneamento são executadas por vários órgãos e entidades, com destaque para os Ministérios das Cidades, da Integração Nacional e da Saúde.

106. No tocante à cobertura dos serviços de esgotamento sanitário no país, a Tabela 1 apresenta o percentual de domicílios permanentes atendidos por serviços de saneamento, em área urbana e rural, nos componentes água e esgoto. Percebe-se grande variação regional e o predomínio da oferta de serviços de água.

**Tabela 1** – Percentual de domicílios permanentes atendidos por serviços de saneamento, nas modalidades água e esgoto, em 2013.

Região	Brasil	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste
<b>Rede geral de água<sup>(1)</sup> (%)</b>	84,00	57,69	78,13	91,71	87,76	84,88
<b>Rede coletora de esgoto<sup>(2)</sup> (%)</b>	56,05	13,39	35,11	85,14	42,66	44,04

(1) Percentual de moradores em domicílios particulares permanentes, urbano e rural, com rede geral.

(2) Percentual de moradores em domicílios particulares permanentes, urbano e rural, com rede coletora.

Fonte: IBGE (2015) (peça 23).

107. O índice de atendimento em nível nacional dos municípios cujos prestadores de serviços encaminharam informações ao Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS) em 2013 foi de 82,5% e de 48,6%, para água e esgoto, respectivamente. Como se observa na

108. Tabela 2, o nível de atendimento sofre bastante variação regional. Em termos de tratamento, o diagnóstico estima que apenas 39,0% dos esgotos gerados são tratados (MCIDADES, 2014c).

**Tabela 2** - Níveis de atendimento com água e esgotos dos municípios cujos prestadores de serviços participantes do SNIS em 2013.

Região	Índice de atendimento com rede (%)				Índice de tratamento dos esgotos gerados <sup>(3)</sup> (%)	Índice de tratamento dos esgotos coletados (%)
	Água		Coleta de esgotos			
	Total	Urbano	Total	Urbano	Total	Total
Norte	52,4	62,4	6,5	8,2	14,7	85,3
Nordeste	72,1	89,8	22,1	29,3	28,8	78,1
Sudeste	91,7	96,8	77,3	82,2	43,9	64,3
Sul	87,4	97,4	38,0	44,2	35,1	78,9
Centro-Oeste	88,2	96,3	42,2	48,6	45,9	91,6
<b>Brasil</b>	<b>82,5<sup>(1)</sup></b>	<b>93,0</b>	<b>48,6<sup>(2)</sup></b>	<b>56,3</b>	<b>39,0</b>	<b>69,4</b>

<sup>(1)</sup> Corresponde a uma população de 159.964.320 habitantes.

<sup>(2)</sup> Corresponde a uma população de 94.335.251 habitantes.

<sup>(3)</sup> Para cálculo do índice de tratamento dos esgotos gerados, estima-se o volume de esgoto gerado com sendo igual ao volume de água consumida.

Fonte: MCIDADES (2014c).

109. O Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab), aprovado pela Portaria Interministerial 571, de 5/12/2013, estimou o déficit em esgotamento sanitário em 60,3% em proporção da população no ano de 2010. Desses, 50,7% são decorrentes de atendimento precário (população que usa serviço coletivo com qualidade inadequada ou usa solução sanitária individual precária) e 9,6% correspondem à ausência de atendimento (população sem solução sanitária). Esses índices também sofrem ampla variação regional, com déficits percentuais piores nas regiões Norte e Nordeste e, em termos absolutos, piores na região Nordeste, com déficit da ordem de 30 milhões de pessoas. O déficit estimado para o Sudeste era da ordem de 15% da população, cerca de 11,5 milhões de pessoas, posicionando-o na segunda colocação em termos absolutos (MCIDADES, 2014b).

110. Segundo o relatório “Gasto Público em Saneamento Básico – 2013” (peça 24, p.2), elaborado pelo Ministério das Cidades, os investimentos no setor de saneamento básico são constituídos por recursos não onerosos e onerosos. Os recursos de fontes não onerosas são oriundos do Orçamento Geral da União (OGU) e não preveem retorno financeiro direto dos investimentos, pois os agentes beneficiados não precisam ressarcir os cofres da União. Já os recursos onerosos são provenientes de operações de crédito e têm como fontes principais o FGTS e o Fundo de Amparo ao Trabalhador (FAT). São empréstimos de longo prazo concedidos a taxas de juros reduzidas para investimentos em ações de saneamento básico (MCIDADES, 2014a).

111. Ainda segundo esse relatório (peça 24, p. 5-7), os recursos orçamentários do OGU previstos para saneamento em 2013, considerando o orçamento original, emendas, créditos adicionais, cancelamentos e remanejamentos totalizaram aproximadamente R\$ 14,4 bilhões. Desse montante, cerca de R\$ 6,0 bilhões (42%) estariam associados ao componente “abastecimento de água” e aproximadamente R\$ 1,7 bilhões (11,9%) ao componente “esgotamento sanitário”. Frise-se que outros componentes podem contemplar recursos para abastecimento ou esgotamento, a exemplo da modalidade “infraestrutura urbana” ou “saneamento integrado”, responsáveis por recursos da ordem de R\$ 4,1 bilhões e R\$ 0,7 bilhão, respectivamente. No que tange aos financiamentos, esse relatório indica que foram disponibilizados em 2013 recursos da ordem de R\$ 9,65 bilhões oriundos do FGTS (MCIDADES, 2014a).



112. Quanto à execução orçamentária específica do componente “esgotamento sanitário”, o desembolso total de recursos não onerosos para saneamento básico foi da ordem de R\$ 1,0 bilhão e o desembolso total de recursos onerosos foi da ordem de R\$ 1,4 bilhões (peça 24, p. 21).

113. Importa mencionar que, para fins de contabilização dos gastos públicos em saneamento básico, consideram-se desembolsos os recursos financeiros efetivamente depositados pela União nas contas correntes dos empreendimentos. Os relatórios de gastos públicos em saneamento também fazem menção à categoria “compromisso de gastos”, que se refere aos investimentos comprometidos pela União (valores de contratos de empréstimos, no caso de recursos onerosos, e empenhos, no caso de recursos não onerosos) (MCIDADES, 2014a).

114. Outros recursos destinados ao saneamento básico não contemplados nesses relatórios dos gastos públicos em saneamento básico provêm dos orçamentos estaduais e municipais; empréstimos internacionais, contraídos junto às agências multilaterais de crédito; recursos próprios dos prestadores de serviços; e recursos oriundos da cobrança pelo uso dos recursos hídricos (incluindo os Fundos Estaduais de Recursos Hídricos).

115. De acordo com o Ministério das Cidades (2014c), o investimento em água e esgoto foi da ordem de R\$ 10,5 bilhões, distribuídos do seguinte modo: 55,7% recursos próprios, 29,6% recursos onerosos e 14,7% recursos não onerosos. Esse documento ressalva que a elevada participação dos recursos próprios pode indicar que os prestadores declaram investimentos feitos com recursos dos governos de estados, de municípios e até mesmo do OGU como se fossem próprios, bem como recursos provenientes de empréstimos. Especificamente no componente esgoto, o investimento informado foi da ordem de R\$ 4,7 bilhões.

116. Estima-se o investimento do segmento privado em água e esgoto no ano de 2013 em cerca de R\$ 1,8 bilhões (ABCON, SINDCON, 2015).

117. O principal sistema de informação no âmbito do saneamento básico é o Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS). Implantado em 1996, ele apoia-se em um banco de dados administrado na esfera federal, que contém informações de caráter institucional, administrativo, operacional, gerencial, econômico-financeiro e de qualidade sobre a prestação de serviços de água, de esgotos e de manejo de resíduos sólidos (SNIS, 2015).

118. Os dados de água e esgoto constantes do SNIS são autodeclaratórios e são fornecidos por companhias estaduais, empresas e autarquias municipais, empresas privadas e, em muitos casos, pelas próprias prefeituras, todos denominados no SNIS como “Prestadores de Serviços”. O sistema coleta apenas informações primárias, a partir das quais calcula os indicadores após passar por análise de consistência e confirmação (MCIDADES, 2014c).

119. Atualmente, a adimplência com o fornecimento dos dados ao SNIS é condição para acessar recursos de investimentos do Ministério das Cidades. O último diagnóstico, realizado em 2013, contou com informações de abastecimento de água em 5.035 municípios e de esgoto em 3.730, abrangendo 97,6% e 91,1% da população urbana do Brasil, respectivamente para cada um desses componentes (MCIDADES, 2014c).

120. Destaca-se que a LNSB estabelece que o Ministério das Cidades deve criar e administrar o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (Sinisa). Esse novo sistema, ainda em desenvolvimento, será mais abrangente e deverá incorporar um conjunto de novos módulos de informações e indicadores de interesse do setor saneamento brasileiro (SNIS, 2015; IICA, 2015).

### **3.2.2 Eventos de risco**

121. Diante da perspectiva de aumento na frequência e duração de futuras crises hídricas no país, a redução na oferta de água decorrente do alto nível de poluição orgânica dos mananciais é um



fator de risco significativo. O presente trabalho abordou duas de suas principais causas, o baixo nível de coleta e tratamento de esgotos e a baixa priorização de investimentos em trechos críticos em termos de disponibilidade hídrica.

*Baixo nível de coleta e tratamento de esgotos*

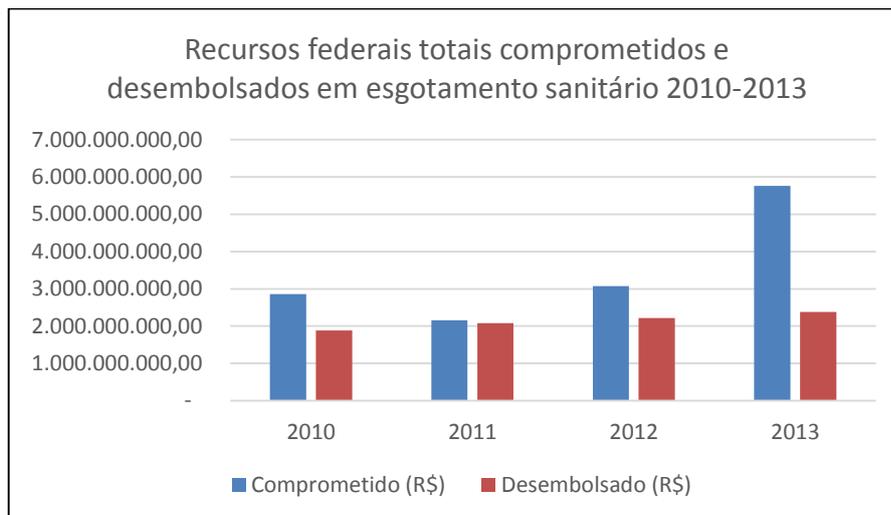
122. Segundo entrevistas com especialistas e gestores, o baixo nível de coleta e tratamento de esgotos está relacionado principalmente à infraestrutura insuficiente e a deficiências no arranjo institucional do setor. Examina-se inicialmente os aspectos relacionados à infraestrutura insuficiente.

123. Conforme apontado na árvore de problemas (peça 17) e nas entrevistas, a infraestrutura insuficiente estaria associada a três fatores preponderantes:

- a) investimento insuficiente em esgotamento sanitário;
- b) falhas de planejamento, projeto e construção oriundas da baixa capacidade institucional de estados e municípios; e
- c) insuficiência das tarifas no setor de saneamento.

124. Segundo entrevistas com especialistas, o déficit de investimentos em esgotamento sanitário tem causas históricas e decorreria também da priorização dos investimentos em abastecimento de água, ante a insuficiência de recursos necessários para a universalização de ambos os serviços. Esse fato é corroborado pelos indicadores de cobertura de redes de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, onde o último é significativamente menor do que o primeiro (Tabelas 1 e 2). Nesse sentido, os entrevistados reforçaram que boa parte das companhias de saneamento básico operam apenas serviços de água.

125. O Plano Nacional de Saneamento Básico estima investimentos em esgotamento sanitário da ordem de R\$ 182 bilhões nos próximos vinte anos (2014-2033) para a universalização desses serviços, dos quais 77% seriam ofertados por entidades federais, com recursos onerosos e não onerosos (MCIDADES, 2014b). O investimento federal anual médio deveria ser da ordem de R\$ 7 bilhões. Contudo, verifica-se que o desembolso médio anual no período recente foi da ordem de R\$ 2,1 bilhões, o que indica a necessidade de ampliar significativamente o volume de recursos federais com intuito de atingir a média prevista no Plansab (Figura 9).



**Figura 9** - Recursos Federais totais comprometidos e desembolsados em esgotamento sanitário 2010-2013.

Fonte: MCIDADES (2014a)

Obs: (1) os recursos comprometidos sinalizam os investimentos futuros compromissados pela União e contemplam os valores dos contratos de empréstimos (financiamentos) somados aos valores dos empenhos realizados com recursos não onerosos do OGU.

(2) os desembolsos realizados representam os recursos financeiros efetivamente depositados pela União nas contas correntes dos empreendimentos e, usualmente, estão associados à execução física das etapas dos empreendimentos.

126. No tocante às falhas de planejamento, projeto e construção, os entrevistados destacaram a baixa capacidade institucional de estados e, principalmente, de municípios. Essa baixa capacidade se traduz em dificuldades na elaboração de planos, diagnósticos e projetos de boa qualidade; na execução e fiscalização das obras e, por vezes, na operação de empreendimentos concluídos. Esse aspecto dificulta a operacionalização de investimentos da União para outros entes, bem como acarreta atrasos, paralisações e aumento de custos de empreendimentos contemplados com recursos federais.

127. Quanto a isso, vale informar que o TCU realizou auditoria em 2014 com o objetivo de avaliar a gestão das obras de saneamento básico financiadas por meio de recursos do MCIDADES a unidades da federação (TC 003.997/2014-6). Consoante o Acórdão 593/2015-TCU-Plenário, de um universo de 491 instrumentos de transferência de recursos examinados, apenas 12% tinham sido concluídos, o que representava 5,6% dos valores contratados. Por sua vez, de 262 instrumentos de transferência de recursos firmados em 2007, cerca de 17% tinham sido concluídos.

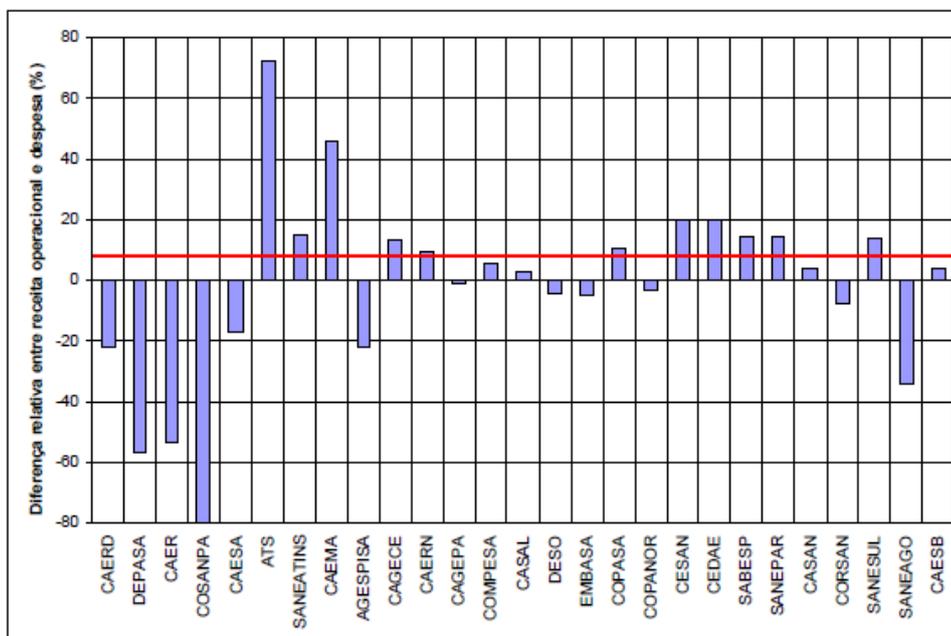
128. A mencionada auditoria constatou que as principais causas de atrasos e paralisações nas obras de saneamento básico estariam associadas a deficiências dos projetos de engenharia formulados pelos proponentes, bem como a falhas nos processos de contratação de empresas para execução dos empreendimentos, o que corrobora o quadro de que os entes subnacionais têm dificuldades em gerir os recursos repassados pela União. Também foram mencionadas questões relacionadas à sazonalidade das seleções de projetos, afetando o mercado de trabalho de profissionais projetistas e consultores, impactando a elaboração dos projetos, bem como a avaliação dos mesmos pelos órgãos repassadores de recursos.

129. Segundo os profissionais entrevistados, o incremento da infraestrutura no setor passaria pela melhoria da capacidade institucional desses entes para planejar, projetar, executar e operar os empreendimentos necessários. Nesse sentido, cabe comentar que a União desembolsou em 2013

aproximadamente R\$ 211 milhões nas modalidades “Desenvolvimento Institucional” e “Estudos e Projetos”, cerca de 1,8% do desembolso total em saneamento básico (MCIDADES, 2014a).

130. O outro aspecto relacionado com a infraestrutura deficiente é a insuficiência tarifária. Os entrevistados consideraram que os atuais níveis tarifários são insuficientes para as necessidades de investimento do setor. Ao mesmo tempo, o aumento de tarifas esbarraria na rejeição dos usuários, representando ônus político significativo. Um dos especialistas destacou também a baixa qualidade dos serviços ofertados por muitos operadores de saneamento como obstáculo para o aumento das tarifas. Mencionaram, ainda, que a população às vezes prefere não se conectar às redes de esgotos, mesmo quando disponíveis, evitando assim o pagamento de tarifas referente ao esgoto. Estudo elaborado pelo Instituto Trata Brasil e notícias recentes corroboram esse último ponto (INSTITUTO TRATA BRASIL, REINFRA CONSULTORIA, 2015; FOLHA, 2015a; FOLHA, 2015c).

131. Conforme se verifica na Figura 10, treze dos 28 prestadores de serviços regionais têm despesas totais maiores que suas receitas operacionais totais.



**Figura 10** - Diferença entre receita operacional total e despesa total dos prestadores de serviços regionais participantes do SNIS em 2013.

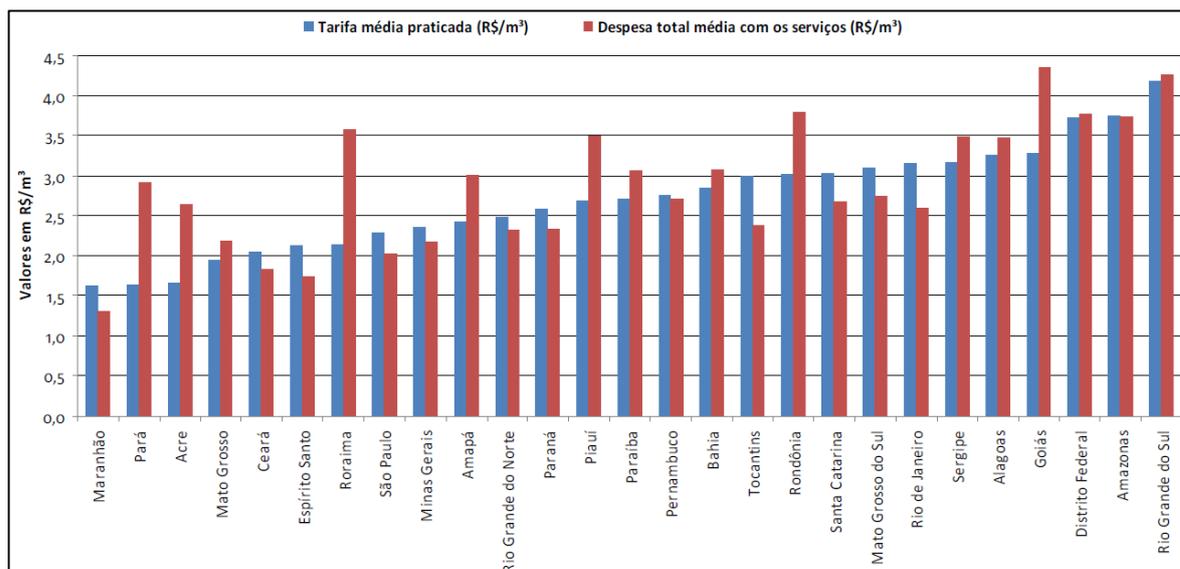
Fonte: MCIDADES (2014c)

132. Os dados da Tabela 3 e da Figura 11 demonstram que existe grande variabilidade no valor das tarifas de serviços de água e esgotos e revelam que, em quatorze das 27 unidades da federação, a média dos prestadores de serviços participantes do SNIS em 2013 opera com déficit, expresso por uma despesa total por volume de serviço maior do que a tarifa média por unidade de volume.

**Tabela 3** – Tarifa média praticada e despesa total média por unidade de serviço dos prestadores de serviços participantes do SNIS em 2013, segundo abrangência.

Abrangência	Variação da tarifa (média) (R\$/m <sup>3</sup> )	Tarifa média (R\$/m <sup>3</sup> )	Variação da despesa total (média) (R\$/m <sup>3</sup> )	Despesa total média (R\$/m <sup>3</sup> )
<b>Regional</b>	1,07 a 5,54	2,86	0,89 a 6,15	2,71
<b>Microrregional</b>	1,26 a 5,38	3,33	0,98 a 4,92	2,28
<b>Local</b>	0,30 a 5,60	2,02	0,30 a 9,46	1,82
<b>Média</b>	<b>0,30 a 5,60</b>	<b>2,62</b>	<b>0,30 a 9,46</b>	<b>2,46</b>

Fonte: MCIDADES (2014c)



**Figura 11** - Tarifa média praticada e despesa total média por unidade de serviço dos prestadores de serviços participantes do SNIS em 2013, segundo estado.  
 Fonte: MCIDADES (2014c)

133. Passa-se agora a discorrer sobre o arranjo institucional deficiente, outro fator relevante para os baixos níveis de coleta e de tratamento de efluentes apontado por especialistas. Discussões judiciais a respeito da titularidade desses serviços, da regulação e da fiscalização impactariam o planejamento de investimentos pelas companhias. Foi também relatado que a União, embora não seja titular de serviços de saneamento básico, tem predominância na destinação de recursos ao setor, mas alocaria esses recursos sem regras claras.

134. Nesse quesito, importa mencionar que o setor de saneamento passou por um longo período de baixos investimentos, desde o início da década de 1980 até meados de 2003. Nesse intervalo, houve forte contingenciamento de crédito ao setor público, dificultando o acesso das Cesbs e dos municípios a recursos financeiros, bem como a utilização dessas companhias como instrumentos de política anti-inflacionária, mediante controle de preços administrados (GRIGOLIN, 2007; TUROLLA, 2012). Por sua vez, a inexistência de um marco regulatório não provia segurança jurídica para atração de investimentos privados.

135. Em 2007, aprovou-se o marco regulatório do saneamento, Lei 11.445, fato acompanhado do incremento dos investimentos federais para o setor. Essa lei estabeleceu obrigações aos titulares dos serviços acerca do planejamento setorial e da delegação dos serviços, bem como da sua regulação e fiscalização. Em 2013, o STF também julgou ADIs que esclareceram questões atinentes à titularidade dos serviços (ÚLTIMA INSTÂNCIA, 2013).

136. De modo geral, a titularidade dos serviços de saneamento ambiental encontra-se dispersa nos 5.561 municípios brasileiros, os quais têm autonomia para planejá-los, regulamentá-los e fiscalizá-los, sendo que essas duas últimas atribuições podem ser delegadas. Essa dispersão, associada aos múltiplos arranjos possíveis de serem adotados na oferta dos serviços, acarreta enorme heterogeneidade no nível de planejamento, prestação de serviços, cobertura, regulamentação e fiscalização.

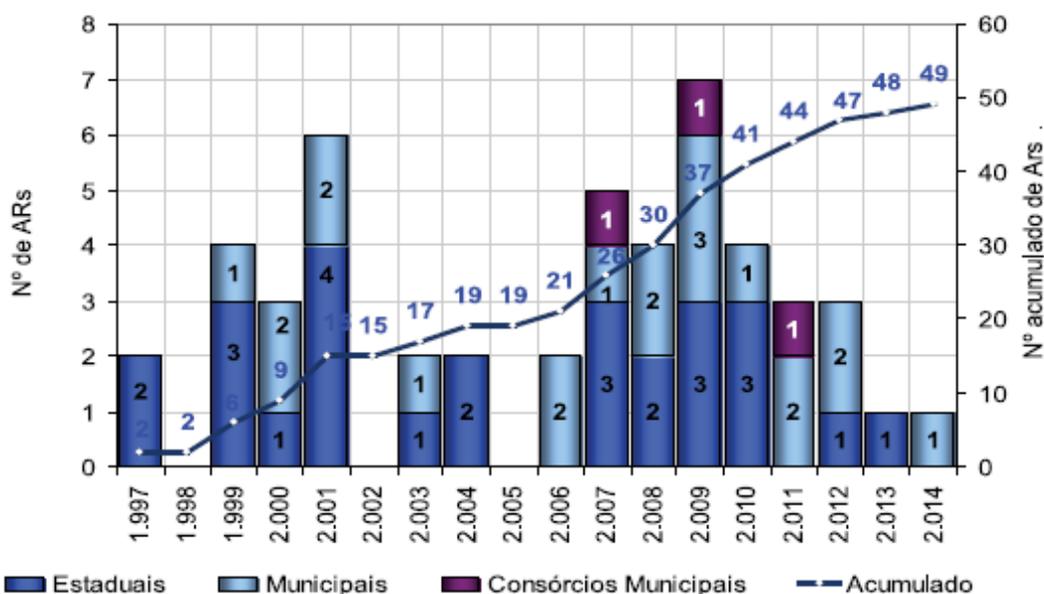
137. Nesse sentido, diagnóstico a respeito da situação dos planos municipais de saneamento básico nas cem maiores cidades brasileiras indicou que 66% desses municípios possuem planos elaborados, dos quais 58% contemplam o componente esgoto sanitário e apenas 34% contemplam os quatro componentes previstos na LNSB. O levantamento ainda aponta que 56% desses municípios dispõem de entidade reguladora (própria ou delegada) e que apenas 12% dos municípios possuíam

planos com todos os requisitos estabelecidos na Lei 11.445/2007 (INSTITUTO TRATA BRASIL, PEZCO MICROANALYSIS, 2014).

138. Quanto à regulação do serviço, a lei estabelece a designação de entidade de regulação e fiscalização como condição necessária para a validade dos contratos de concessão, observando-se os princípios da independência decisória, transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões. Dentro dos objetivos definidos da regulação, vale destacar: o estabelecimento de padrões e normas; a garantia do cumprimento das condições e metas contratuais; a prevenção e a repressão do abuso do poder econômico; e a regulação das tarifas cobradas.

139. Contudo, há a possibilidade de múltiplos e complexos arranjos institucionais de prestação dos serviços (prestação regionalizada, micro regionalizada, local, concessões plenas, parciais, concessões por áreas, consórcios públicos, PPPs). Também é possível a existência de múltiplos atores, a depender do arranjo adotado, inclusive no tocante à regulação (agências estaduais, regionais, locais).

140. Em 2014 estimava-se a existência de 49 agências com competência para regular o setor, sendo 26 de abrangência estadual, vinte municipais e três consorciadas (Figura 12).



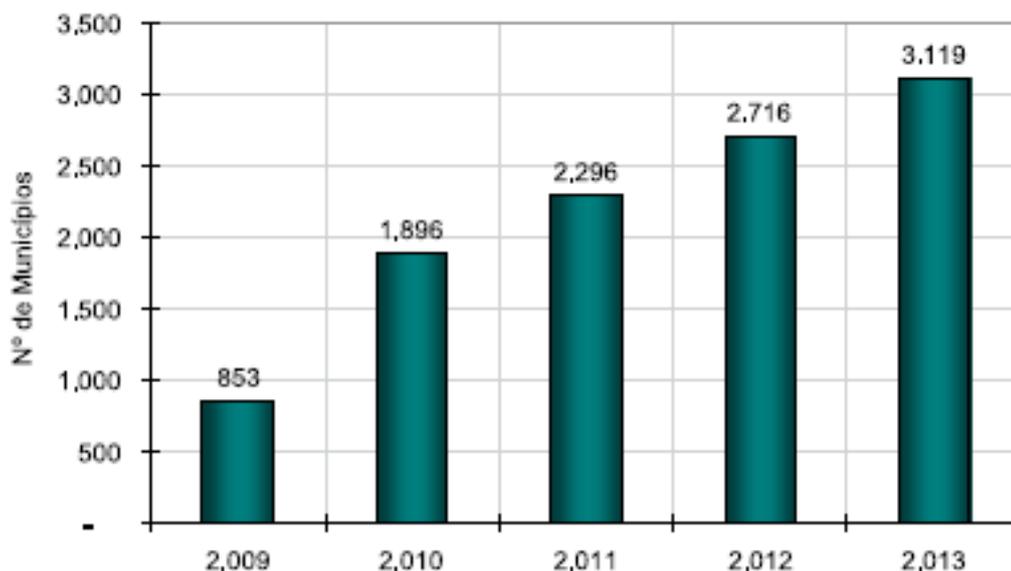
**Figura 12** - Quantidade estimada de agências reguladoras de saneamento básico instituídas a partir da Lei Nacional de Saneamento Básico.

Fonte: Abar (2014)

Obs: (1) ARs significa agências reguladoras.

(2) as barras indicam a quantidade de agências reguladoras instituídas em determinado ano.

141. Pesquisa do estado da arte da regulação em saneamento básico realizada pela Associação Brasileira das Agências de Regulação (Abar) em 2013, embora tenha ressalvado que a uniformidade de regulação (identidade de regras, resoluções e normas aplicadas em diferentes concessões e/ou prestadores) não tenha sido objetivo da pesquisa, indicou como possível problema regulatório a existência de agências que regulam mais de um prestador de serviço, bem como de operadores regionais que se submetem a regulação de mais de uma agência. O problema para as agências relacionar-se-ia com aspectos de escala e escopo. Já no caso dos prestadores de serviços, a falta de uniformidade poderia resultar em diferentes procedimentos e sistemas comerciais, estruturas de contas, rotinas operacionais, elevando os custos de operação e impactando as tarifas (ABAR, 2013).



**Figura 13** - Evolução recente do número de municípios regulados pelas agências reguladoras de saneamento básico participantes da pesquisa da Abar.  
Fonte: Abar (2014)

*Baixa priorização de investimentos em trechos críticos*

142. O alto nível de poluição orgânica dos mananciais foi também associado à baixa priorização de investimentos em infraestrutura em trechos críticos, sob o ponto de vista quantitativo e qualitativo dos recursos hídricos, revelando um possível descasamento entre as políticas de saneamento e de gestão de recursos hídricos.

143. Segundo os gestores da SNSA, uma das interfaces entre essas políticas é a obtenção da outorga de direitos de uso dos recursos hídricos de empreendimentos financiados por recursos federais. Outro entrevistado destacou que na elaboração de planos estratégicos ou estudos intersetoriais mais relevantes, a exemplo do Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e do Plansab, também existe articulação entre os dois setores. Nesse sentido, encontram-se atualmente em elaboração pela ANA o Plano Nacional de Segurança Hídrica e o Atlas do Esgotamento Sanitário, ambos contando com participação do Ministério das Cidades. Não obstante, foi relatada a inexistência de um fórum permanente de discussões intersetoriais.

144. Em entrevista, gestores da ANA salientaram que a Agência tem capacidade limitada de influência junto aos demais setores do governo federal ou ainda em relação aos demais entes federativos.

145. A título de exemplo, cita-se situação em que a ANA, no âmbito de ações de regularização dos usos hídricos na bacia do rio Paraíba do Sul, identificou o lançamento de esgotos domésticos *in natura* sem as devidas outorgas. Tendo em vista que o corpo hídrico não tinha capacidade de diluição dos efluentes lançados, inviabilizando a concessão das outorgas, a Agência celebrou protocolos de compromisso com diversos municípios, pactuando cronograma para redução de cargas orgânicas, e solicitou ao Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG) apoio para viabilizar a destinação de recursos federais a iniciativas de saneamento nos municípios em questão (peça 25). No entanto, gestores da ANA informaram que, até hoje, os municípios não foram capazes de cumprir os termos pactuados nos protocolos de compromisso.

146. Outra situação que envolve a necessidade de priorização de trechos críticos ocorre quando trechos de rios de domínio da União encontram-se com capacidade exaurida para novas outorgas de lançamentos, por conta do aporte de águas de má qualidade proveniente de rios de domínio estaduais.



Nesse caso, ações necessárias à melhoria de qualidade dos corpos hídricos envolvem órgãos gestores de recursos hídricos e de meio ambiente estaduais e/ou eventualmente ações a cargo das administrações municipais.

*Atuação do governo federal*

147. Apesar de não ser titular de serviços públicos de saneamento básico, a União tem papel fundamental no desenvolvimento setorial, conforme consignado na Constituição Federal, na LNSB e no Plansab. Sendo assim, o governo federal pode atuar em relação aos aspectos aqui tratados.

148. Em relação ao investimento insuficiente em esgotamento sanitário, a União, conjuntamente com estados e municípios, deve investir na melhoria das condições de saneamento básico, consoante art. 23, inciso IX, da Constituição Federal. Nesse sentido, o Plansab prevê o aporte de recursos federais da ordem de R\$ 140 bilhões nos próximos vinte anos para fins de universalização do esgotamento sanitário. Assim, a União deve buscar meios de cumprir sua meta satisfazendo os critérios de elegibilidade e prioridade previstos na LNSB, inclusive aqueles relacionados à disponibilidade hídrica e à melhoria das condições ambientais.

149. No que diz respeito às falhas de planejamento, projeto e construção, decorrentes da baixa capacidade de atuação dos entes subnacionais, a União deve, como preconiza o art. 49, inciso VIII, da LNSB, promover o desenvolvimento institucional do saneamento básico, estabelecendo meios para a unidade e articulação das ações dos diferentes agentes, bem como do desenvolvimento de sua organização, capacidade técnica, gerencial, financeira e de recursos humanos, contempladas as especificidades locais.

150. No tocante à tarifa insuficiente, em atendimento aos comandos insertos nos arts. 48, inciso III, e 49, inciso VI, da LNSB, a União deve estimular o estabelecimento de adequada regulação dos serviços e incentivar a adoção de mecanismos de planejamento, regulação e fiscalização da prestação de serviços de saneamento básico.

151. Quanto ao papel da União acerca do arranjo institucional, ela deveria instituir diretrizes para o saneamento básico, conforme preconizado no art. 21, inciso XX, da Constituição Federal, o que se deu com a aprovação da Lei 11.445/2007. Não obstante, a União ainda possui o papel de promover o desenvolvimento institucional do saneamento básico, estabelecendo meios para a unidade e articulação das ações dos diferentes agentes, bem como do desenvolvimento de sua organização, capacidade técnica, gerencial, financeira e de recursos humanos, contempladas as especificidades locais, conforme assentado no art. 49, inciso VIII, da LNSB.

152. Finalmente, em relação a trechos críticos, o governo federal dispõe de instrumentos que lhe permitem priorizar investimentos levando em conta o aumento da disponibilidade hídrica como resultado da diminuição da carga orgânica lançada em rios. Em particular, o art. 48 da LNSB prevê critérios que podem ser utilizados mais ativamente nesse sentido. Acrescenta-se ainda o papel da ANA na elaboração de estudos para subsidiar a aplicação de recursos financeiros da União em obras e serviços de controle da poluição hídrica (art. 4º, inciso XI, da Lei 9.984, de 17/7/2000), a exemplo do Atlas do Esgotamento Sanitário (em elaboração), e a ação reguladora em corpos de água de domínio da União, mediante definição de quantidade e de qualidade das águas na transição de corpos de água de domínio Estadual para os de domínio Federal (art. 17 do Decreto 3.692, de 19/12/2000) (peça 26).

153. Como resultado preliminar deste levantamento, vale informar que já se encontra em curso auditoria neste Tribunal tratando das ações federais relativas aos serviços de esgotamento sanitário que podem contribuir para a gestão eficiente dos recursos hídricos (TC 017.507/2015-4).

### 3.3 Promoção do uso eficiente dos recursos hídricos

#### 3.3.1 Contextualização

154. Historicamente, as políticas de segurança hídrica para regiões metropolitanas apoiam-se fortemente em obras de engenharia, como a construção de novos reservatórios e canais para fornecer água de fontes cada vez mais distantes. Entretanto, diante do risco de enfrentamento de eventos climáticos extremos mais frequentes, com períodos de seca mais longos e severos, é fundamental atuar não apenas no aumento da oferta hídrica, mas também no sentido de conter a demanda, estimulando o uso racional dos recursos hídricos e combatendo seu desperdício.

155. Países que enfrentam escassez de água vêm adotando diversas soluções para promover o uso eficiente dos recursos hídricos. Entre elas, destacam-se: a adoção de instrumentos de incentivo econômico para controle da demanda; a criação de sistemas de rotulagem de eficiência hídrica; a concessão de subsídios para adoção de práticas de uso racional da água no setor urbano, na indústria e na irrigação; a realização de campanhas de conscientização da população; a utilização de água de reúso; e o combate a perdas na rede de abastecimento (MMA, 2015c). Também é comum a adoção de práticas como a captação de água da chuva e a dessalinização, que não serão abordadas neste capítulo por serem consideradas estratégias para aumento da oferta hídrica por meio da diversificação de fontes de suprimento, e não para contenção da demanda.

156. Instrumentos de incentivo econômico são meios para se atingir determinados objetivos de política pública – como, por exemplo, evitar a sobre-exploração de um recurso natural escasso – por meio de sinais de mercado que estimulam mudanças no comportamento dos agentes econômicos (STAVINS, 2003). Para controle da demanda de água, os instrumentos mais utilizados são a cobrança pelo uso dos recursos hídricos e a criação de mercados de água. O primeiro consiste na cobrança de um preço por volume de água bruta utilizado, com o objetivo de evidenciar o valor econômico do recurso e incentivar o seu uso racional. Esse modelo é adotado por diversos países, como França, Holanda, Alemanha, Chipre, Estônia, Colômbia, Coreia do Sul e Israel (MMA, 2015c; RADEMAEKERS *et al.*, 2011; STAVINS, 2003).

157. Já nos mercados de água – adotados na Austrália e Espanha –, o órgão regulador estabelece um limite máximo que pode ser consumido de forma sustentável pelo conjunto de usuários de cada bacia hidrográfica e concede-lhes quotas que podem ser entre eles livremente negociadas. O usuário perdulário no uso da água acaba se vendo obrigado a comprar novas quotas, enquanto aquele que usa o recurso de forma eficiente lucra vendendo parte das quotas a que tem direito. Se adequadamente implementados, ambos os instrumentos criam incentivos para que os usuários adotem práticas poupadoras, na medida em que o desperdício passa a representar para eles um custo relevante.

158. Os sistemas de rotulagem, como aqueles criados pela Austrália e China, estabelecem padrões mínimos de eficiência para itens como chuveiros, torneiras e vasos sanitários e atribuem etiquetas que orientam os consumidores sobre o consumo de água de cada produto, criando um incentivo para o desenvolvimento de equipamentos mais eficientes (MMA, 2015c; ALMEIDA *et al.*, 2006). Aliado a essa estratégia, a Austrália promoveu a troca gratuita de chuveiros antigos por modelos novos que consomem menos água, estabeleceu estrutura tarifária progressiva, que concede descontos a quem economiza água, realizou campanhas de conscientização para estimular a redução voluntária do consumo e regulamentou exigências de eficiência hídrica para novas construções. Na indústria, o país estimulou a adoção de práticas poupadoras por meio de planos de ação focalizados nos maiores consumidores, da instalação de “hidrômetros inteligentes”, que monitoram o uso dos recursos hídricos em tempo real, e de programas de apoio financeiro.

159. A adoção de práticas eficientes também na irrigação é fundamental em um cenário de escassez hídrica, na medida em que essa atividade é responsável por 72% do consumo de água no

Brasil (ANA, 2015b). Nesse aspecto, as experiências da Espanha e Israel assumem grande destaque. A região da bacia hidrográfica de Segura, no sudeste da Espanha, é uma das regiões mais secas da Europa, com precipitações anuais médias de apenas 365 mm e disponibilidade hídrica em regime natural de 400 m<sup>3</sup>/hab./ano. Como referência, o III Fórum Mundial da Água, realizado em Kyoto, em 2003, estabeleceu que uma disponibilidade hídrica inferior a 1.000 m<sup>3</sup>/hab./ano é considerada catastróficamente baixa. Ainda assim, graças à diversificação das fontes de água e ao uso de modernas técnicas de irrigação, essa região é responsável por 30% da produção de frutas e hortaliças da Espanha, exportando 5 milhões de toneladas por ano para todo o continente europeu (MMA, 2015c).

160. Já Israel tem a maior parte de seu território classificado como árido (60%) ou semi-árido, com precipitações anuais entre 400 e 800 mm, concentradas apenas no período de inverno. Nesse cenário, o país se viu forçado a estabelecer restrições severas ao uso da água na agricultura, levando ao desenvolvimento de métodos avançados de irrigação. A principal inovação do setor é provavelmente o sistema de irrigação por gotejamento, com eficiência hídrica de aproximadamente 95%, contra 45% de eficiência média em sistemas irrigação por inundação (SITTON, 2003).

161. Singapura, Austrália, Israel, Espanha, Japão e a Califórnia também implementaram programas de reúso da água. Depois de tratadas, as águas residuais são reaproveitadas na indústria, na agricultura ou nas residências, em atividades nas quais não se exija o emprego de água potável (MMA, 2015c). Além disso, investiram fortemente no combate às perdas nos sistemas de abastecimento urbano.

162. Nesse aspecto em particular, chama atenção o fraco desempenho da maior parte dos municípios brasileiros. Cidades com padrão de excelência têm indicadores de perdas menores do que 15%. No Brasil, em 2013, o índice médio de perdas na distribuição foi de 37%, o equivalente a 5,95 bilhões de metros cúbicos, ou quase seis vezes a capacidade do Sistema Cantareira. E esse quadro pode ser ainda mais grave, na medida em que a maior parte dos operadores de saneamento não mede suas perdas de água de maneira consistente (GO ASSOCIADOS, 2015).

163. As perdas nos sistemas de abastecimento dividem-se em reais e aparentes. As reais, também conhecidas como perdas físicas, referem-se a toda água disponibilizada para distribuição que não chega aos consumidores. São decorrentes de vazamentos em adutoras, redes, ramais, conexões, reservatórios e outras unidades operacionais do sistema. Já as aparentes, ou não físicas, estão relacionadas ao volume de água que foi efetivamente consumido pelos usuários finais, mas que por algum motivo não foi medido ou contabilizado, gerando perda de faturamento ao prestador de serviços. Ocorrem em função de erros de medição – hidrômetros inoperantes ou descalibrados, erros de leitura ou fraudes –, ligações clandestinas ou falhas no cadastro comercial do operador do serviço de saneamento.

164. O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) adota duas fórmulas de cálculo para o índice de perdas de água. Uma, que resulta no índice de perdas de faturamento, corresponde à comparação entre o volume de água disponibilizado para distribuição e o volume faturado. A outra, que resulta no índice de perdas na distribuição, faz a comparação entre o volume disponibilizado para distribuição e o volume consumido. De acordo com os dados do SNIS para o ano de 2013, a região Norte é aquela que tem os piores índices de perdas de faturamento e de distribuição, na ordem de 58% e 51%, respectivamente (**Tabela 4**).

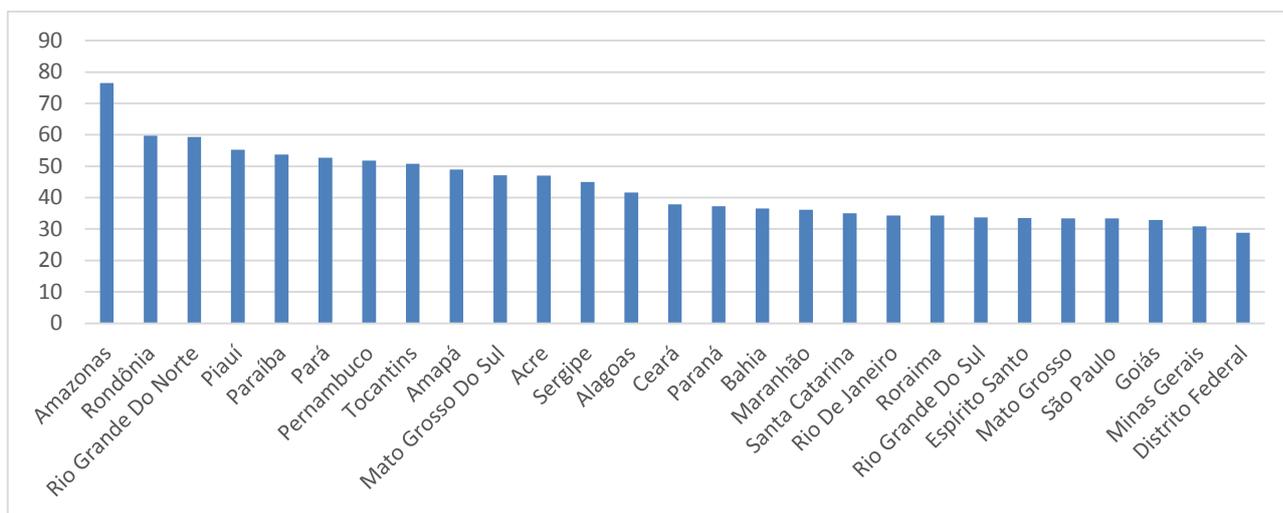
**Tabela 4** - Índice de perdas dos prestadores de serviços participantes do SNIS em 2013

<b>Região</b>	<b>Perdas de faturamento (%)</b>	<b>Perdas na distribuição (%)</b>
<b>Norte</b>	58,0	50,8
<b>Nordeste</b>	42,6	45,0
<b>Sudeste</b>	33,7	33,4
<b>Sul</b>	32,7	35,1

<b>Centro-Oeste</b>	33,8	33,4
<b>Total</b>	<b>36,7</b>	<b>37,0</b>

Fonte: SNIS (2015)

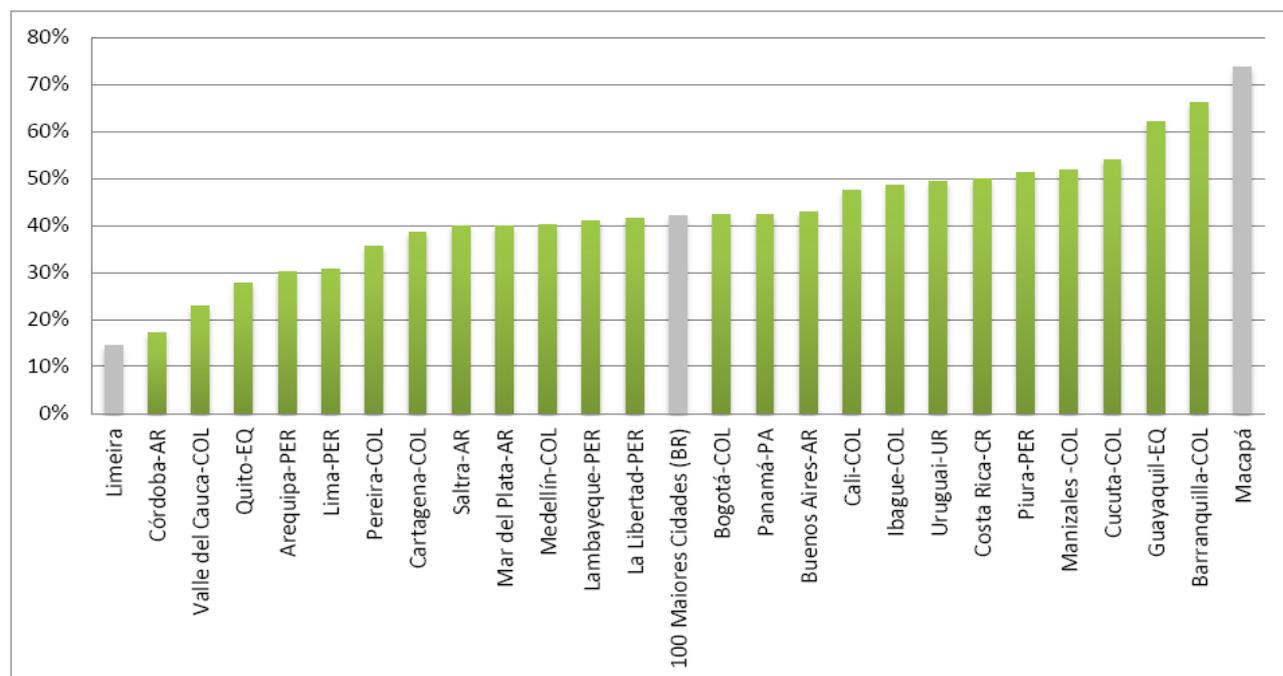
165. Entre os estados, há grande disparidade no nível de eficiência dos sistemas de abastecimento. No Amazonas, 77% da água disponibilizada é perdida na distribuição, antes de chegar aos consumidores. Já o Distrito Federal é a única unidade da federação em que este percentual fica abaixo de 30% (Figura 14), porém ainda longe dos índices de países desenvolvidos.



**Figura 14** - Índice de perdas na distribuição por estado em 2013

Fonte: SNIS (2015)

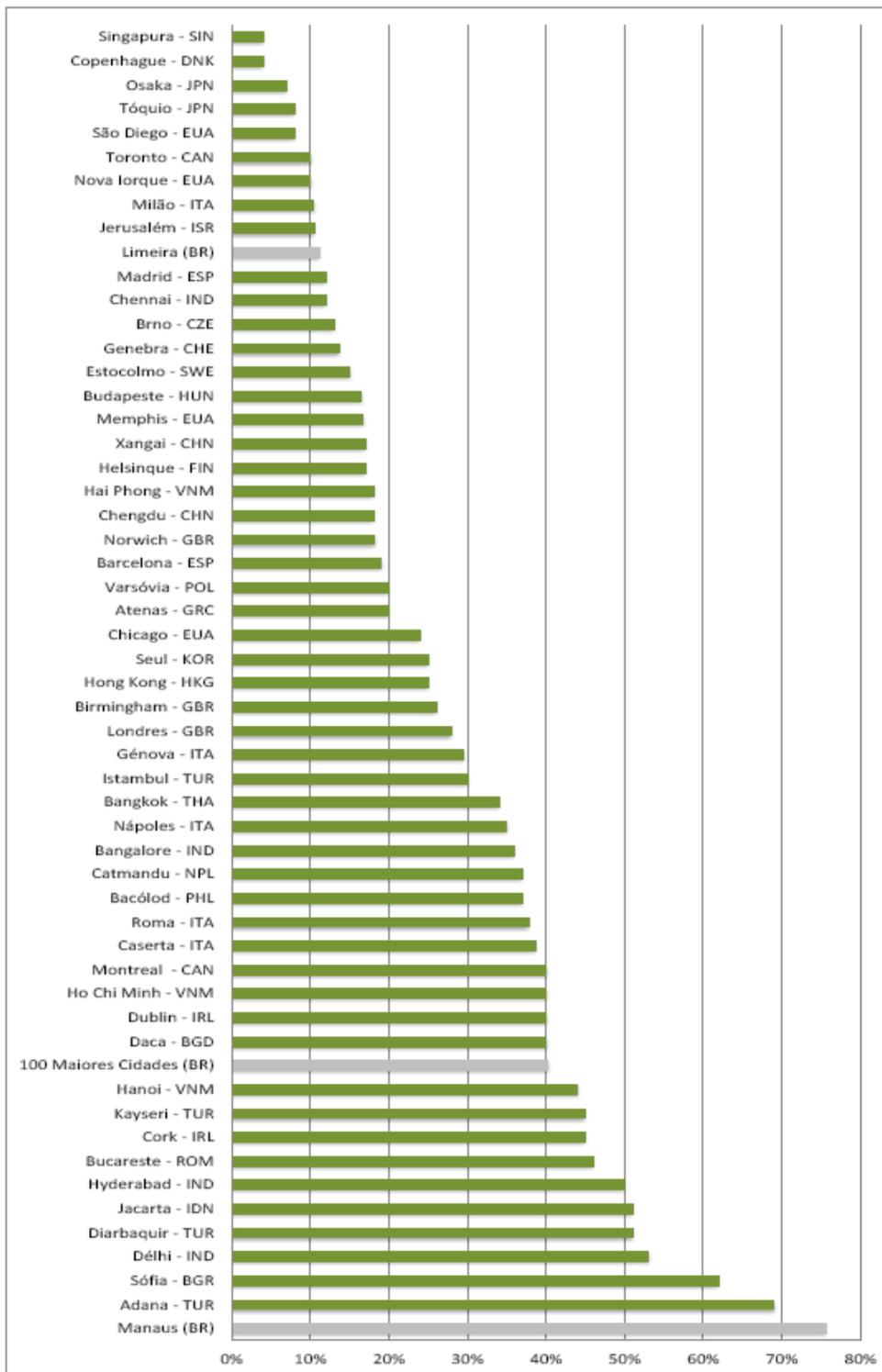
166. Estudo do Instituto Trata Brasil demonstra que os cem maiores municípios do Brasil apresentam um índice médio de perdas de distribuição (42%) semelhante à média das grandes cidades latino americanas. Porém, as cidades brasileiras com o maior e o menor índice de perdas ocupam o primeiro e o último lugar na amostra do estudo, evidenciando a heterogeneidade existente no país (GO ASSOCIADOS, 2015).



**Figura 15** - Perdas na distribuição no Brasil em 2013 vs. perdas na América Latina

Fonte: GO Associados (2015)

167. Por outro lado, o mesmo estudo demonstra que os cem maiores municípios brasileiros apresentam índice médio de perda de faturamento bastante superior ao de prestadores de outros continentes, com destaque para as cidades de Osaka, Copenhague e Singapura, com índices de 7%, 4% e 4%, respectivamente.



**Figura 16 - Perdas de faturamento no Brasil em 2013 vs. perdas em outros continentes**

Fonte: GO Associados (2015)

168. Os elevados índices de perdas demonstram a necessidade de os operadores implementarem ações para a melhoria da eficiência dos serviços prestados. De fato, um dos princípios básicos do marco regulatório do saneamento básico é justamente a eficiência e a sustentabilidade econômica dos serviços públicos de saneamento (Lei 11.445/2007, art. 2º, inciso VII). Nesse sentido, essa lei determina que os contratos de concessão deverão conter metas progressivas e graduais de expansão dos serviços, de qualidade, de eficiência e de uso racional da água, da energia e de outros recursos naturais (art. 11, § 2º) e que a entidade reguladora do setor deverá editar normas relativas às dimensões técnica, econômica e social da prestação dos serviços, que abrangerão, entre outros aspectos, a avaliação da eficiência e eficácia dos serviços prestados (art. 23, inciso VII).

169. Já a Política Nacional de Recursos Hídricos fundamenta-se no reconhecimento de que a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico (Lei 9.433/1997, art. 1º, inciso II), e deve ser utilizada de forma racional (art. 2º, inciso II). Nesse sentido, essa política instituiu a cobrança pelo uso da água com o objetivo de dar ao usuário uma indicação do real valor dos recursos hídricos e induzir o seu uso eficiente, além de obter recursos financeiros para o financiamento dos programas e intervenções contemplados nos planos de recursos hídricos (art. 19).

170. É importante esclarecer que tal cobrança não se confunde com a tarifa de água e esgoto cobrada dos clientes do sistema de abastecimento. Esta se destina a remunerar o operador de saneamento básico pelos serviços de captação, tratamento e distribuição da água e de coleta e tratamento do esgoto, enquanto a cobrança pelo uso dos recursos hídricos é imposta aos usuários que captam água bruta ou lançam efluentes diretamente no corpo hídrico.

171. Até o momento, a cobrança foi implementada em quatro bacias hidrográficas interestaduais – bacias do rio Paraíba do Sul, dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá, do rio São Francisco e do rio Doce – e em bacias hidrográficas dos estados do Ceará, Rio de Janeiro, São Paulo, Minas Gerais e Paraná. No ano de 2014, foram arrecadados R\$ 237,4 milhões com a cobrança pelo uso dos recursos hídricos, dos quais R\$ 62,3 milhões foram arrecadados em bacias interestaduais e R\$ 175,1 milhões em bacias estaduais (ANA, 2015a).

172. Também por meio da outorga de direitos de uso (Lei 9.433/1997, arts. 11 a 18), a ANA procura assegurar a utilização racional e eficiente da água, compatibilizando as demandas às disponibilidades hídricas nas respectivas bacias hidrográficas (ANA, 2014b). Com fundamento na Resolução ANA 707, de 21/12/2004 e na Resolução CNRH 16, de 8/5/2001, a agência pode indeferir pedidos de outorgas de volumes considerados excessivos segundo os padrões estabelecidos no Manual de Procedimentos Técnicos e Administrativos de Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos.

### **3.3.2 Eventos de risco**

173. A promoção do uso eficiente da água é uma medida de grande importância para aumentar a resiliência do sistema nacional de gestão de recursos hídricos frente a futuros eventos extremos. Todavia, essa possibilidade esbarra em dois obstáculos significativos, a baixa capacidade institucional dos prestadores de serviços de saneamento e a insuficiência de incentivos para induzir o uso racional da água.

#### *Baixa capacidade institucional dos prestadores de serviços de saneamento*

174. Em geral, as perdas reais no saneamento ocorrem em função de as redes de distribuição serem antigas – com mais de vinte anos –, construídas com materiais de baixa qualidade ou serem submetidas a pressões elevadas, ou ainda em decorrência de falhas operacionais no gerenciamento dos sistemas. As ações primárias mitigadoras para as perdas reais consistem em evitar ou reduzir as causas citadas, além de aprimorar a setorização das redes – criar distritos de medição e controle –, monitorar e reduzir as pressões, investigar a existência de vazamentos visíveis e ocultos e substituir

trechos de adutoras ou de rede comprometidos. Já as perdas aparentes, ocasionadas por fraudes ou erros de medição ou de cadastro, devem ser coibidas pela certificação da qualidade de hidrômetros, substituição de hidrômetros com mais de cinco anos, treinamento de leituristas e criação de equipes de combate a fraudes (PINTO, 2012).

175. Em resumo, a receita clássica para a redução de perdas é a substituição de redes antigas, setorização, redução de pressão, melhoria da micro e macromedição, atualização de cadastro de clientes e combate a fraudes. Ocorre que várias dessas medidas têm custo elevado, exigem planejamento e boa capacidade técnica e operacional. Não se trata, portanto, de um problema de fácil solução, especialmente diante das limitações institucionais enfrentadas pela maioria dos prestadores de serviços de saneamento básico do Brasil. Como observa Albuquerque (2011), a maior parte das companhias estaduais de saneamento não tem capacidade de geração de caixa suficiente para fazer frente aos investimentos necessários. Com isso, as melhorias do sistema dependem fortemente dos repasses do governo federal.

176. No repasse de recursos orçamentários para ampliação de instalações de abastecimento, o Ministério das Cidades procura induzir a redução das perdas no sistema exigindo de municípios cujo índice de perdas seja superior a 40% a elaboração de diagnóstico da rede e a proposição de intervenções físicas destinadas a reduzir o índice a até 30%. Tais intervenções deverão compreender, no mínimo, a implantação de setorização, de macro e micro medição e de centrais de controle e operações automatizadas (MCIDADES, 2012). No entanto, gestores da SNSA afirmaram, em entrevista, que o investimento em equipamentos que visam ao uso eficiente da água, como a aquisição de hidrômetros e a substituição de bombas ineficientes, é uma obrigação do titular de saneamento básico, não cabendo à União a obrigação de financiá-los.

177. Nesse sentido, é interessante observar que, em 2013, apenas 1,8% do gasto público federal com saneamento básico foi destinado a desenvolvimento institucional, categoria que contempla ações como compra e instalação de hidrômetros, modernização da estrutura contábil e de tecnologia da informação e ações comerciais para redução da inadimplência (Tabela 5). Desse montante, só 5% – ou 0,09% do total do gasto público em saneamento básico – referem-se a recursos não onerosos.

**Tabela 5 – Gasto Público do Governo Federal em Saneamento Básico (2013)**

<b>Modalidade</b>	<b>Fonte de recurso</b>	<b>Desembolsado (R\$)</b>	<b>%</b>
<b>Abastecimento de Água</b>	Empréstimo	781.295.198	7,58
	OGU	3.555.593.294	34,49
	<b>Total</b>	<b>4.336.888.492</b>	<b>42,06</b>
<b>Esgotamento Sanitário</b>	Empréstimo	1.415.050.018	13,72
	OGU	963.910.675	9,35
	<b>Total</b>	<b>2.378.960.693</b>	<b>23,07</b>
<b>Desenvolvimento Institucional</b>	Empréstimo	175.720.744	1,70
	OGU	9.557.142	0,09
	<b>Total</b>	<b>185.277.885</b>	<b>1,80</b>
<b>Outros</b>	Empréstimo	1.505.903.737	14,61
	OGU	1.903.495.547	18,46
	<b>Total</b>	<b>3.409.399.284</b>	<b>33,07</b>
<b>Total Geral</b>		<b>10.310.526.354</b>	<b>100,00</b>

Fonte: MCIDADES (2014a)

178. Desse modo, os investimentos em ações de fortalecimento institucional e de combate a perdas nas redes de abastecimento público seguem em ritmo abaixo do ideal. Com isso, a redução nos índices de perdas médias no país nos últimos anos tem sido pequena. Estudo do Instituto Trata Brasil demonstra que, entre 2004 e 2013, a queda no índice de perdas de faturamento foi de apenas 0,35 pontos percentuais ao ano. Nesse ritmo, seria possível atingir a média dos países desenvolvidos (15%) somente no ano 2080 (GO ASSOCIADOS, 2015).

*Insuficiência de incentivos para induzir o uso racional da água*

179. Como visto, a Política Nacional de Recursos Hídricos adotou a cobrança pelo uso da água – um instrumento de incentivo econômico – para induzir a racionalização do seu uso. Ocorre que, no modelo adotado no país, os usuários de recursos hídricos exercem grande influência na definição do valor da cobrança. Com efeito, de acordo com o art. 38, inciso IV, da Lei 9.433/1997, cabe aos comitês de bacia hidrográfica, nos quais os usuários têm participação relevante, estabelecer os mecanismos da cobrança e sugerir os valores a serem cobrados na respectiva bacia.

180. Desse modo, os valores são mantidos em patamares baixos, insuficientes para promover mudanças nos padrões de uso dos recursos hídricos. Com isso, o instrumento não atende inteiramente aos objetivos previstos no art. 19, incisos I e II, da referida lei, quais sejam, reconhecer a água como bem econômico, dar ao usuário uma indicação de seu real valor e incentivar a racionalização do seu uso.

181. Além disso, não existem no país mecanismos ágeis para, em períodos de seca, reajustar o valor da cobrança pelo uso da água bruta ou a tarifa de água tratada. Independentemente se as condições hídricas são favoráveis ou não, usuários diretos e clientes finais do sistema de abastecimento público pagam um valor constante por volume de água consumido. Israel, ao contrário, aplica uma tarifa extra quando enfrenta estiagens severas, sinalizando aos usuários a necessidade de economizar água (MMA, 2015c).

182. A atribuição de um preço adequado para um recurso natural é o grande indutor do seu uso racional e da inovação, mas não é o único. Como visto, a Austrália conta com um sistema de rotulagem de eficiência hídrica para itens como chuveiros, torneiras e vasos sanitários que orienta os consumidores sobre o consumo de água de cada produto. A preferência dos consumidores por utensílios que utilizam menos água cria o incentivo para que a indústria invista no desenvolvimento de produtos mais econômicos. O Brasil tem uma experiência semelhante com o Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (Procel), que, por meio do Selo Procel, indica ao consumidor os índices de consumo e desempenho de aparelhos eletrodomésticos. Todavia, o país não adota um sistema semelhante para etiquetagem de eficiência hídrica.

183. Quanto a soluções para reciclagem de águas residuais, o Brasil conta com algumas experiências já em operação e outras em desenvolvimento. Desde 2012, o Projeto Aquapolo, desenvolvido pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp) e a Odebrecht Ambiental, fornece água de reúso para o Polo Petroquímico do ABC Paulista. Trata-se do maior projeto dessa natureza no hemisfério sul, com capacidade de produzir até mil litros por segundo de água de reúso a partir de esgoto tratado, quantidade que seria suficiente para abastecer até 300 mil pessoas. Contudo, a legislação brasileira não autoriza o uso de água de reúso para abastecimento público e, por falta de clientes industriais, a estação de Aquapolo trabalha hoje com metade de sua capacidade instalada (S. PAULO, 2010; ESTADÃO, 2014).

184. Recentemente, a Sabesp anunciou a construção de duas novas estações de produção de água de reúso, equipadas com tecnologia de ponta empregada em países como Estados Unidos, Israel e Singapura. As estações deverão produzir 3 mil litros por segundo de água de reúso de alta qualidade, com 99% de pureza, suficientes para abastecer 900 mil pessoas. Porém, como a legislação não autoriza o uso direto, essas águas serão lançadas nas represas Guarapiranga e Insolina para serem novamente tratadas, antes de distribuídas à população (SABESP, 2014; ESTADÃO, 2014).

185. O governo federal vem debatendo com os estados de São Paulo e Rio de Janeiro formas para suprir as lacunas na regulamentação (EBC, 2015). Todavia, outro entrave para utilização em larga escala da água de reúso é o elevado custo de sua produção. Estima-se que cada metro cúbico produzido pelas duas novas estações da Sabesp terá o custo aproximado de R\$ 4, ao passo que a mesma quantidade de água tratada pelos sistemas convencionais custa até R\$ 2,10 (ESTADÃO,



2014). Evidentemente, isso não significa que essa solução deveria ser automaticamente descartada, mesmo porque políticas que visam à segurança hídrica tipicamente apoiam-se não em um único instrumento, mas em um conjunto de medidas para aumentar a oferta e reduzir a demanda de água. De todo modo, deve-se analisar, caso a caso, cada uma das soluções aventadas, de acordo com as condições e limitações locais, priorizando-se aquelas de maior viabilidade técnica e econômica.

186. Por fim, é importante destacar a importância das ações de fiscalização para estimular o uso racional da água. De fato, o controle da demanda hídrica depende não apenas do estabelecimento de regras adequadas, mas também da fiscalização de sua aplicação. Todavia, levantamento realizado por este Tribunal em 2013 apurou que a ANA apresenta baixa capacidade fiscalizatória, contando com somente catorze fiscais, lotados em Brasília, para realizar inspeções em todo o país (TC 012.609/2013-7). De acordo com a titular da Superintendência de Fiscalização (SFI), o regimento interno da agência (Resolução ANA 2.020, de 15/12/2014) foi alterado recentemente para que qualquer servidor da ANA possa participar de ações de fiscalização, aumentando o efetivo de pessoal disponível para essa atividade. Quarenta técnicos já foram capacitados, mas eles somente atuam em ações que contam com a participação de algum dos quatorze fiscais da SFI.

187. Períodos de estiagem prolongada exigem dos reguladores a adoção de medidas mais rígidas para conter a demanda, como restrições nos volumes outorgados, decretação de racionamento e aumento do preço da água. Ainda que a maior parte da população seja colaborativa nesses momentos, muitos podem tentar burlar a regulamentação. É o que vem ocorrendo na Califórnia, onde a seca severa e os racionamentos impostos à população fizeram surgir o que para eles é uma nova modalidade de crime: o furto de água (NESTEL, 2015). Há muito o Brasil convive com esse tipo de delito, na forma de ligações clandestinas nas redes de abastecimento e nas captações sem a devida outorga ou em volumes acima do outorgado. Contudo, o endurecimento da regulamentação pode levar a um aumento nos níveis de uso irregular. Para combater essa tendência, é necessário intensificar os esforços de fiscalização dos órgãos gestores de recursos hídricos, dos operadores de saneamento básico e das forças policiais.

#### *Atuação do governo federal*

188. O governo federal pode exercer um papel importante na promoção do uso eficiente e racional da água, em consonância com o que prescreve os arts. 2º, inciso II e 7º, inciso IV, da Lei 9.433/1997, assim como com os arts. 48, inciso XII e 49, incisos XI e XII, da lei 11.445/2007.

189. Nesse sentido, o esforço direcionado para o desenvolvimento institucional dos prestadores de serviços de saneamento básico deve ser priorizado, dando suporte em especial às ações voltadas para a redução de perdas. Outra frente de atuação está no desenvolvimento de instrumentos para incentivar o uso racional dos recursos hídricos, principalmente por meio de iniciativas que preencham lacunas legislativas que inibem ações como rotulagem de eficiência hídrica e reúso. Por fim, mecanismos de fiscalização devem ser aprimorados, cabendo ao governo federal buscar formas de cooperação com órgãos de recursos hídricos estaduais.



#### **4 ANÁLISE DOS COMENTÁRIOS DOS GESTORES**

190. Conforme relatado à peça 37, uma versão preliminar do relatório de levantamento foi encaminhada à Casa Civil da Presidência da República, ao Ministério da Integração Nacional e à Agência Nacional de Águas com o objetivo de colher sua manifestação sobre as informações levantadas e a recomendação proposta, caso entendessem conveniente.

191. Após o transcurso do prazo previsto, apenas a Casa Civil da Presidência da República encaminhou resposta. Em seu expediente (peça 36), o órgão afirma que a formulação e condução da política nacional de irrigação cabe ao Ministério da Integração Nacional, sendo competência da Casa Civil/PR a assistência direta e imediata à Presidência da República em aspectos como a coordenação e integração das ações de governo e a avaliação e monitoramento da ação governamental. A instituição acrescentou que tem atuado para aprimorar a gestão de crises hídricas dentro de suas atribuições legais, mas que a recomendação proposta à Casa Civil/PR no relatório preliminar, tratando da elaboração de uma política nacional de seca baseada na gestão de riscos, foge às suas competências e invade atribuição legal do Ministério da Integração Nacional.

192. Não obstante as considerações da Casa Civil/PR, entende-se pertinente manter o teor da recomendação. Como mencionado no relatório preliminar, a elaboração de uma política nacional de seca deverá exigir um esforço mais amplo e articulado por parte do governo federal, abarcando diversos ministérios e órgãos nessa esfera da administração pública. Tal escopo e esforço extrapolam o âmbito reservado ao Ministério da Integração Nacional na formulação e condução da política nacional de irrigação, requerendo justamente a atuação da Casa Civil/PR em sua competência de coordenação e integração das ações de governo.

## **5 CONCLUSÃO**

194. Nos últimos anos, algumas regiões do país passaram a enfrentar cenários de escassez hídrica mais graves. Em 2012 e 2013, o Semiárido nordestino experimentou secas com período esperado de retorno superior a cem anos, e, em diversos locais na região Sudeste, o ano de 2014 foi o mais seco já registrado. A vazão média afluyente do Sistema Cantareira, à época o principal manancial da Região Metropolitana de São Paulo, foi equivalente a 22% da média anual histórica e a 40% da média de 1953, até então o ano com a menor vazão já registrada (ANA, 2015c).

195. Apesar da natureza atípica desses eventos, a ciência alerta que devemos nos preparar para enfrentar extremos climáticos mais intensos e frequentes. Relatórios do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC) e do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas (PBMC) indicam que houve aumento na frequência e intensidade de chuvas extremas de curta duração nas regiões Sudeste e Sul do Brasil, intercaladas com períodos secos mais longos e quentes (peça 21).

196. A forma como o governo federal vem enfrentado situações de seca é baseada no modelo de gestão de crise. Essa estratégia se concentra na resposta aos efeitos da escassez hídrica após sua ocorrência, sem que haja uma abordagem estruturada para aumentar a resiliência do sistema nacional de gestão de recursos hídricos para lidar com futuras crises. Esse fato representa um risco diante da perspectiva do aumento esperado na frequência e intensidade das secas, em particular na região Sudeste.

197. Conforme as informações levantadas, as ações para estruturar uma possível estratégia nacional para a seca estão concentradas no Ministério da Integração Nacional, o qual conta com a participação da ANA na elaboração do Monitor de Seca no Nordeste. No entanto, entende-se que a elaboração de uma política nacional de seca exige um esforço mais amplo e articulado por parte do governo federal. Em particular, caberia à Casa Civil da Presidência da República, dentro de sua atribuição de coordenação e integração das ações do governo, mobilizar os órgãos e entidades federais cuja atuação seja correlata ao tema.

198. Como medidas adicionais que têm o potencial de conferir maior resiliência à gestão de recursos hídricos no país, este relatório identificou a necessidade de enfrentamento da poluição de mananciais (item 3.2) e de incentivo ao uso eficiente da água (item 3.3).

199. No Brasil, a poluição hídrica está diretamente relacionada aos baixos níveis de tratamento de esgotos. Segundo o Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto 2013, apenas 39% dos esgotos gerados são tratados (MCIDADES, 2014c). A elevada carga orgânica lançada em rios localizados em regiões metropolitanas, como por exemplo nas bacias PCJ, Paraíba do Sul e Alto Tietê, afeta a qualidade da água e eleva os custos de tratamento para fins de abastecimento público.

200. O alto nível de poluição orgânica dos mananciais está associado, também, à baixa priorização de investimentos em infraestrutura em trechos críticos, sob o ponto de vista da quantidade e qualidade de água, revelando um possível descasamento entre as políticas de saneamento e de gestão de recursos hídricos.

201. Apesar de não exercer a titularidade de serviços de esgotamento sanitário, a União tem papel fundamental na indução do desenvolvimento do setor, por meio da transferência de recursos financeiros, do estímulo à regulação dos serviços e do apoio ao desenvolvimento institucional e à articulação entre entes, órgãos e entidades das diversas esferas de governo que tenham interface com o tema.

202. O marco regulatório do setor dispõe que a União deve adotar a disponibilidade hídrica como um dos critérios de elegibilidade e prioridade para aplicação de recursos, além de promover o desenvolvimento institucional do saneamento básico, estimular o estabelecimento de adequada regulação dos serviços e incentivar a adoção de mecanismos de planejamento, regulação e



fiscalização. Ainda assim, existe o risco de que a aplicação de recursos federais em esgotamento sanitário não venha adotando critérios que considerem as condições quali-quantitativas dos recursos hídricos. Desse modo, a política federal de saneamento básico tende a ter efeitos limitados na indução do aumento da disponibilidade hídrica e na melhoria do meio ambiente.

203. Com relação à eficiência no uso da água, chamam atenção os elevados índices de perdas nas redes de distribuição na maior parte dos municípios brasileiros. Cidades com padrão de excelência têm índices menores do que 15%. No Brasil, a perda média, em 2013, foi de 37%, o equivalente a 5,95 bilhões de metros cúbicos, ou quase seis vezes a capacidade do Sistema Cantareira (OLIVEIRA et al., 2015).

204. A receita clássica para a redução de perdas é a substituição de redes antigas, setorização, redução de pressão, melhoria da micro e macromedição, atualização de cadastro de clientes e combate a fraudes. Ocorre que várias dessas medidas têm custo elevado, exigem planejamento e boa capacidade técnica e operacional, e a maior parte dos prestadores de serviços de saneamento enfrenta sérias limitações institucionais e depende fortemente de repasses da União para realizar investimentos.

205. Em 2013, apenas 1,8% do gasto público federal com saneamento básico foi destinado a desenvolvimento institucional, categoria que contempla ações como compra e instalação de hidrômetros, modernização da estrutura contábil e de tecnologia da informação e ações comerciais para redução da inadimplência. Desse modo, os investimentos na capacitação dos operadores de saneamento e em ações de combate a perdas nas redes de abastecimento público seguem em ritmo abaixo do ideal.

206. Além disso, constatou-se a insuficiência de incentivos para induzir o uso racional da água. A cobrança pelo uso dos recursos hídricos foi instituída com esse objetivo, porém os preços praticados no país são baixos demais para evidenciar o valor econômico da água e induzir mudanças no comportamento de usuários. Ademais, o país não adota sistema de rotulagem de eficiência hídrica que incentive os consumidores a adquirir e a indústria a produzir produtos que consomem menos água, e lacunas na regulamentação inibem a utilização de água de reúso para fins não industriais.

207. Por fim, destaca-se que os órgãos gestores de recursos hídricos têm baixa capacidade fiscalizatória. Desse modo, existe o risco de que não sejam capazes de detectar e coibir violações a medidas de restrição de uso decretadas para conter a demanda hídrica.

208. O governo federal pode exercer um papel importante na promoção do uso eficiente da água. Nesse sentido, o esforço direcionado para o desenvolvimento institucional dos prestadores de serviços de saneamento básico deve ser priorizado, dando suporte em especial às ações voltadas para a redução de perdas. Outra frente de atuação está no desenvolvimento de instrumentos para incentivar o uso racional dos recursos hídricos, principalmente por meio de iniciativas que preencham lacunas legislativas que inibem ações como rotulagem de eficiência hídrica e reúso. Por fim, mecanismos de fiscalização devem ser aprimorados, cabendo ao governo federal buscar formas de cooperação com órgãos de recursos hídricos estaduais.

## **6 BENEFÍCIOS DAS AÇÕES DE CONTROLE EXTERNO**

209. Entre os benefícios desta fiscalização pode-se mencionar aquele indicado no item 42.5 das Orientações para benefícios do controle constantes do anexo da Portaria – Segecex 10, de 30/3/2012, que se refere ao “incremento da economia, eficiência, eficácia ou efetividade de programa de governo”.



## 7 PROPOSTA DE ENCAMINHAMENTO

210. Ante o exposto, submete-se o relatório à apreciação superior propondo:

I) **recomendar** à Casa Civil da Presidência da República que, em articulação com o Ministério da Integração Nacional e a ANA, adote as providências necessárias para viabilizar a elaboração de uma política nacional de seca baseada na gestão de riscos;

II) determinar à SecexAmbiental que avalie incorporar no planejamento de suas ações de controle externo as propostas apresentadas no Apêndice 1;

III) encaminhar cópia deste relatório, bem como do voto e deliberação correspondente, à Agência Nacional de Águas, à Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano do Ministério do Meio Ambiente, ao Ministério da Integração Nacional, ao Ministério das Cidades, ao Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, à Casa Civil da Presidência da República, à Comissão de Meio Ambiente, Defesa do Consumidor e Fiscalização e Controle do Senado Federal, à Comissão de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável da Câmara dos Deputados, ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos, à Controladoria Geral da União e à 4ª Câmara do Ministério Público Federal;

IV) encaminhar, por meio eletrônico, as versões integrais da árvore de problemas e da linha do tempo das ações regulatórias relativas ao Sistema Cantareira, às peças 17 e 18, respectivamente, para os destinatários mencionados no item anterior;

V) arquivar o presente processo.

Brasília (DF), em 30 de setembro de 2015.

*Assinado eletronicamente*

Bruno Oliveira Tavares de Lyra

AUFC – Matrícula 42358-0

*Assinado eletronicamente*

Carlos Rafael Menin Simões

AUFC – Matrícula 8584-7

*Assinado eletronicamente*

Marcelo Cardoso Soares

AUFC – Matrícula 3853-9

*Assinado eletronicamente*

Marcos Rezende de Campos Souza

AUFC – Matrícula 8149-3



## 8 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agência Nacional de Águas (ANA). **ANA e Ministério da Integração apresentam Plano Nacional de Segurança Hídrica**. 2014a. Disponível em: <[http://www2.ana.gov.br/Paginas/imprensa/noticia.aspx?id\\_noticia=12525](http://www2.ana.gov.br/Paginas/imprensa/noticia.aspx?id_noticia=12525)>. Acesso em: 25/5/2015.

\_\_\_\_\_. **Manual de procedimentos técnicos e administrativos de outorga de direito de uso de recursos hídricos 2013**. Brasília: ANA, 2014b. Disponível em: <<http://arquivos.ana.gov.br/institucional/sof/MANUALDEProcedimentosTecnicoeAdministrativosdeOUTORGAdDireitodeUsodeRecursosHidricosdaANA.pdf>>. Acesso em: 26/6/2015.

\_\_\_\_\_. **Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos: Valores Cobrados e Arrecadados**. 2015a. Disponível em: <<http://www2.ana.gov.br/Paginas/servicos/cobrancaearrecadacao/cobrancaearrecadacao.aspx>>. Acesso em: 9/6/2015.

\_\_\_\_\_. **Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil: Informe 2014**. Brasília: ANA, 2015b. Disponível em: <<http://conjuntura.ana.gov.br/docs/crisehidrica.pdf>>. Acesso em: 26/6/2015.

\_\_\_\_\_. **Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil: Informe 2014. Encarte Especial sobre a Crise Hídrica**. Brasília: ANA, 2015c. Disponível em: <<http://conjuntura.ana.gov.br/docs/crisehidrica.pdf>>. Acesso em: 26/6/2015.

Agência Nacional de Águas (ANA); Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE). **Comunicado Conjunto ANA/DAEE – Sistema Cantareira 247**. 2015. Disponível em: <[http://arquivos.ana.gov.br/imprensa/noticias/20150525053239\\_Comunicado.junho.novembro.docx](http://arquivos.ana.gov.br/imprensa/noticias/20150525053239_Comunicado.junho.novembro.docx)>. Acesso em: 26/6/2015.

ALBUQUERQUE, Guilherme da Rocha. Estruturas de financiamento aplicáveis ao setor de saneamento básico. **BNDES Setorial**, n. 34, p. 45-94. set. 2011.

ALMEIDA, Maria do Céu; VIEIRA, Paula; RIBEIRO, Rita. **Uso eficiente da água no sector urbano**. Lisboa, 2006. Disponível em: <<http://www.ersar.pt/website/ViewContent.aspx?BookID=1161&SubFolderPath=%5CRoot%5CContents%5CSitio%5CMenuPrincipal%5CDocumentacao%5CPublicacoesIRAR&GenericContentId=0&Section=MenuPrincipal&FolderPath=%5CRoot%5CContents%5CSitio%5CMenuPrincipal%5CDocumentacao>>. Acesso em: 26/6/2015.

Associação Brasileira das Concessionárias Privadas de Serviços Públicos de Água e Esgoto (ABCON); Sindicato Nacional das Concessionárias Privadas de Serviços Públicos de Água e Esgoto (SINDCON). **Panorama da participação privada no saneamento – Brasil: edição 2015**. 2015. Disponível em: <[http://abconsindcon.com.br/wp-content/uploads/2015/05/PANORAMA\\_MIOLO\\_FINAL\\_smarcas.pdf](http://abconsindcon.com.br/wp-content/uploads/2015/05/PANORAMA_MIOLO_FINAL_smarcas.pdf)>. Acesso em: 26/6/2015.

Associação Brasileira de Agências de Regulação (Abar). **Saneamento Básico: Regulação 2013**. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora, 2013. Disponível em: <<http://abar.org.br/images/stories/pdf/saneamento-basico-regulacao-2013.pdf>>. Acesso em: 26/6/2015.



\_\_\_\_\_. **Saneamento Básico: Regulação 2014**. Brasília: Ellite Gráfica e Editora, 2014. Disponível em: <<http://www.abar.org.br/images/pdf/revista-abar/revista-abar-m.pdf>>. Acesso em: 26/6/2015.

BRASIL. **Observatório da Seca**. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/observatoriodaseca>>. Acesso em: 11/6/2015.

California Department of Water Resources (CDWR). **California drought contingency plan**. Sacramento: CDWR, 2010. Disponível em: <[http://www.water.ca.gov/waterconditions/docs/Final\\_CA\\_Drought\\_Contingency\\_Plan-11-18-2010a.pdf](http://www.water.ca.gov/waterconditions/docs/Final_CA_Drought_Contingency_Plan-11-18-2010a.pdf)>. Acesso em: 15/6/2015.

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (Cetesb). **Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo 2014**. São Paulo: Cetesb, 2015. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/agua/aguas-superficiais/aguas-superficiais-2014/aguas-doces/>>. Acesso em: 26/6/2015.

Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp). **Sabesp utilizará tecnologia moderna para transformar água de reúso em potável**. 2014. Disponível em: <<http://site.sabesp.com.br/site/imprensa/noticias-detalle.aspx?secaoId=65&id=6335>>. Acesso em: 26/6/2015.

Empresa Brasileira de Comunicação (EBC). **Governo quer estabelecer norma nacional para água de reúso**. 2015. Disponível em: <<http://www.ebc.com.br/noticias/2015/04/governo-quer-estabelecer-norma-nacional-para-agua-de-reuso>>. Acesso em: 26/6/2015.

Folha de São Paulo (Folha). **3,5 milhões despejam esgoto irregular mesmo tendo rede coletora**. 2015a. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2015/06/1639983-mais-de-35-milhoes-despejam-irregularmente-egoto-no-pais.shtml>>. Acesso em: 10/6/2015.

\_\_\_\_\_. **Alckmin desiste da água poluída da Billings para abastecer a Grande SP**. 2015b. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2015/03/1604936-alckmin-desiste-da-agua-poluida-da-billings-para-abastecer-a-grande-sp.shtml>>. Acesso em: 26/6/2015.

\_\_\_\_\_. **Despejo irregular de esgoto na Grande SP equivale a uma São Bernardo**. 2015c. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2015/06/1636735-despejo-irregular-de-egoto-na-grande-sp-equivale-a-uma-sao-bernardo.shtml>>. Acesso em: 2/6/2015.

Fundação SOS Mata Atlântica. **Análise da qualidade da água 2015**. 2015. Disponível em: <<https://www.sosma.org.br/projeto/rede-das-aguas/analise-da-qualidade-da-agua-2015>>. Acesso em 23/3/2015

GO Associados. Perdas de Água: **Desafios ao avanço do saneamento básico e à escassez hídrica**. São Paulo, 2015. Disponível em: <<http://www.tratabrasil.org.br/datafiles/estudos/perdas-de-agua/Relatorio-Perdas-2013.pdf>>. Acesso em: 26/6/2015.

GRIGOLIN, Rodrigo. **Setor de água e saneamento no Brasil: regulamentação e eficiência**. 2007, 60 f. Dissertação (Mestrado em Economia), Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2008.



Grupo Técnico de Assessoramento para Gestão do Sistema Cantareira (GTAG-Cantareira). **Comunicado 1**. 2014. Disponível em: <[http://arquivos.ana.gov.br/institucional/sof/GTAG-Cantareira/20140218\\_GTAG-Cantareira\\_Comunicado\\_n\\_1.pdf](http://arquivos.ana.gov.br/institucional/sof/GTAG-Cantareira/20140218_GTAG-Cantareira_Comunicado_n_1.pdf)>. Acesso em: 26/6/2015.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE). **Sistema IBGE de Recuperação Automática: Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios 2013**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/pnad/pnadpb.asp>>. Acesso em 22/5/2015.

Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA). **Evento debate melhoria da qualidade da regulação do saneamento no Brasil**. 2015. Disponível em: <<http://www.iicabr.iica.org.br/noticias/evento-debate-melhoria-da-qualidade-da-regulacao-do-saneamento-no-brasil/>>. Acesso em: 26/6/2015.

Instituto Trata Brasil; Pezco Microanalysis. **Diagnóstico da situação dos planos municipais de saneamento básico e da regulação dos serviços nas 100 maiores cidades brasileiras**. 2014. Disponível em: <<http://www.tratabrasil.org.br/datafiles/estudos/diagnostico/estudo-completo.pdf>>. Acesso em: 26/6/2015.

Instituto Trata Brasil; Reinfra Consultoria. **Ociosidade das redes de esgotamento sanitário no Brasil**. 2015. Disponível em: <<http://www.tratabrasil.org.br/datafiles/estudos/ociosidade/relatorio-completo.pdf>>. Acesso em: 26/6/2015.

Jornal Nacional (JN). **São Paulo acelera estudos para usar água da represa Billings**. 2015. Disponível em: <<http://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2015/01/sao-paulo-acelera-estudos-para-usar-agua-da-represa-billings.html>>. Acesso em: 26/6/2015.

Martin-Ortega, J., A. Markandya. **The costs of drought: the exceptional 2007-2008 case of Barcelona**. BC3 Working Paper Series 2009-09. Basque Centre for Climate Change (BC3). Bilbao, Spain, 2009.

Ministério das Cidades (MCIDADES). **Manual para apresentação de propostas para sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário: sistemática 2012**. Disponível em: <[http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/Arquivos\\_PDF/Manual\\_de\\_gua\\_e\\_Esgoto\\_2012.pdf](http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/Arquivos_PDF/Manual_de_gua_e_Esgoto_2012.pdf)>. Acesso em: 26/6/2015.

\_\_\_\_\_. **Gasto Público em Saneamento Básico: Relatório de Aplicações 2013**. Brasília: SNSA/MCIDADES, 2014a.

\_\_\_\_\_. **Plano Nacional de Saneamento Básico**. Brasília: SNSA/MCIDADES, 2014b. Disponível em: <[http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/PlanSaB/plansab\\_texto\\_editado\\_para\\_download.pdf](http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/PlanSaB/plansab_texto_editado_para_download.pdf)>. Acesso em: 26/6/2015.

\_\_\_\_\_. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2013**. Brasília: SNSA/MCIDADES, 2014c. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/PaginaCarrega.php?EWRerterterTERTer=105>>. Acesso em: 26/6/2015.

Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Plano Nacional de Adaptação**, 2015a. Disponível em: <<http://www.ministeriodomeioambiente.gov.br/clima/adaptacao/plano-nacional-de-adaptacao>>. Acesso em: 18/5/2015.



\_\_\_\_\_. **Redes Temáticas: Rede Água**, 2015b. Disponível em:  
<<http://www.mma.gov.br/clima/grupo-executivo-sobre-mudanca-do-clima/grupo-executivo-sobre-mudan%C3%A7as-clim%C3%A1ticas/item/9649>>. Acesso em: 18/5/2015

\_\_\_\_\_. **Seminário Internacional Gestão da Água em Situação de Escassez**, 2015c Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/o-ministerio/quem-e-quem/item/10437>>. Acesso em: 9/6/2015.

Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (Magrama). **Observatorio Nacional de la Sequía**. 2015. Disponível em: <<http://www.magrama.gob.es/es/agua/temas/observatorio-nacional-de-la-sequia/>>. Acesso em: 16/6/2015.

MORENO, Enrique Hernández. **Protocolos de Actuación en Sequías**. Zaragoza, Espanha: Expo Zaragoza 2008, **2008**. Disponível em:  
<[https://www.zaragoza.es/contenidos/medioambiente/cajaAzul/20S5-P3-Enrique\\_HernandezACC.pdf](https://www.zaragoza.es/contenidos/medioambiente/cajaAzul/20S5-P3-Enrique_HernandezACC.pdf)>.

NESTEL, M. L. California's Drought Is So Bad, Thieves Are Now Stealing Water. **The Daily Beast**. 2015. Disponível em: <<http://www.thedailybeast.com/articles/2015/05/29/california-s-drought-is-so-bad-thieves-are-now-stealing-water.html>>. Acesso em: 8/6/2015.

O Estado de São Paulo (Estadão). **Água tratada de esgoto tem dobro do custo e será jogada em represa poluída**. 2014. Disponível em: <<http://sao-paulo.estadao.com.br/noticias/geral,agua-tratada-de-esgoto-tem-dobro-do-custo-e-sera-jogada-em-represa-poluida-imp-,1590215>>. Acesso em: 26/6/2015.

O Globo. **ANA: Captação de água para SP em afluente do Paraíba do Sul pode impactar o Rio de Janeiro**. 2014. Disponível em: <<http://oglobo.globo.com/brasil/ana-captacao-de-agua-para-sp-em-afluente-do-paraiba-do-sul-pode-impactar-rio-de-janeiro-11935593>>. Acesso em: 26/6/2015

PINTO, Luiz Celso Braga. Gestão de perdas no saneamento básico. In: PHILIPPI JR., A; GALVÃO JR., A.C (ed). **Gestão do Saneamento Básico: abastecimento de água e esgotamento sanitário**. Barueri: Manole, 2012.

RADEMAEKERS, Koen; van der LAAN, Jeroen; SMITH, Matthew; van BREUGEL; Christina; POLLITT, Hector. **The role of market-based instruments in achieving a resource efficient economy**. Rotterdam, 2011.

Rede Brasil Atual. (RBA). **Billings poderia ser caixa d'água da região metropolitana de São Paulo**. 2014. Disponível em: <<http://www.redebrasilatual.com.br/ambiente/2014/03/billings-poderia-ser-caixa-d2019agua-da-regiao-metropolitana-de-sao-paulo-9030.html>>. Acesso em: 26/6/2015.

São Paulo. **Governo desenvolve maior projeto de água de reúso do Hemisfério Sul**. 2014. Disponível em: <<http://www.saopaulo.sp.gov.br/spnoticias/lenoticia.php?id=210298>>. Acesso em: 26/6/2015.

Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS). Disponível em:  
<<http://www.snis.gov.br/PaginaCarrega.php?EWRErterterTERTer=4>>. Acesso em: 26/6/2015.



SITTON, Dov. Development of Limited Water Resources: Historical and Technological Aspects. **Israeli Ministry of Foreign Affairs**, 2003. Disponível em: <<http://www.mfa.gov.il/mfa/aboutisrael/land/pages/focus%20on%20israel-%20development%20of%20limited%20water%20reso.aspx>>. Acesso em: 28/5/2015.

STAVINS, Robert N. Experience with market-based environmental policy instruments. In: MALER, K.G; VICENT, J.R (ed). **Handbook of environmental economics**, 2003.

TUROLLA, Frederico Araujo. Regulação do saneamento básico no Brasil. In: PHILIPPI JR., A; GALVÃO JR., A.C (ed). **Gestão do Saneamento Básico: abastecimento de água e esgotamento sanitário**. Barueri: Manole, 2012.

Última Instância. **Decisão do STF: Repartição de competências em matéria de saneamento**. 2013. Disponível em: <<http://ultimainstancia.uol.com.br/conteudo/colunas/61115/>>. Acesso em: 26/6/2015.

United Nations World Water Assessment Programme (WWAP). **Water for a sustainable world - executive summary**. Perugia, Itália: WWAP, 2015. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002318/231823E.pdf>>. Acesso em: 26/6/2015.

World Meteorological Organization (WMO) and Global Water Partnership (GWP). **National Drought Management Policy Guidelines: A Template for Action**. Integrated Drought Management Programme (IDMP) Tools and Guidelines Series 1. WMO, Genebra, Suíça e GWP, Estocolmo, Suécia, 2014. Disponível em: <[http://www.droughtmanagement.info/literature/IDMP\\_NDMPG\\_en.pdf](http://www.droughtmanagement.info/literature/IDMP_NDMPG_en.pdf)>. Acesso em: 26/6/2015.



## Apêndice 1 - Matriz de Riscos

Conforme orientação dos Padrões de Levantamento, foram abordados apenas os riscos considerados como de nível alto ou médio.

Nome da atividade	Objetivo da atividade	Análise simplificada de riscos					Propostas de ações de controle
		Descrição do evento de risco	Controles existentes	Probabilidade	Consequência	Nível	
Gestão federal da seca	Prevenir e minimizar os efeitos de secas no país	A ausência de uma política nacional de seca focada na gestão de riscos prejudica a preparação do país para eventos extremos futuros, os quais devem se tornar mais frequentes e intensos devido às mudanças climáticas	Iniciativas do MI para elaborar estratégia de enfrentamento da seca no Nordeste baseada em gestão de riscos.	Provável	Forte	Alto	Auditoria nas ações federais para elaborar e implementar uma política nacional de seca baseada na gestão de riscos
Atuação federal sobre o componente esgotamento sanitário do saneamento básico	Promover a melhoria das condições ambientais e o aumento da disponibilidade hídrica	A não adoção de critérios que considerem as condições quali-quantitativas dos recursos hídricos na aplicação de recursos federais afeta a disponibilidade hídrica em áreas críticas	Manual para apresentação de propostas para sistemas de esgotamento sanitário do MCidades contendo diretrizes que priorizam as condições quali-quantitativas dos recursos hídricos.	Provável	Moderado	Médio	Auditoria nas ações federais relativas ao esgotamento sanitário
	Promover ambiente regulatório capaz de cumprir os objetivos previstos na LNSB	A ausência de iniciativas para discutir e estimular a construção de um arranjo institucional consistente prejudica a regulação no setor, com reflexos negativos na efetividade dos investimentos federais e na satisfação dos consumidores	Existência de manual para apresentação de propostas para sistemas de esgotamento sanitário contendo diretrizes que estimulam mecanismos de institucionalização da LNSB	Provável	Forte	Alto	
	Promover o desenvolvimento institucional dentro do saneamento básico, com ênfase no esgotamento sanitário.	Deficiências na promoção do desenvolvimento institucional dos entes subnacionais tende a prejudicar a efetividade das ações federais desenvolvidas, com prejuízo para o alcance das metas pretendidas	Não foram identificadas ações de controle para esse aspecto	Provável	Forte	Alto	



**TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO**  
**Secretaria-Geral de Controle Externo**

**Secretaria de Controle Externo da Agricultura e do Meio Ambiente**

Ações e incentivos federais ao uso racional dos recursos hídricos	Assegurar a utilização racional e integrada dos recursos hídricos	O baixo valor da cobrança pelo uso da água não induz mudanças de comportamento dos usuários que acarretem o uso mais eficiente dos recursos hídricos	Participação do poder público nos comitês de bacia como possível contraponto ao interesse de usuários por valores irrisórios da cobrança	Provável	Forte	Alto	Auditoria nas ações federais visando à indução do uso racional dos recursos hídricos
		A inexistência de sistema de rotulagem de eficiência hídrica desestimula o desenvolvimento e uso de equipamentos mais eficientes	A LNSB estabelece, entre os objetivos da PFSSB, o incentivo à adoção de equipamentos sanitários que contribuam para a redução do consumo de água	Provável	Moderado	Médio	
		A ausência de regulamentação quanto ao reúso de águas residuais desestimula seu reaproveitamento	Não foram identificadas ações de controle para esse aspecto	Provável	Moderado	Médio	
		A baixa capacidade institucional das empresas de saneamento para investimento em redução de perdas resulta na manutenção de níveis elevados de desperdício de água	Manual para apresentação de propostas para sistemas de abastecimento de água com critérios específicos para redução de perdas de proponentes com índices de perdas superiores a determinado limite	Provável	Forte	Alto	