



PROJETO
TEEB
REGIONAL — LOCAL

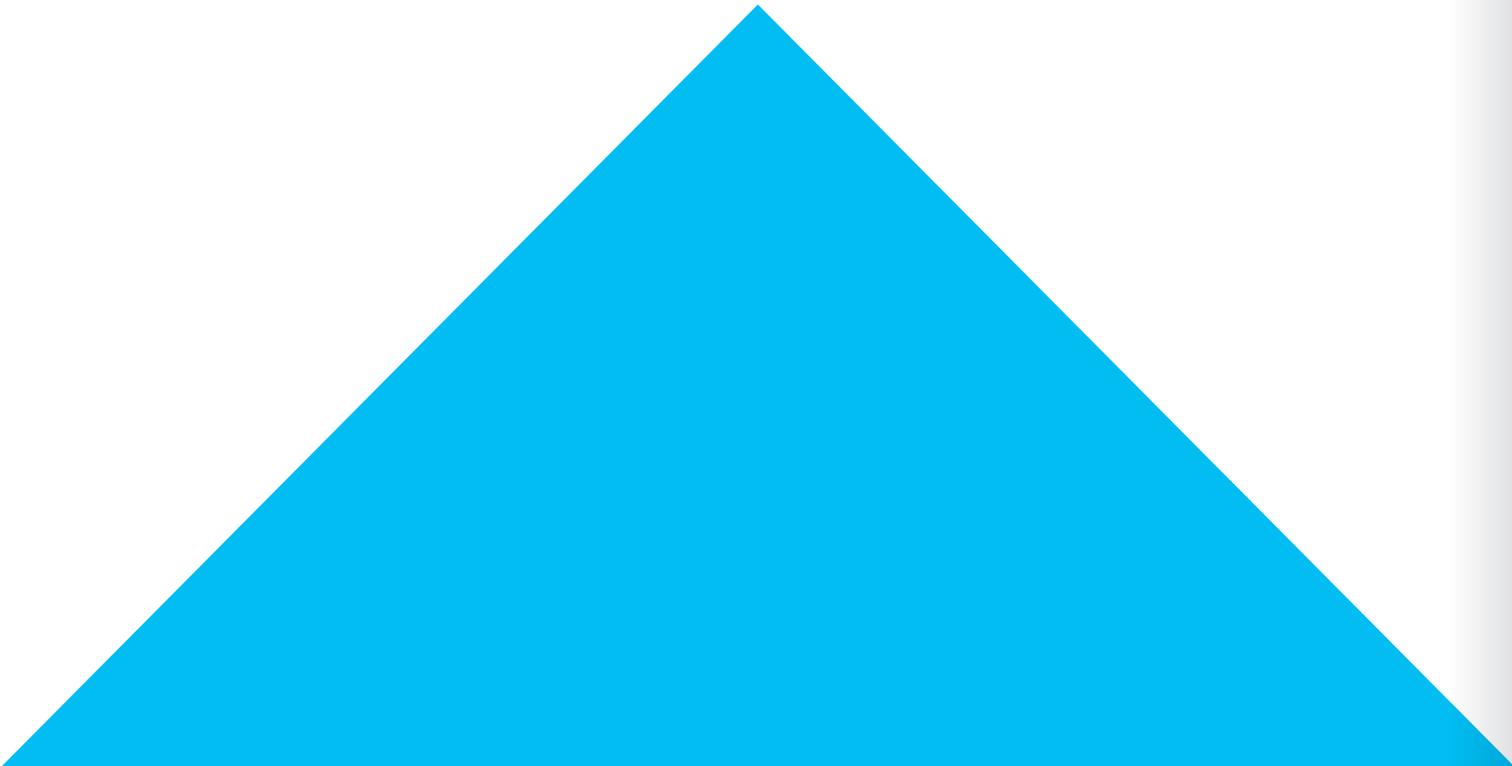
A CONTRIBUIÇÃO DAS CONTAS ECONÔMICAS AMBIENTAIS NAS POLÍTICAS PÚBLICAS NO BRASIL: ÁGUA



Projeto TEEB Regional-Local: Conservação da Biodiversidade através da Integração de Serviços Ecossistêmicos em Políticas Públicas e na Atuação Empresarial

A CONTRIBUIÇÃO DAS CONTAS ECONÔMICAS AMBIENTAIS NAS POLÍTICAS PÚBLICAS NO BRASIL: ÁGUA

Brasília, 2019



PUBLICADO POR

DEUTSCHE
GESELLSCHAFT FÜR
INTERNATIONALE
ZUSAMMENARBEIT
(GIZ) GMBH

SEDE SOCIAL

Bonn e Eschborn, Alemanha

GIZ Agência Brasília

Projeto TEEB Regional-Local

Programa Proteção e Gestão Sustentável das Florestas Tropicais

SCN Quadra 01, Bloco C, Sala 1501, Ed. Brasília Trade Center

70711-902 – Brasília – DF

T +55 61 2101 2170

giz-brasilien@giz.de

www.giz.de/brasil

DIRETOR GERAL DA GIZ NO BRASIL

Michael Rosenauer

Publicado em abril de 2019

PARCEIRO

Ministério do Meio Ambiente (MMA)

SEPN 505 – W3 Norte – Bloco B, Ed. Marie Prendi Cruz

CEP: 70730-542 – Brasília/DF, Brasil

www.mma.gov.br

POR ENCARGO DO

Ministério Federal do Meio Ambiente, Proteção da Natureza e Segurança Nuclear (BMU)

BMU Bonn

Robert-Schuman-Platz 3

53175 Bonn, Alemanha

T +49 (0)228 99 305-0

F +49 (0) 228 99 305-3225

poststelle@bmu.bund.de

BMU Berlin

Stresemannstraße 128 -130

10117 Berlin, Alemanha

T +49 (0)30 18 305-0

F +49 (0)30 18 305-4375

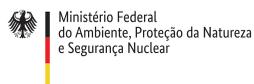
www.bmu.bund.de

O presente caderno foi desenvolvido no âmbito do Projeto Conservação da Biodiversidade através da Integração de Serviços Ecossistêmicos em Políticas Públicas e na Atuação Empresarial (TEEB Regional-Local). O projeto foi implementado por meio da parceria entre o Ministério do Meio Ambiente do Brasil e o governo alemão, com a participação da Confederação Nacional da Indústria, no contexto da Cooperação para o Desenvolvimento Sustentável Brasil-Alemanha, no âmbito da Iniciativa Internacional para o Clima (IKI, sigla em alemão), do Ministério do Meio Ambiente, Proteção da Natureza e Segurança Nuclear da Alemanha (BMU, sigla em alemão). O projeto contou com apoio técnico da Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH.

Mais informações em: www.mma.gov.br/biodiversidade/economia-dosecossistemas-e-da-biodiversidade

REALIZAÇÃO:

Por ordem do



da República Federal da Alemanha

PARCERIA:**MINISTÉRIO DO
MEIO AMBIENTE**

FICHA TÉCNICA

| | |
|---|--|
| COORDENAÇÃO GERAL | Raquel Agra (GIZ) Christianne Maroun (Consórcio GITEC-IGIP GmbH - ECO Consul GmbH - Universidade de Viena) |
| COORDENAÇÃO - PARCEIRO MMA | Rodrigo Martins Vieira Luana Duarte |
| COORDENAÇÃO EDITORIAL E ILUSTRAÇÃO | Henrique Meuren Teo Horta |
| TEXTO | Jaqueline Visentin, José Feres, Keyi Ussami, Christianne Maroun, Bruna Ciasca, Vinicius Pacheco |
| COPY DESK E REVISÃO ORTOGRÁFICA | Tereza Moreira |
| EQUIPE TÉCNICA | GIZ: Raquel Agra MMA: Luana Duarte, Mariana Egler, Rodrigo Martins Vieira ANA (Agência Nacional de Águas): Alexandre Lima de Figueiredo, Marcus André Fuckner Consórcio GITEC-IGIP GmbH - ECO Consul GmbH - Universidade de Viena: Christianne Maroun, Bruna Ciasca Jaqueline Visentin, Vinicius Pacheco, Luiza Maia |
| PROJETO GRÁFICO E DIAGRAMAÇÃO | Estúdio Marujo Graphcolab |

[Para citar esta publicação](#)

GIZ (2019) A contribuição das Contas Econômicas Ambientais nas políticas públicas no Brasil: água. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. Brasília/DF: 2019. 100 p.

SIGLAS E ABREVIACÕES

| | |
|----------|---|
| ANA | Agência Nacional de Águas |
| ANEEL | Agência Nacional de Energia Elétrica |
| AWFC | Valor da Cobrança Arrecadada |
| BEN | Balanço Energético Nacional |
| BMU | Ministério do Meio Ambiente, Proteção da Natureza e Segurança Nuclear da Alemanha |
| BNDES | Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social |
| CAC | Cinturão das Águas do Ceará |
| CBH | Comitê de Bacia Hidrográfica |
| CEA | Contas Econômicas Ambientais |
| CEAA | Contas Econômicas Ambientais da Água |
| CEPAL | Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe |
| CFURH | Compensação Financeira pela Utilização de Recursos Hídricos |
| CGU | Controladoria Geral da União |
| CI | Consumo Intermediário |
| CISB | Comitê Interministerial de Saneamento Básico |
| CNI | Confederação Nacional da Indústria |
| CNODS | Comissão Nacional para os ODS |
| CNRH | Conselho Nacional de Recursos Hídricos |
| CODEVASF | Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba |
| CPRM | Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais |
| DAEE | Departamento de Águas e Energia Elétrica |
| DBO | Demanda Bioquímica de Oxigênio |
| DESA | <i>Department of Economic and Social Affairs</i> |
| EGC | Equilíbrio Geral Computável |
| EPE | Empresa de Pesquisa Energética |
| ETE | Estação de Tratamento de Esgotos |
| EW | Valor Total Gasto |
| FARC | Forças Armadas Revolucionárias da Colômbia |
| FGV | Fundação Getúlio Vargas |
| FGVces | Fundação Getúlio Vargas Centro de Estudos em Sustentabilidade |
| FUNASA | Fundação Nacional de Saúde |
| GIRH | Gestão Integrada dos Recursos Hídricos |
| GIZ GmbH | <i>Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit</i> |
| GT | Grupo de Trabalho |

| | |
|------------------|--|
| hab | Habitante |
| hm ³ | Hectômetro cúbico |
| IAEG-SDG | Grupo Interagencial de Peritos sobre os Indicadores dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável |
| IBAMA | Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis |
| IBGE | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística |
| ICMBio | Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade |
| IEA | Índice de Exploração da Água |
| IGAM | Instituto Mineiro de Gestão das Águas |
| IH | Rendimento Total do Agregado Familiar |
| IKI | Iniciativa Internacional de Proteção do Clima |
| INEA | Instituto Estadual do Ambiente |
| IEEM | <i>Integrated Environmental Economic Modelling</i> |
| INEGI | <i>Instituto Nacional de Estadística y Geografía</i> |
| IPCA | Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo |
| IPEA | Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada |
| km ² | Quilômetro Quadrado |
| L | Litros |
| m ³ | Metro Cúbico |
| MDR | Ministério do Desenvolvimento Regional |
| MMA | Ministério do Meio Ambiente |
| MSNE | Monitor de Secas do Nordeste |
| OCDE | Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico |
| ODM | Objetivos de Desenvolvimento do Milênio |
| ODS | Objetivos de Desenvolvimento Sustentável |
| OGU | Orçamento Geral da União |
| ONU | Organização das Nações Unidas |
| PCJ | Piracicaba, Capivari e Jundiá |
| PERH | Plano Estadual de Recursos Hídricos |
| PGA | Plano de Gestão Anual |
| PIB | Produto Interno Bruto |
| PINE | <i>Producto Interno Neto Ecológico</i> |
| PISF | Projeto de Integração do Rio São Francisco |
| PIV | Produto Interno Verde |
| Plano Novo Chico | Programa de Revitalização da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco |
| PLANSAB | Plano Nacional de Saneamento Básico |
| PNA | Plano Nacional de Adaptação às Mudanças Climáticas |
| PNIH | Política Nacional de Infraestrutura Hídrica |
| PNRH | Plano Nacional de Recursos Hídricos |

| | |
|------------|---|
| PNSH | Plano Nacional de Segurança Hídrica |
| PNUMA | Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente |
| PPA | Plano Plurianual |
| PPI | Programa de Parcerias de Investimento |
| PPI | Perímetros Públicos de Irrigação |
| PROCOMITÊ | Programa Nacional de Fortalecimento dos Comitês de Bacias Hidrográficas |
| PRODES | Programa Despoluição de Bacias Hidrográficas |
| PROGESTÃO | Programa de Consolidação do Pacto Nacional pela Gestão das Águas |
| PSA | Pagamento por Serviços Ambientais |
| PSws | Gastos Públicos no Setor da Água |
| Qtde. | Quantidade |
| RCP | Redução e Controle de Perdas |
| RIEA | Recomendações Internacionais para as Estatísticas da Água |
| RIMAS | Rede Integrada de Monitoramento de Águas Subterrâneas |
| RMSP | Região Metropolitana de São Paulo |
| SCEA | Sistema de Contabilidade Econômica e Ambiental |
| SCN | Sistema de Contas Nacionais |
| SE | Serviços Ecossistêmicos |
| SEEA | <i>System of Environmental Economic Accounting</i> |
| SEEA-Water | <i>System of Environmental-Economic Accounts for Water</i> |
| SFB | Serviço Florestal Brasileiro |
| SIAGAS | Sistema de Informações de Águas Subterrâneas |
| SIGIOR | Sistema de Gerenciamento Orientado para Resultados |
| SINGREH | Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos |
| SISNAMA | Sistema Nacional do Meio Ambiente |
| SNIRH | Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos |
| SNSA | Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental |
| SRHQ | Secretaria de Recursos Hídricos e Qualidade Ambiental |
| SRHU | Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano |
| SSH | Secretaria Nacional de Segurança Hídrica |
| STF | Supremo Tribunal Federal |
| TAR | Tarifa Atualizada de Referência |
| TEEB | <i>The Economics of Ecosystems and Biodiversity</i> |
| TPSes | Gasto Público Total em Todos os Setores Econômicos |
| TRU | Tabela de Recursos e Usos |
| TWFC | Valor Total da Cobrança Cobrado |
| UN | <i>United Nations</i> |
| UNCEEA | <i>UN Committee of Experts on Environmental-Economic Accounting</i> |
| UNSD | <i>United Nations Statistics Division</i> |

| | |
|-------|--|
| VAB | Valor Adicionado Bruto |
| VBP | Valor Bruto da Produção |
| VPL | Valor Presente Líquido |
| WAVES | <i>Wealth Accounting and the Valuation of Ecosystem Services</i> |
| WISE | <i>Water Information System for Europe</i> |
| WWAP | <i>World Water Assessment Programme</i> |

SUMÁRIO

| | |
|----|--|
| 13 | APRESENTAÇÃO |
| 15 | RESUMO EXECUTIVO |
| 24 | 1. INTRODUÇÃO |
| 24 | 1.1 O Projeto TEEB Regional-Local |
| 25 | 1.2 Objetivo deste estudo |
| 28 | 2. CONTAS ECONÔMICAS AMBIENTAIS DA ÁGUA: IMPLEMENTAÇÃO E ESTADO DA ARTE |
| 28 | 2.1 Implementação |
| 32 | 2.2 O estado da arte das CEAA |
| 37 | 3. POLÍTICAS E PLANOS RELACIONADOS AOS RECURSOS HÍDRICOS E METAS ESTABELECIDAS |
| 37 | 3.1 Plano Nacional de Recursos Hídricos |
| 43 | 3.2 Plano Plurianual do Governo Federal: 2016-2019 |
| 48 | 3.3. Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 6 |
| 50 | 4. COMO AS CEAA PODEM AUXILIAR NO MONITORAMENTO E NA AVALIAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS? |
| 50 | 4.1 Experiência internacional |
| 51 | 4.2 Monitoramento |
| 69 | 4.3 Aplicações e extensões: subsídio para tomada de decisão, revisão e formulação de políticas |
| 88 | 4.4 Desafios |
| 93 | 5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES |
| 94 | REFERÊNCIAS |

TABELAS

- 19 Tabela 1 - Prioridades e ações selecionadas do PNRH para 2016 - 2020 e as CEAA
- 21 Tabela 2 - Exemplos de indicadores de eficiência hídrica no Brasil, 2013 - 2015
- 39 Tabela 3 - Estrutura programática do PNRH
- 41 Tabela 4 - Prioridades e ações do Plano Nacional de Recursos Hídricos para 2016-2020 e as CEAA
- 45 Tabela 5 - Objetivos e ações em curso do Programa 2084 - Recursos Hídricos
- 47 Tabela 6 - Objetivos e ações em curso do Programa 2086 - Saneamento
- 54 Tabela 7 - Conexão entre as contas da água e quatro áreas de políticas de recursos hídricos
- 55 Tabela 8 - Indicadores de eficiência hídrica no Brasil, 2013 - 2015
- 63 Tabela 9 - Uso de água fornecida por outra atividade econômica (hm^3/ano)
- 64 Tabela 10 - Águas residuais para redes de esgotos (hm^3/ano)
- 64 Tabela 11 - Custo da água tratada ($\text{R}\$/\text{m}^3$)
- 64 Tabela 12 - Custo com serviços de esgoto referentes ao lançamento de águas residuais
- 68 Tabela 13 - Indicadores úteis à gestão integrada dos recursos hídricos possíveis de serem construídos a partir das CEAA
- 69 Tabela 14 - Indicadores que podem ser construídos a partir de avanços nas CEAA
- 85 Tabela 15 - Indicadores associados à cobrança pelo uso da água

FIGURAS

- 17 Figura 1 - Retirada total de água do Brasil por CEAA ($\text{mil hm}^3/\text{ano}$)
- 18 Figura 2 - Valor adicionado ($\text{R}\$$ milhões) em relação ao consumo de água por setor da economia
- 34 Figura 3 - Existência de programas de SCEA nos países
- 57 Figura 4 - Participação das atividades econômicas no consumo de água média para o período entre 2013 e 2015 (%)
- 58 Figura 5- Valor Adicionado Bruto e eficiência no consumo de água: agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura
- 58 Figura 6 - Valor Adicionado Bruto e consumo de água: agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura
- 61 Figura 7 - Valor Adicionado Bruto e eficiência no consumo de água: indústrias de transformação e construção
- 61 Figura 8 - Valor Adicionado Bruto e consumo de água: indústrias de transformação e construção

- 62 Figura 9 - Valor Adicionado Bruto e eficiência no consumo de água: água e esgoto
- 62 Figura 10 - Valor Adicionado Bruto e consumo de água: água e esgoto
- 80 Figura 11 - Estados hidrológicos e alocação da água
- 83 Figura 12 - Valor cobrado pelo uso de recursos hídricos de domínio da União, por categoria de usuário, em 2017
- 84 Figura 13 - Arrecadação da cobrança em bacias estaduais em 2017 (em R\$ milhões)

BOXES

- 74 BOX 1 - Crise no abastecimento de água na Região Metropolitana de São Paulo

APRESENTAÇÃO

A tendência de contabilizar o capital natural é internacional e tem sido adotada por países tão diversos como África do Sul, Austrália, Botswana, Colômbia, Costa Rica, Filipinas, Guatemala, Holanda, México, Reino Unido, Ruanda ou Suécia. Essa contabilização se faz necessária na medida em que, em geral, os sistemas tradicionalmente utilizados para elaboração, implementação e monitoramento de políticas públicas baseiam-se unicamente em dados físicos ou monetários, sem que haja compatibilização entre ambos.

Para uma análise mais completa e eficaz, é necessário considerar indicadores que integrem a atividade econômica com o capital natural. Desde 2012, a Organização das Nações Unidas (ONU) disponibilizou o Sistema de Contabilidade Econômica e Ambiental (SCEA ou *SEEA*, do inglês, *System of Environmental Economic Accounting*) como padrão internacional para essa contabilidade econômica ambiental. A partir de uma estrutura que integra dados econômicos e físicos, o SEEA fornece uma visão mais abrangente e polivalente das inter-relações entre a economia e o meio ambiente. Além disso, este sistema se propõe a mostrar as contribuições que os estoques de ativos ambientais trazem para a economia e a sociedade.

No contexto da integração do capital natural ao Sistema de Contas Nacionais (SCN), o Brasil vem implementando os compromissos assumidos na Agenda 21 desde a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio'92). Isso ocorre com a produção de informação ambiental e de desenvolvimento sustentável, entre os quais se situa o SCEA, sob responsabilidade do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Essa estrutura conceitual, definida para os fluxos e estoques de determinado recurso natural, como água, energia, solo, florestas e minerais, entre outros, visa lidar conjuntamente com informações de diferentes fontes para produzir métricas e análises consistentes com o SCN, de forma a incorporar o capital natural. O SCN produz indicadores como Produto Interno Bruto (PIB) e compreende informações sobre geração, distribuição e uso da renda no País, bem como as relações entre a economia nacional e o resto do mundo. Com a incorporação das Contas Econômicas Ambientais, o SCN passa, então, a incluir os fluxos físicos e monetários do uso de recursos naturais.

As atividades realizadas pelo governo brasileiro, até a data, referem-se à adoção do SCEA adaptado ao cenário nacional e à coleta de uma base de da-

dos estatísticos associada a água, florestas (recursos madeireiros) e energia (produtos energéticos primários e secundários). O Brasil também está iniciando estudos para o futuro desenvolvimento das Contas Econômicas Ambientais de Ecossistemas e Biodiversidade. As Contas Econômicas Ambientais da Água (CEAA), relativas aos anos de 2013 a 2015, foram divulgadas em 2018 e resultaram de um esforço de trabalho integrado entre o IBGE, a Agência Nacional de Águas (ANA) e a Secretaria de Recursos Hídricos e Qualidade Ambiental do Ministério do Meio Ambiente (SRHQ/MMA).

Os indicadores e as metodologias derivados das CEA constituem ferramenta essencial para o alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), bem como para o cálculo do Produto Interno Verde (PIV) no âmbito da nova legislação federal (Lei nº 13.493/2017), que estabelece o cálculo deste indicador.

Visando impulsionar o desenvolvimento das contas econômicas ambientais em curso no Brasil, o projeto ‘Conservação da Biodiversidade através da Integração de Serviços Ecossistêmicos em Políticas Públicas e na Atuação Empresarial’ (TEEB Regional-Local), um projeto coordenado pelo MMA com o apoio da cooperação alemã para o desenvolvimento sustentável, em sua implementação por meio da *Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit* (GIZ GmbH), estruturou um componente específico voltado para este tema. O objetivo foi o de promover uma discussão baseada em indicadores técnicos acerca da contribuição e da relevância do capital natural para os setores econômicos do País.

Este caderno faz parte de um conjunto de três estudos elaborados no âmbito deste projeto, que apresenta as possibilidades de utilização das Contas Econômicas Ambientais de Água, Florestas e Energia nas políticas públicas brasileiras. Com o presente estudo espera-se abrir um debate acerca da importância do capital natural especificamente relacionado à água para a economia brasileira e para o desenvolvimento nacional sustentável.

A relevância das Contas Econômicas Ambientais centra-se nas possibilidades que elas abrem para aprimorar o processo de planejamento do desenvolvimento e, assim, alcançar os compromissos internacionais assumidos pelo Brasil em matéria de sustentabilidade. Por outro lado, as CEA fornecem informações confiáveis e completas aos diferentes públicos (setor privado, pesquisadores, governos, organizações não governamentais, sociedade civil), oportunizando o envolvimento de todos no processo de desenvolvimento do País.

EQUIPE DE COORDENAÇÃO DO
PROJETO TEEB REGIONAL-LOCAL

RESUMO EXECUTIVO

O Brasil é um dos países com maior disponibilidade hídrica do mundo. Segundo a Agência Nacional de Águas (ANA), estima-se que o País possua 12% da água doce superficial do Planeta. Estes recursos, no entanto, estão distribuídos de forma desigual no território. A região Norte, por exemplo, concentra aproximadamente 80% de toda a água do Brasil, embora nela vivam apenas 5% da população. Dessa forma, a gestão das águas deve ser uma prioridade para o País, considerando as potencialidades e especificidades regionais.

A produção e a atualização sistemática das informações sobre recursos hídricos contribuem para a tomada de decisões que incentivem o uso sustentável da água. Por sua vez, além desses dados serem importantes para informar sobre a quantidade e a qualidade de tais recursos, quando as informações físicas são combinadas com informações monetárias, produzem indicadores fundamentais sobre aspectos sociais e econômicos associados ao uso da água.

O lançamento das primeiras Contas Econômicas Ambientais da Água (CEAA) no Brasil, em março de 2018, representou importante contribuição nesse contexto, pois integrou informações físicas e monetárias de forma estruturada, explicitando as interações e a interdependência entre as atividades econômicas e os recursos hídricos. A publicação das CEAA no Brasil enquadra o País no conjunto de 69 países¹ que já organizam esses dados, como Austrália, Canadá, Alemanha, Holanda, México, Peru e Chile.

Assim como o Sistema de Contas Nacionais (SCN), que enseja o cálculo do Produto Interno Bruto (PIB) por meio de metodologia amplamente utilizada no mundo, permitindo comparações entre países e regiões, as CEAA seguem marco metodológico internacional sugerido pelas Nações Unidas, a partir de sua Divisão de Estatísticas (UNSD, da sigla em inglês). Essa metodologia, denominada Sistema de Contas Econômicas e Ambientais (SCEA), foi estabelecida em 2012 e é composta por um marco central e por cadernos específicos. No caso das CEAA, o Brasil seguiu o manual de água, o SCEA-Água (*SEEA-Water*, na sigla em inglês), que é uma abordagem integrada para o monitoramento da água, reunindo, num único sistema de informação, vasta gama de estatísticas

¹ Segundo dados da *homepage SEEA*, disponível em: <<https://seea.un.org/content/global-assessment-environmental-economic-accounting>> Acesso: 19 abr. 2019.

relacionadas com recursos hídricos em todos os setores usuários.

No Brasil, as CEAA incluem resultados para suas três principais etapas nos anos de 2013 a 2015: Tabelas de Recursos e Usos Físicas, com dados sobre uso de água nos diversos setores da economia; Tabelas de Recursos e Usos Híbridas, que relacionam os dados físicos com dados monetários; e Tabelas de Estoque de recursos hídricos.

A elaboração das CEAA no País envolveu trabalho conjunto entre o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e a ANA. O IBGE detém as pesquisas e estatísticas físicas e monetárias que compõem a base do SCN e a ANA organiza e produz dados físicos voltados principalmente para a gestão de recursos hídricos no País. As figuras a seguir, exemplificam alguns dos resultados das CEAA, que podem ser encontrados na íntegra nos *sites* da ANA e do IBGE.

A partir dos resultados das CEAA tornou-se fundamental estudar e divulgar como essas estatísticas podem ser utilizadas na elaboração, implementação e avaliação de políticas públicas brasileiras. Neste estudo, portanto, são analisadas as principais políticas e os respectivos planos relacionados aos recursos hídricos no Brasil. O estudo apresenta também o resultado de um levantamento sobre as metas neles estabelecidas e a contribuição das CEAA para sua implementação e avaliação. Foram priorizados o Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH)², o Plano Plurianual (PPA) 2016-2019³; e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)⁴, em especial o ODS 6 – Água Potável e Saneamento, que se refere diretamente à gestão sustentável dos recursos hídricos.

2 O PNRH, instituído pela Lei nº 9.433/97, inclui diretrizes, metas e programas que visa à gestão dos recursos hídricos no Brasil.

3 Trata-se de um plano de médio prazo, que estabelece as diretrizes, objetivos e metas a serem seguidos pelos governos das instâncias federativas por um período de quatro anos. É regulamentado pelo Decreto nº 2.829/1998.

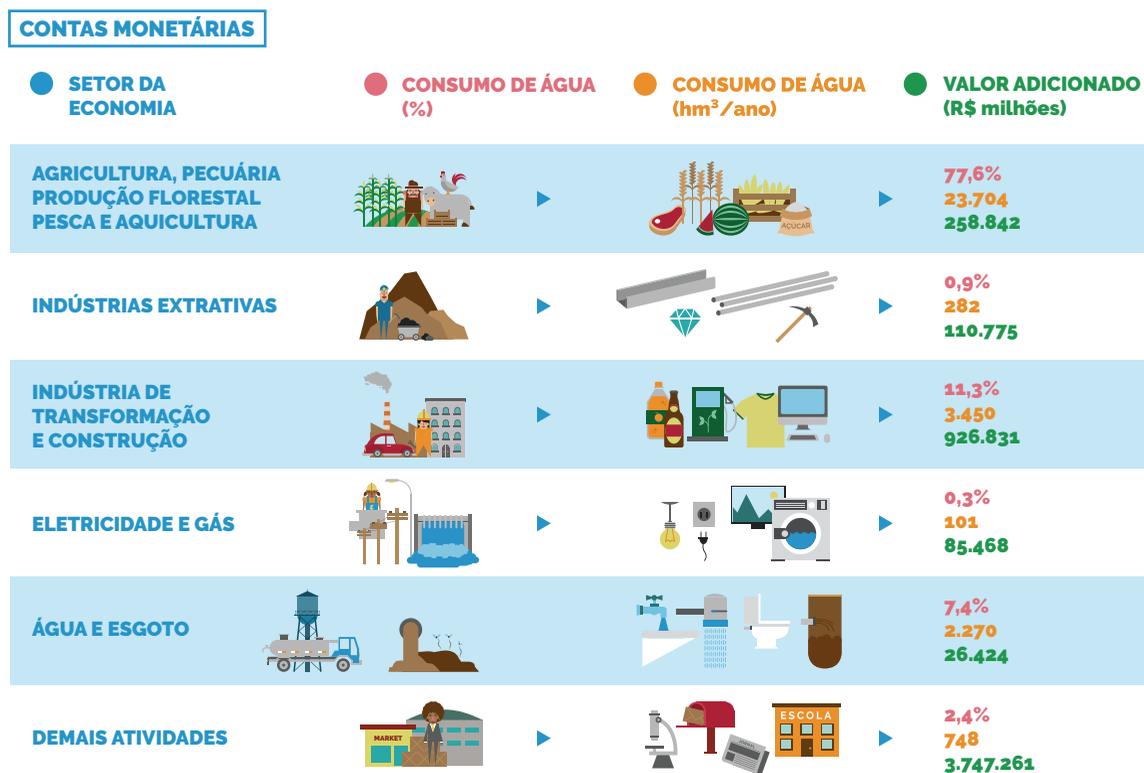
4 Os ODS constituem um conjunto de 17 objetivos e 169 metas estabelecidos pelas Nações Unidas a partir de ampla mobilização mundial, a serem cumpridos até 2030 para o alcance do desenvolvimento sustentável.

FIGURA 1. Retirada total de água do Brasil por CEAA (mil hm³/ano)

| | | 2013 | | 2014 | | 2015 |
|--|---|-----------------|---|-----------------|---|-----------------|
| Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura |  | 30,52 | ▲ | 31,98 | ▲ | 32,5 |
| Indústrias extrativas |  | 0,95 | ▲ | 0,99 | ▲ | 1,04 |
| Indústrias de transformação e construção |  | 6,57 | ▼ | 6,45 | ▼ | 6,11 |
| Eletricidade e gás |  | 2.931,61 | ▲ | 2.943,77 | ▲ | 3.114,29 |
| Água e esgoto |  | 48,68 | ▼ | 48,58 | ▼ | 47,09 |
| Demais atividades |  | 0 | ■ | 0 | ■ | 0 |
| Total das Atividades Econômicas | | 3.018,33 | ▲ | 3.031,77 | ▲ | 3.201,03 |
| Famílias |  | 0,81 | ▼ | 0,72 | ▼ | 0,7 |
| TOTAL | | 3.019,14 | ▲ | 3.032,49 | ▲ | 3.201,73 |

FORNTE: CEAA - Brasil

FIGURA 2. Valor adicionado (R\$ milhões) em relação ao consumo de água por setor da economia



FONTE: ANA, IBGE, SRHQ, 2018

Construção de indicadores – A contribuição imediata oferecida pelas CEAA para a implementação e o acompanhamento das ações e prioridades definidas no PNRH – e para as políticas públicas relacionadas à água de maneira geral – ocorre mediante a construção de indicadores. Tais indicadores permitem acompanhar a evolução de informações físicas ao longo do tempo, como a disponibilidade e a demanda de recursos hídricos, e informações monetárias. Mediante a combinação destes dados, por sua vez, torna-se possível monitorar a evolução dos chamados indicadores híbridos, tais como intensidade e eficiência do uso da água (também denominada produtividade) por parte dos setores usuários.

No caso do ODS 6, o alcance das oito metas pode ser acompanhado por meio de 11 indicadores, sendo que suas metodologias já se encontram definidas e com

dados disponíveis para consulta⁵. Alguns sub-indicadores derivados encontram-se em construção. As CEAA podem ajudar no cálculo desses indicadores.

Outro exemplo se refere a um estudo realizado para a Guatemala com o objetivo de identificar sinergias e *trade-offs* entre diferentes ODS. Para tanto, as informações do SCEA foram integradas a um modelo de Equilíbrio Geral Computável (EGC) desenvolvido pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), chamado de *Integrated Environmental Economic Modelling* (IEEM), no qual as empresas e as famílias estão conectadas pela relação de produção e consumo dentro da economia (BASS, 2018). A partir daí, foi possível mostrar, por exemplo, que a expansão da agricultura irrigada aumentaria a produção agrícola e a renda rural, mas seria insuficiente para atingir as metas do ODS 2 referentes ao combate à fome e ao alcance da segurança alimentar.

Para o PNRH do Brasil foram identificadas várias oportunidades de uso dos indicadores das CEAA nas suas prioridades e programas. A tabela a seguir apresenta as principais relações entre as CEAA e o PNRH.

TABELA 1. Prioridades e ações selecionadas do PNRH para 2016–2020 e as CEAA

| Prioridade | Programa PNRH | Exemplos de Relação com as CEAA* |
|---|---------------|--|
| 1. Desenvolver planejamento de longo prazo para a conservação e o uso racional das águas do País, considerando as mudanças climáticas | Programa III | Indicadores para o monitoramento da implementação dos planos de recursos hídricos Desenvolver ações de sensibilização, mobilização e envolvimento da sociedade na elaboração, revisão e acompanhamento da implementação dos planos de recursos hídricos |
| 2. Promover a melhoria da disponibilidade das águas em quantidade e qualidade, visando à sua conservação e adequação aos diversos usos | Programa III | Avaliar e desenvolver métodos de diminuição de perdas de água no sistema de distribuição |
| 3. Ampliar o conhecimento a respeito dos usos das águas, das demandas atuais e futuras, além dos possíveis impactos na sua disponibilidade, em quantidade e qualidade | Programa III | Desenvolver indicadores para a avaliação da função social e econômica do uso da água, observando os ODS Dar continuidade aos estudos das CEAA Divulgar, em linguagem acessível, informações sobre oferta hídrica, usos da água e balanço hídrico |

5 O relatório ODS 6 no Brasil: visão da ANA sobre os indicadores e respectivo painel de indicadores, lançado pela ANA em março de 2019, contém o cálculo de todos os indicadores. Disponível em: <<http://www3.ana.gov.br/portal/ANA/acesso-a-informacao/institucional/publicacoes/ods6>> Acesso em 19 abr. 2019.

| Prioridade | Programa PNRH | Exemplos de Relação com as CEAA* |
|---|---------------|--|
| 4. Integrar a política de recursos hídricos com a política ambiental e demais políticas setoriais (saneamento, irrigação, energia, turismo, etc.) | Programa V | Promover a integração entre os instrumentos de gestão das políticas de recursos hídricos, meio ambiente e demais políticas setoriais (saneamento, irrigação, energia, turismo, etc.) |
| 6. Estabelecer critérios de autorização para o uso da água e fiscalização dos usuários, considerando as particularidades das bacias hidrográficas | Programa III | Promover processos de alocação negociada de água para bacias em situação de escassez, estabelecendo critérios de restrição de uso e ações de gestão |
| 7. Identificar, avaliar e propor ações para áreas com risco de ocorrência de inundações, secas, entre outros eventos extremos relacionados à água, que gerem situações adversas à população | Programa VI | Promover ações para gerenciamento e enfrentamento de situações de escassez hídrica, considerando o Plano Nacional de Adaptação às Mudanças Climáticas (PNA) |
| 9. Compartilhar informações, em linguagem clara e acessível, a respeito da situação da qualidade e quantidade das águas e da sua gestão | Programa III | Ampliar a quantidade de dados e informações disponíveis à sociedade no Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH) |
| | Programa IV | |
| | Programa XIII | |
| | Programa VI | |
| 11. Destinar recursos financeiros para a implantação de projetos de instituições públicas ou privadas e pessoas físicas que promovam a recuperação e conservação de bacias hidrográficas | Programa II | Implantar projetos de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) |
| | Programa VI | |
| 12. Desenvolver ações para a resolução dos conflitos pelo uso da água nas bacias hidrográficas | Programa III | Mapear e classificar os principais conflitos pelo uso da água existentes no País, definindo tipologias (por exemplo: quantidade, qualidade, setorial) |
| 13. Implantar a cobrança para usos significativos da água, visando incentivar a sua racionalização e obter recursos financeiros para a conservação das bacias hidrográficas | Programa II | Fomentar a pesquisa em metodologias de cobrança |
| | Programa III | |

* Ações da segunda revisão do PNRH não diretamente relacionadas com as CEAA foram omitidas.

FONTE: Elaboração própria

No caso do PPA, o programa 2084 – Recursos Hídricos é o mais diretamente relacionado aos recursos hídricos, tendo como diretriz estratégica a "promoção da segurança hídrica, com investimentos em infraestrutura e aprimoramento da gestão compartilhada e da conservação da água". A partir desta diretriz são identificados objetivos e metas regionalizadas para a atuação governamental. Há ainda o Programa 2086 – Saneamento, que também pode se beneficiar com os indicadores produzidos pelas CEAA.

Além de relação específica com políticas e planos selecionados, as CEAA podem ser utilizadas principalmente para:

- ◇ *Monitoramento de planos e políticas;*
- ◇ *Segurança hídrica;*
- ◇ *Priorização de alocação de recursos hídricos; e*
- ◇ *Construção de cenários sobre o futuro dos recursos hídricos no Brasil.*

Monitoramento de planos e políticas – As CEAA produzem o indicador híbrido “eficiência hídrica”, que mede a quantidade de água utilizada por um determinado setor da economia para gerar R\$ 1,00 de riqueza. É possível comparar setores utilizando este indicador, desde que considerada a natureza distinta de cada atividade. A depender da característica e da estrutura produtiva de cada setor, o uso de água (captação, consumo e retorno) pode ser significativamente distinto sem implicar, necessariamente, maior ou menor eficiência.

Cada setor usa ou depende da água de forma diferenciada. Além disso, outros fatores como os próprios ciclos de recessão e crescimento econômico, bem como as crises hídricas, também são importantes para a avaliação em conjunto. A tabela a seguir apresenta os indicadores de eficiência hídrica publicados nas CEAA do Brasil para o período entre 2013 e 2015.

TABELA 2. Exemplos de Indicadores de eficiência hídrica no Brasil, 2013 - 2015

| SETORES | EFICIÊNCIA HÍDRICA (R\$/m ³) | | |
|--|--|--------|--------|
| | 2013 | 2014 | 2015 |
| Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura | 11,06 | 10,46 | 10,92 |
| Indústrias extrativas | 733,63 | 684,42 | 393,16 |
| Indústrias de transformação e construção | 223,14 | 248,05 | 268,66 |
| Eletricidade e gás | 674,22 | 550,51 | 845,99 |
| Atividade de água e esgoto | 10,98 | 11,78 | 11,64 |

FONTE: ANA, IBGE, SRHQ, 2018

Segurança Hídrica – O duplo desafio, neste caso, é maximizar as oportunidades associadas ao uso da água e gerenciar os riscos relacionados a este recurso. O gerenciamento de riscos envolve dois tipos de ações estratégicas: o desenvolvimento de projetos de infraestrutura e os planos emergenciais. As ações estruturantes incluem intervenções, tais como a construção de barragens, de sistemas adutores, de canais e eixos de integração necessários para garantir a oferta de água para abastecimento humano e para atividades produtivas. No entanto, é importante analisar a relação custo/benefício dos in-

vestimentos em infraestrutura hídrica. Em algumas situações, os altos custos das intervenções podem superar os benefícios esperados⁶.

Com a publicação das CEAA e a possibilidade de combinação das suas informações com modelos econômicos, é possível fazer uma avaliação abrangente do impacto de obras de infraestrutura. Os retornos econômicos e sociais das intervenções, tais como impactos na atividade econômica e na geração de empregos, poderão ser estimados e incorporados explicitamente na avaliação de impacto. Assim, com um plano de negócios e uma análise de impacto estruturada, torna-se possível evitar a realização de obras que possam se mostrar insustentáveis no futuro.

Prioridades na alocação dos recursos hídricos e adoção de instrumentos econômicos – A pressão crescente sobre o consumo de água reforça a importância da definição dos critérios de alocação de água em diferentes condições, de forma a adaptar a mudanças nos regimes hídricos com o menor custo possível.

Dois instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos são particularmente importantes: a outorga de direito de uso e a cobrança pelo uso da água. Ambos os instrumentos podem ser eficazes na promoção da conservação dos recursos hídricos. Contudo, cada instrumento possui objetivos distintos em termos da busca de eficiência econômica e ambiental.

As CEAA podem auxiliar na definição de prioridades na alocação de recursos hídricos e na adoção de instrumentos econômicos. Ao disponibilizar Tabelas de Recursos e Usos (TRU) híbridas, permitem a extração de informações aplicáveis em modelos que estimam, por exemplo, os fluxos de água virtual⁷ embutidos no comércio inter-regional e internacional, bem como a Pegada Hídrica⁸ de determinada região, atividade econômica ou produto.

6 Ver publicação do Plano Nacional de Segurança Hídrica (PNSH), lançado pela ANA, e disponível em: <<https://pnsh.ana.gov.br/home>>. Acesso em 19 abr. 2019.

7 Água virtual é um conceito que faz referência à quantidade de água utilizada, de forma direta ou indireta, na produção de algum bem ou serviço.

8 Pegada Hídrica é um conceito que diz respeito à quantidade de água suficiente para produzir os bens e serviços consumidos pela população de determinada localidade.

Na construção de cenários sobre o futuro de recursos hídricos no Brasil, as informações extraídas das CEAA podem ser úteis para a projeção da demanda de água. Parte essencial do planejamento de recursos hídricos, as CEAA podem subsidiar o planejamento das necessidades em termos do abastecimento de água e dos serviços de saneamento, envolvendo fatores como crescimento populacional, dinâmica econômica e ritmo das inovações tecnológicas.

A definição de cenários com hipóteses sobre a evolução desses fatores e seus impactos na demanda por recursos hídricos constitui uma ferramenta fundamental para os formuladores de políticas públicas e para os tomadores de decisão setoriais. A partir de tais projeções é possível avaliar, por exemplo, o papel dos instrumentos econômicos como mecanismo de gestão da demanda.

Embora o Brasil figure entre os países que produzem este tipo de estatística, ainda há desafios a serem transpostos. Dentre eles, talvez o mais importante para o uso das CEAA nas políticas públicas seja investigar um recorte setorial mais desagregado, com atenção para as principais atividades usuárias de recursos hídricos, tendo em vista as dimensões e as especificidades das diferentes bacias hidrográficas do País.

Os resultados deste estudo permitem atestar a importância de continuar produzindo as CEAA no Brasil, de forma que haja possibilidade de se produzir indicadores sólidos, que integrem dados físicos com valores monetários organizados por setor da economia. A partir das CEAA pode-se elaborar, implementar e monitorar políticas públicas de forma mais eficaz, com base em análises temporais, regionais e setoriais. Tais políticas precisam considerar a disponibilidade dos recursos hídricos, os impactos das atividades na quantidade e na qualidade dos mesmos, além de verificar a dependência dos setores destes recursos.

1. INTRODUÇÃO

1.1. O PROJETO TEEB REGIONAL-LOCAL

A incorporação do valor da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos é de grande importância para que os tomadores de decisão possam otimizar os seus processos de gestão. Dessa forma torna-se possível reconhecer vulnerabilidades e dependências e evitar possíveis impactos e perdas econômicas relacionadas à deterioração dos ecossistemas e dos seus serviços associados.

O projeto 'Conservação da Biodiversidade através da Integração de Serviços Ecossistêmicos em Políticas Públicas e na Atuação Empresarial' (TEEB Regional-Local)⁹, implementado entre agosto de 2012 e maio de 2019, nasceu com o propósito de promover a integração dos serviços ecossistêmicos em políticas públicas e na atuação empresarial por meio do desenvolvimento de abordagens e da construção de métodos e ferramentas de ação.

O projeto alinha-se com a iniciativa internacional da Economia dos Ecossistemas e da Biodiversidade (TEEB, do inglês *The Economics of Ecosystems and Biodiversity*) ao destacar os benefícios da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos para a sociedade, bem como os crescentes custos advindos da perda ou da degradação dos mesmos. As atividades desenvolvidas buscaram considerar os serviços ecossistêmicos na construção de estratégias, programas e instrumentos de políticas públicas e na atuação do setor empresarial nos biomas Cerrado, Mata Atlântica e Amazônia.

O projeto pretendeu contribuir para:

1. *A consolidação do tema de serviços ecossistêmicos e capital natural nas agendas do setor público e do setor empresarial;*
2. *A promoção de instrumentos econômicos para a conservação e mecanismos de financiamento;*
3. *A institucionalização do enfoque de serviços ecossistêmicos no*

⁹ Mais informações em: <<http://www.mma.gov.br/biodiversidade/economia-dos-ecossistemas-e-da-biodiversidade>>. Acesso em: 01 abr.2019.

desenvolvimento de capacidades, no planejamento e na tomada de decisão sobre os ecossistemas e o território;

4. *O fortalecimento do planejamento do uso do solo e da gestão dos ecossistemas com informações sobre serviços ecossistêmicos;*
5. *A disseminação de mensagens-chave sobre o valor dos serviços ecossistêmicos para a economia e o bem-estar humano voltada a diferentes setores da sociedade.*

Para isso, o TEEB Regional-Local estruturou-se em torno de quatro componentes:

1. *Integração de Serviços Ecossistêmicos (SE) no desenvolvimento de políticas e estratégias em nível nacional;*
2. *Integração de SE em processos prioritários de desenvolvimento regional e local;*
3. *Integração de SE na gestão de pequenas e médias empresas;*
4. *Apoio ao desenvolvimento de Contas Econômicas Ambientais.*

O projeto é uma realização do governo brasileiro, coordenado pelo MMA no contexto da Cooperação para o Desenvolvimento Sustentável Brasil-Alemanha, no âmbito da Iniciativa Internacional de Proteção do Clima (IKI), do Ministério do Meio Ambiente, Proteção da Natureza e Segurança Nuclear da Alemanha (BMU). O TEEB Regional-Local contou com apoio técnico da GIZ GmbH.

Em sua atuação, o projeto dispôs de várias parcerias, dentre as quais a Confederação Nacional da Indústria (CNI), o IBGE, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), a ANA, o Serviço Florestal Brasileiro (SFB), a Empresa de Pesquisa Energética (EPE), Fundação Getúlio Vargas (FGV), além de órgãos estaduais e municipais de meio ambiente, federações estaduais da indústria, empresas privadas, universidades e organizações da sociedade civil.

1.2 OBJETIVO DESTE ESTUDO

A produção e a atualização sistemática das informações sobre recursos hídricos contribuem para a tomada de decisões que incentivem o uso sustentável da água. Além de serem importantes para informar sobre a quantidade e a qualidade desses recursos, tais dados, quando combinam informações físicas com informações monetárias, podem auxiliar na avaliação de aspectos sociais e econômicos associados ao uso da água.

O lançamento das primeiras Contas Econômicas Ambientais da Água do Brasil, em março de 2018, representou importante contribuição neste sentido. Pela primeira vez, informações físicas e monetárias foram combinadas de forma estruturada, explicitando as interações e a interdependência entre as atividades econômicas e os recursos hídricos. Desse modo, as CEAA abriram novos horizontes em termos de gestão integrada dos recursos hídricos no País, respondendo ao desafio de incorporar as múltiplas dimensões do desenvolvimento sustentável (ambiental, econômica e social) em um instrumento analítico único.

Este caderno tem por objetivo discutir como as CEAA podem ser um instrumento relevante no apoio à formulação, ao monitoramento e à avaliação de políticas públicas, sendo particularmente pertinentes para a atual discussão sobre o novo Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), que definirá as estratégias para a gestão das águas a partir de 2021.

O caderno apresenta as CEAA e o seu processo de implementação no Brasil, bem como um panorama sobre o estado da arte dessas contas. Este estudo também posiciona o Brasil em relação à experiência internacional e aos componentes previstos pela metodologia do *SEEA*, proposta pelas Nações Unidas. Também analisa as principais políticas e os planos relacionados aos recursos hídricos no País, tais como o PNRH, o Plano Plurianual (PPA) no período entre 2016 e 2019 e os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), bem como as suas respectivas metas.

Neste estudo foram exploradas informações que podem ser extraídas das CEAA para a construção de indicadores que auxiliem no monitoramento de políticas e dos planos relacionados aos recursos hídricos no Brasil. Adicionalmente, avaliou-se de que forma as CEAA podem subsidiar a tomada de decisões, bem como contribuir com a formulação e a revisão de políticas públicas, envolvendo três relevantes questões no âmbito da PNRH:

- i. segurança hídrica;*
- ii. definição de prioridades na alocação de recursos hídricos;*
- iii. construção de cenários para o futuro dos recursos hídricos no Brasil.*

Também foram considerados neste estudo: (i) sugestões de aprimoramento e análise de desafios para melhoria e maior abrangência das CEAA, como, por exemplo, a regionalização das contas; (ii) a incorporação de dados relacionados à qualidade da água; e (iii) o papel das CEAA como referência e base

para a construção do Produto Interno Verde (PIV)¹⁰.

Espera-se, portanto, que este estudo traga aportes significativos sobre a contribuição das CEAA à formulação, implementação e avaliação de políticas públicas relacionadas aos recursos hídricos no Brasil. Tornando mais visível a importância da água para o abastecimento humano, para a manutenção dos serviços ecossistêmicos e como insumo estratégico para a produção econômica do País, pretende-se que este recurso seja cada vez mais considerado nas estratégias globais de desenvolvimento regional.

10 Produto Interno Verde é um índice criado pela Lei nº 13.493/2017, para calcular o patrimônio ecológico brasileiro e inseri-lo no Sistema de Contas Nacionais (SCN). O texto da lei está disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/L13493.htm>. Acesso em 21 abr. 2019.

2. CONTAS ECONÔMICAS AMBIENTAIS DA ÁGUA: IMPLEMENTAÇÃO E ESTADO DA ARTE

2.1 IMPLEMENTAÇÃO

Em 1987, o relatório da Comissão Brudtland, intitulado “Nosso Futuro Comum”, advertia sobre como os padrões de crescimento e desenvolvimento poderiam se tornar insustentáveis caso os limites dos recursos naturais não fossem respeitados. A preocupação quanto à sustentabilidade do crescimento foi reafirmada na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio’92), que ressaltou a necessidade da integração entre meio ambiente e desenvolvimento na tomada de decisões.

Conforme apontado no capítulo 8 da Agenda 21¹¹, o primeiro passo para a integração da sustentabilidade ao manejo econômico consiste na “determinação do papel fundamental do meio ambiente enquanto fonte de capital natural e enquanto escoadouro dos subprodutos gerados durante a produção de capital pelo homem e por outras atividades humanas”.

Para tanto, o documento exortava os países a ampliar seus sistemas de contabilidade econômica nacional de modo a compreender as dimensões ambiental e social, incluindo sistemas satélites de contabilidade para os recursos naturais. Nesse contexto, caberia à Divisão de Estatísticas das Nações Unidas (UNSD, do inglês *United Nations Statistics Division*) o trabalho de desenvolver e padronizar os conceitos e métodos a serem adotados nas Contas Econômicas Ambientais (CEA). Em resposta às demandas formuladas na Agenda 21, a UNSD publicou o *Handbook of National Accounting: Integrated Environmental and Economic Accounting* (United Nations, 1993), comumente chamado de *SEEA* ou Sistema de Contas Econômicas Ambientais (SCEA).

11 A Agenda 21 é um documento que sistematiza o plano de ações derivado das discussões da Conferência Rio’92.

Esse manual foi lançado em versão provisória, uma vez que a discussão de importantes conceitos e métodos não tinha sido concluída. Com o progresso acumulado em termos de mensuração e metodologia, uma versão revisada foi publicada em 2003. Esta versão representou considerável avanço em termos de amplitude do material e de harmonização de conceitos, definições e métodos da contabilidade ambiental e econômica. No entanto, a ausência de consenso quanto às alternativas metodológicas mais adequadas impediu que o SCEA (2003) fosse adotado formalmente como padrão estatístico internacional.

Nos anos seguintes, a revisão do *SEEA* desenvolveu-se em duas frentes: nas questões relativas à contabilidade dos ecossistemas e no desenvolvimento do chamado *SEEA-Central Framework*¹² ou Marco Central do SCEA. Buscava-se um acordo geral que possibilitasse a definição de normas estatísticas a serem adotadas como padrão internacional para a contabilidade econômica ambiental, o que foi alcançado em 2012.

O SCEA é um quadro conceitual que descreve as interações entre a economia e o meio ambiente por meio de tabelas, nas quais são registrados os estoques e os fluxos associados aos ativos ambientais. Identificam-se sete componentes considerados ativos ambientais: (i) os recursos minerais e energéticos; (ii) a terra; (iii) os recursos do solo; (iv) os recursos madeireiros; (v) os recursos aquáticos¹³; (vi) outros recursos biológicos; e (vii) os recursos hídricos.

Ao adotar os princípios contábeis do Sistema de Contas Nacionais¹⁴ (SCN), o SCEA permite a análise combinada entre dados ambientais e informações econômicas em uma única estrutura baseada em Tabelas de Ativos ou Estoques e nas Tabelas de Recursos e Usos (TRU).

No caso brasileiro, os esforços iniciais concentraram-se na elaboração das Contas da Água (CEAA), tendo em vista o estágio mais avançado da organização das bases de dados sobre recursos hídricos do País, em relação a outros componentes, bem como devido a questões institucionais. O desenvolvimento das CEAA teve início com a publicação da Portaria Interministerial

12 Ver: <<https://seea.un.org/>>. Acesso em 21 abr. 2019.

13 Os recursos aquáticos incluem peixes, crustáceos, moluscos, mariscos e outros organismos aquáticos, como esponjas e algas marinhas, bem como mamíferos, como as baleias (UN, 2014).

14 Conjunto de informações sobre a geração, a distribuição e o uso da renda no País. Há também dados sobre a acumulação de ativos não financeiros, patrimônio financeiro e sobre as relações entre a economia nacional e o resto do mundo (IBGE, 2018b).

nº 236/2012, que criou o Comitê das Contas Econômicas Ambientais da Água, envolvendo o IBGE, a ANA e a Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano do MMA (SRHU).

No âmbito do desenvolvimento das CEAA, em 2013 foram realizadas diversas reuniões, cursos de capacitação e um seminário regional promovido pelo IBGE em parceria com a UNSD. O Grupo Executivo das CEAA dedicou-se às atividades de coleta e organização de dados sobre estoques de águas continentais, fluxos de entrada e saída de água no território e ativos de recursos hídricos. Além disso, realizou estimativas de consumo de água na indústria, na irrigação e no saneamento, por exemplo, definindo os fluxos desses recursos do meio ambiente para a economia. Um dos resultados obtidos foi a consolidação da primeira versão da Tabela Simplificada de Dados 2000-2012, a partir das estimativas de estoques e fluxos de recursos hídricos.

Até o lançamento das CEAA, ocorreram diversas oportunidades de encontro entre técnicos responsáveis por este trabalho, incluindo servidores de outras instituições relacionadas, como o IBAMA, o Ministério das Cidades, o Ministério da Fazenda, a Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República e o Serviço Florestal Brasileiro (SFB). Durante o Seminário Internacional sobre CEAA, organizado pelo MMA e a Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL), foi possível compartilhar experiências internacionais no desenvolvimento das contas da água e debater como seus resultados poderiam subsidiar políticas públicas e monitorar a implementação dos ODS.

Em março de 2018, as primeiras CEAA do Brasil foram lançadas¹⁵. A partir de uma abordagem nacional, foram produzidas tabelas de estoque e fluxos físicos e híbridos para o período entre 2013 e 2015. No caso das TRU físicas e híbridas foram contempladas oito e seis atividades econômicas, respectivamente, mais Famílias.

A priorização das contas da água em relação aos demais componentes justifica-se em grande parte pela disponibilidade de dados. O Relatório de Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil, elaborado anualmente pela ANA desde 2009 – entre a qual se destaca o Manual de Usos Consuntivos da Água no Brasil (ANA, 2019c) foi adotado como principal fonte de informações para a elaboração das CEAA. Tais dados foram complementados com as numerosas

15 A publicação está disponível nos seguintes endereços eletrônicos: <<http://biblioteca.ana.gov.br/index.html>> e <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/contas-nacionais/20207-contas-economicas-ambientais-da-agua-brasil.html?=&t-o-que-e>>. Acesso em 19 abr. 2019.

informações armazenadas no Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH). Gerenciado pela ANA, este sistema registra informações sobre a situação qualitativa e quantitativa da água no Brasil, além de atualizar permanentemente as informações sobre disponibilidade e demanda de recursos hídricos em todo o território nacional.

Um segundo elemento que contribuiu para o sucesso desta experiência pioneira foi o arranjo institucional formulado para o desenvolvimento das CEAA. As atividades para a sua elaboração foram desenvolvidas pela ANA em parceria com o IBGE e a SRHU/MMA, posteriormente denominada Secretaria de Recursos Hídricos e Qualidade Ambiental (SRHQ).

A estreita cooperação estabelecida entre o órgão que se ocupa da elaboração das contas nacionais (IBGE) com instituições encarregadas da produção das estatísticas ambientais e dos recursos hídricos (ANA e SRHQ) possibilitou o entendimento e a harmonização dos conceitos econômicos e hidrológicos envolvidos na elaboração das CEAA. A instituição do já mencionado Comitê das Contas Econômicas e Ambientais da Água, em maio de 2012, abriu espaço para o diálogo interinstitucional necessário voltado à implementação deste projeto multidisciplinar.

Por fim, um terceiro componente de contribuição para a experiência pioneira e bem-sucedida da elaboração das CEAA foram duas publicações da Divisão de Estatística do *Department of Economic and Social Affairs* (DESA), das Nações Unidas para nortear o desenvolvimento das contas das águas: (i) as Recomendações Internacionais para as Estatísticas da Água (RIEA); e (ii) o *System of Environmental Economic Accounts for Water* (SEEA-Water).

Durante a formulação dos marcos metodológicos, o tema água foi considerado prioritário, e por isso desenvolveu-se o *SEEA-Water*, o qual fornece a abordagem conceitual da organização das informações hidrológicas e econômicas de uma maneira coerente e consistente, tendo sido adotado como um padrão estatístico internacional interino pela ONU em 2007¹⁶ (MARTÍNEZ-LAGUNES, 2017).

A UNSD recomenda o uso da metodologia proposta no *SEEA-Water* como um quadro conceitual para a organização e a sistematização das bases de dados hidrológicos e informações relativas à economia, descrevendo as interações entre a economia e o meio ambiente.

16 Na ocasião, ainda estava pendente a adoção de um Sistema de Contas Econômicas Ambientais geral, que seria formalmente adotado como padrão estatístico internacional em 2012.

Assim, as chamadas contas da água, de acordo com as orientações do *SEEA-Water*, são compostas por um conjunto de tabelas padronizadas que expressam a disponibilidade e os fluxos de recursos hídricos – captação, consumo e retorno – entre o meio ambiente e as atividades econômicas, constituindo conteúdo mínimo que a ONU encoraja os países a compilar, sistematizar e disponibilizar.

2.2 O ESTADO DA ARTE DAS CEEA

A UNSD faz periodicamente uma pesquisa global dos *SEEA* no mundo, baseada em um questionário enviado aos órgãos estatísticos dos países, com o objetivo de avaliar o progresso nas metas de implementação dos sistemas. Em sua última avaliação, feita em 2017, a UNSD obteve 109 respostas, de um total de 215 países¹⁷ pesquisados. De acordo com essa avaliação, 69 deles tinham programas de *SEEA*¹⁸ e outros 22 estavam planejando seus respectivos programas; 86% dos países desenvolvidos apresentavam programa de *SEEA*, e dentre aqueles em desenvolvimento, esse percentual era de 48%.

O Brasil enquadra-se no conjunto dos 69 países, ao lado de países desenvolvidos como a Austrália, Canadá, Alemanha e Holanda, e também de outros em desenvolvimento na América Latina, como o México, Peru e Chile. Somente nove países da América Latina e Caribe (dentre eles, o Brasil), tinham programa de *SEEA* (UNSD, 2018). A figura a seguir apresenta a situação dos programas de *SEEA* nos países.

Dentre os países em desenvolvimento, as principais contas/módulos do *SEEA* cobertas pelo programa foram as de energia e água, em especial naquilo que se refere à compilação das TRU físicas. Nos países desenvolvidos, por outro lado, as principais contas/módulos foram os de fluxos de materiais, impostos e subsídios ambientais e emissões no ar, um resultado fortemente influenciado por uma regulamentação da União Europeia a partir de 2013 (UNSD, 2018).

A ênfase dos países em desenvolvimento na implementação de contas

17 O relatório das Nações Unidas se refere genericamente aos 193 Estados-membros e aos 22 territórios como países.

18 Nesta avaliação, considerou-se que um país possui um programa de CEA se ele compila qualquer parte ou módulo do *SEEA* em termos físicos ou monetários, independentemente se a conta foi ou não publicada.

relacionadas à água ficou evidente desde a primeira avaliação da UNSD, realizada em 2006 (UNSD, 2007). Em 2008, uma avaliação global temática com ênfase nas estatísticas e contas da água¹⁹ mostrou que em dois anos, o número de países implementando as contas da água tinha aumentado de 22 para 33.

A sistematização de informações da atividade econômica de um país é realizada pelo SCN. Este, por sua vez, apresenta os dados de estoques e fluxos econômicos em formato padrão para fins de planejamento e formulação de políticas públicas. A lógica contábil do SCN está centrada em uma sequência de contas inter-relacionadas de fluxos de bens e serviços de uma economia. Estas inter-relações são estabelecidas a partir das chamadas TRU, que mostram a composição e os fluxos de oferta e demanda dos bens e serviços e, também, a geração de renda em cada atividade econômica.

Em termos gerais, o *SEEA-Water* é composto por três principais etapas, as quais são compatíveis com o SCN: (i) construção das TRU físicas de água e lançamento de poluentes nos corpos hídricos; (ii) TRU híbrida; e (iii) Tabela de Estoque de recursos hídricos. De modo adicional, também contempla as chamadas contas experimentais: (i) contas de qualidade da água; e (ii) valoração da água, a qual prevê a aplicação das informações produzidas nas demais etapas em modelos que permitam valorar a água.

As TRU híbridas consideram, basicamente, o ciclo econômico associado à disponibilidade e aos usos da água em diferentes setores da economia em termos monetários para identificação de: (i) custos associados às atividades econômicas que demandam água em sua produção; (ii) renda gerada pela produção associada a determinada demanda hídrica; (iii) investimentos e custos de manutenção para a infraestrutura relacionados às atividades de coleta, tratamento e fornecimento de água; e (iv) custos para os usuários dos serviços de abastecimento.

Assim, o termo híbrido se refere à combinação de diferentes tipos de unidade de medida (volume e unidades monetárias) para a contabilização, permitindo o desenvolvimento de modelos econômicos que avaliem as relações entre políticas associadas aos recursos hídricos e estratégias econômicas.

De modo específico, as três principais etapas são compostas por nove tabelas padrão, que consistem no conjunto mínimo de dados que os países são encorajados a compilar. Há experiência prática considerável em relação a essas tabelas e um consenso acerca das melhores práticas em relação a elas.

19 Nesse mesmo período, a UNSD elaborou também a avaliação global temática das contas de energia.

Por sua vez, as chamadas contas experimentais referem-se a um conjunto de sete tabelas suplementares, cuja compilação de dados ainda está em fase experimental. Neste caso, não há consenso em relação a conceitos ou à sua forma de implementação, devido à falta de experiência prática, conhecimento científico, consistência com o SCN ou uma combinação desses fatores (UN, 2012).

As CEAA do Brasil, publicadas em 2018, referem-se a três das nove tabelas padrão do *SEEA-Water* para o período entre 2013-2015 e incluem informações sobre TRU físicas, TRU híbridas e Tabela de Estoque. As lacunas referem-se às tabelas de emissões e ao detalhamento de algumas contas híbridas.

Conforme já mencionado, as contas de águas foram as primeiras a serem publicadas. Adicionalmente, o País tem reunido esforços para produzir também as CEA de floresta, energia e de serviços do ecossistema. Nesse processo, tem papel de destaque o aprendizado acumulado na experiência com a primeira CEA, tanto sobre as interações institucionais como em relação ao trabalho simultâneo com dados de diferentes naturezas.

3. POLÍTICAS E PLANOS RELACIONADOS AOS RECURSOS HÍDRICOS E METAS ESTABELECIDAS

Este capítulo analisa as principais políticas e os respectivos planos relacionados aos recursos hídricos no Brasil, bem como o resultado de um levantamento sobre as metas neles estabelecidas. Sistematiza, ainda, as informações sobre as referidas metas e os indicadores utilizados, os quais podem ser empregados para o monitoramento de políticas e planos. A ênfase dessa análise recaiu sobre as seguintes políticas:

- i. **Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH)**, no que tange a questões ligadas a segurança hídrica e a setores usuários de água, tais como o saneamento básico e agricultura irrigada.*
- ii. **Plano Plurianual (PPA) 2016-2019**, cujo recorte setorial fica um pouco mais claro nos chamados Programas Temáticos. A análise apresentada concentra-se no nível nacional, mas é possível realizar uma análise regional a partir das fontes de dados indicadas.*
- iii. **ODS relacionados com recursos hídricos**, em especial o ODS 6. Isso se torna mais evidente a partir do Painel de indicadores ODS do IBGE²⁰ e de indicadores definidos pela ANA e que subsidiaram o painel produzido pelo IBGE.*

3.1 PLANO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS

Como definido pela Lei 9.433/1997 (Lei das Águas), os planos de recursos hídricos são um instrumento da política cujo objetivo é fundamentar e orientar a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e o gerenciamento dos recursos hídricos. Eles desempenham um papel de plano diretor de longo prazo, com horizonte de planejamento compatível com o período de implan-

20 Ver: <<https://ods.ibge.gov.br/>> Acesso em 19 abr. 2019.

tação de seus projetos e metas. De acordo com esta Lei, os planos de recursos hídricos devem ser elaborados por bacia hidrográfica (os planos de bacia hidrográfica), por Estado (os Planos Estaduais de Recursos Hídricos (PERH)) e para o País (o PNRH).

O primeiro PNRH, aprovado em 2006 pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) por meio da Resolução nº 058/2006, é um instrumento norteador da implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, cujo horizonte temporal diz respeito ao período entre 2006 e 2020.

O PNRH²¹ foi o resultado do esforço de construção coletiva de um planejamento nacional, tendo como objetivo geral estabelecer um pacto em torno da definição de diretrizes e políticas públicas voltadas à melhoria da oferta de água, em qualidade e quantidade adequadas. Este planejamento pretende gerenciar as demandas existentes, considerando-se que a água é elemento estruturante para a implementação das políticas setoriais, sob a ótica do desenvolvimento sustentável e da inclusão social (MMA, 2006a).

Seus objetivos estratégicos (ou finalísticos) podem ser entendidos como orientações gerais, que consubstanciam princípios de caráter permanente. São eles:

- i. Melhoria das disponibilidades hídricas, superficiais e subterrâneas, em qualidade e em quantidade;*
- ii. Redução dos conflitos reais e potenciais de uso da água, bem como dos eventos hidrológicos críticos;*
- iii. Percepção da conservação da água como valor socioambiental relevante.*

O volume 4 do PNRH (MMA, 2006b) dedica-se a apresentar os programas nacionais e as metas visando ao alcance desses objetivos. Os 13 programas principais estão agrupados em quatro componentes: (i) desenvolvimento da Gestão Integrada dos Recursos Hídricos (GIRH) no Brasil; (ii) articulação intersetorial, interinstitucional e intrainstitucional da GIRH; (iii) programas regionais de recursos hídricos; e (iv) gerenciamento e implementação do PNRH.

Alguns programas ainda são divididos em subprogramas, em um total de 30, de modo que para cada um dos subprogramas foram associados metas e indicadores para monitoramento e avaliação de desempenho da implementação do PNRH.

21 O PNRH está disponível em: <<http://www.mma.gov.br/agua/recursos-hidricos/plano-nacional-de-recursos-hidricos.html>>. Acesso em 19 abr. 2019.

A tabela a seguir apresenta a estrutura programática do PNRH a partir destes quatro componentes.

TABELA 3 - Estrutura programática do PNRH

| Componente | Programa |
|---|---|
| Componente de Desenvolvimento da GIRH no Brasil | I. Programa de Estudos Estratégicos sobre Recursos Hídricos |
| | II. Programa de Desenvolvimento Institucional da GIRH no Brasil |
| | III. Programa de Desenvolvimento e Implementação de Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos |
| | IV. Desenvolvimento Tecnológico, Capacitação, Comunicação e Difusão de Informações em GIRH |
| Componente de Articulação Intersetorial, Interinstitucional e Intra-Institucional da GIRH | V. Programa de Articulação Intersetorial, Interinstitucional e Intra-Institucional da Gestão de Recursos Hídricos |
| | VI. Programa de Usos Múltiplos e Gestão Integrada de Recursos Hídricos |
| | VII. Programas Setoriais voltados aos Recursos Hídricos |
| Componente de Programas Regionais de Recursos Hídricos | VIII. Programa Nacional de Águas Subterrâneas |
| | IX. Programa de Gestão de Recursos Hídricos Integrados ao Gerenciamento Costeiro, Incluindo as Áreas Úmidas |
| | X. Programa de Gestão Ambiental de Recursos Hídricos na Região Amazônica |
| | XI. Programa de Conservação das Águas do Pantanal, em Especial suas Áreas Úmidas |
| | XII. Programa de Gestão Sustentável de Recursos Hídricos e Convivência com o Semiárido Brasileiro |
| Componente de Gerenciamento da Implementação do PNRH | XIII. Programa de Gerenciamento Executivo e de Monitoramento e Avaliação da Implementação do PNRH |

FONTE: MMA, 2006b

Desenvolvido a partir de uma visão dinâmica de processo, a implementação do PNRH pressupõe atualizações periódicas, com tentativas e interatividade. Para isso, foram realizadas duas revisões. A primeira, publicada em dezembro de 2011, listou 22 prioridades para o período de 2012-2016, e a segunda revisão, aprovada pela Resolução CNRH nº 181/2016, definiu 16 prioridades para o período 2016-2020. As prioridades foram associadas aos treze programas do PNRH. Além disso, para cada prioridade, foram definidas ações a serem realizadas ao longo do período 2016-2020.

Em relação à primeira revisão, em 2011, o MMA publicou o relatório denominado “Plano Nacional de Recursos Hídricos: Prioridades 2012-2015”. Nesse relatório é apresentada a análise da implementação do PNRH no período 2006-2010 com base nos Informes do Sistema de Gerenciamento Orientado para Resultados do PNRH (Informes SIGEOR/PNRH) e nos Relatórios de Conjuntura de Recursos Hídricos no Brasil da ANA.

Foram também definidas 22 prioridades do PNRH para os quatro anos seguintes. As 22 prioridades guardavam correspondência com o PPA 2012-2015 do Governo Federal, em especial ao Programa 2026 – Conservação e Gestão de Recursos Hídricos. Não foi sugerido nenhum indicador de monitoramento e avaliação para essas ações prioritárias na ocasião.

O Informe “Implementação do PNRH no Período 2012-2014 e Perspectivas para 2015” (MMA, 2015) faz a avaliação da implementação das 22 prioridades do período, focando especificamente nas ações desenvolvidas pela ANA, pela SRHU/MMA e pelo CNRH. Este documento não contempla ações desenvolvidas pelos estados e por outros órgãos do poder executivo federal, os quais atuam em políticas que possuem interface com a gestão dos recursos hídricos.

Em 2016, a Resolução CNRH nº 181 aprovou as prioridades, ações e metas do PNRH para 2016-2020. Foram apresentadas 16 prioridades e 72 metas no anexo da resolução, com definição de órgão(s) executor(es) e prazos. Metade delas ainda tem o ano de 2019 ou 2020 para serem finalizadas.

De acordo com o CNRH, as definições da resolução foram fundamentadas no estudo contratado pela SRHQ/MMA denominado “Diagnóstico e Avaliação Global do PNRH” e no processo participativo que envolveu consulta pública *online* e seminário nacional entre 2015 e 2016. Também fizeram parte desse processo: a Resolução CNRH 165/2015, que definiu as Prioridades do PNRH para orientar o PPA federal, dos estados e do Distrito Federal²², e a Resolução CNRH nº 180/2016, que definiu o conteúdo mínimo para o relatório “Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil”²³. Até o momento da elaboração deste documento encontrava-se em fase de elaboração o “Informe de Execução do PNRH”, com enfoque nas prioridades definidas para o período de 2016-2020.

Por meio da Portaria Conjunta nº 336 MMA/ANA, publicada em 2018, foi criado um Grupo de Trabalho para coordenar a construção e a implementação do marco lógico e da estratégia para elaboração do novo PNRH, que

22 A Resolução CNRH 165/2015 leva em consideração a avaliação apresentada em MMA (2015), intitulada “Informe sobre a Implementação do PNRH no Período 2012-2014 e Perspectivas para 2015”.

23 Ver: <<http://www.cnrh.gov.br/o-pnrh-2015-2016>>. Acesso em 19 abr. 2019.

entrará em vigor a partir de 2021. Trata-se de em um processo participativo que mobilizou a sociedade e o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), cujo funcionamento prevê a elaboração de relatórios parciais e final de acompanhamento das metas do Plano para o ciclo entre 2016 e 2020. A nova estrutura do governo federal, trazida pela Medida Provisória nº 870/2019, transferiu a gestão de recursos hídricos ao recém-criado Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR). A este passaram ser vinculados, portanto, a ANA, o CNRH e a Secretaria Nacional de Segurança Hídrica (SSH). Em decorrência de tais alterações, possivelmente será editada nova portaria ou outro instrumento para tratar do próximo PNRH.

A tabela a seguir apresenta as ações listadas nas revisões do PNRH para as quais as CEAA podem contribuir direta ou indiretamente (as ações não relacionadas com as CEAA foram omitidas).

3.2 PLANO PLURIANUAL DO GOVERNO FEDERAL: 2016-2019

TABELA 4 - Prioridades e ações do PNRH para 2016-2020 e as CEAA

| Prioridade | Programa PNRH | Relação com as CEAA* |
|---|---------------|--|
| 1. Desenvolver planejamento de longo prazo para a conservação e o uso racional das águas do País, considerando as mudanças climáticas | Programa III | Desenvolver indicadores para o monitoramento da implementação dos planos de recursos hídricos Desenvolver ações de sensibilização, mobilização e envolvimento da sociedade na elaboração, na revisão e no acompanhamento da implementação dos planos de recursos hídricos |
| 2. Promover a melhoria da disponibilidade das águas em quantidade e qualidade, visando à sua conservação e adequação aos diversos usos | Programa III | Avaliar e desenvolver métodos de diminuição de perdas de água no sistema de distribuição |
| 3. Ampliar o conhecimento a respeito dos usos das águas, das demandas atuais e futuras, além dos possíveis impactos na sua disponibilidade, em quantidade e qualidade | Programa III | Desenvolver indicadores para a avaliação da função social e econômica do uso da água, observando os ODS Dar continuidade aos estudos das CEAA Divulgar, em linguagem acessível, informações sobre oferta hídrica, usos da água e balanço hídrico |
| 4. Integrar a política de recursos hídricos com a política ambiental e demais políticas setoriais (saneamento, irrigação, energia, turismo, etc.) | Programa V | Promover integração entre instrumentos de gestão das políticas de recursos hídricos, meio ambiente e demais políticas setoriais (saneamento, irrigação, energia, turismo) |

| | | |
|---|--|---|
| 5. Apoiar o desenvolvimento institucional e a difusão de tecnologias sociais para a melhoria da gestão das águas e desenvolver ações educativas para a sociedade | Programa IV | |
| 6. Estabelecer critérios de autorização para o uso da água e fiscalização dos usuários, considerando as particularidades das bacias hidrográficas | Programa III | Promover processos de alocação negociada de água para bacias em situação de escassez, estabelecendo critérios de restrição de uso e ações de gestão |
| 7. Identificar, avaliar e propor ações para áreas com risco de ocorrência de inundações, secas, entre outros eventos extremos relacionados à água, que gerem situações adversas à população | Programa VI | Promover ações para gerenciamento e enfrentamento de situações de escassez hídrica, considerando o Plano Nacional de Adaptação às Mudanças Climáticas (PNA) |
| 8. Ampliar e fortalecer a participação da sociedade na gestão das águas | Programa II | |
| 9. Compartilhar informações, em linguagem clara e acessível, a respeito da situação da qualidade e quantidade das águas e da sua gestão | Programa III Programa IV Programa XIII | Ampliar a quantidade de dados e informações disponíveis à sociedade no SNIRH |
| 10. Ampliar o conhecimento sobre a ocorrência de chuvas e sobre a quantidade e qualidade das águas superficiais e subterrâneas | Programa III Programa VI | |
| 11. Destinar recursos financeiros para a implantação de projetos de instituições públicas ou privadas e pessoas físicas que promovam a recuperação e conservação de bacias hidrográficas | Programa II Programa VI | Implantar projetos de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) |
| 12. Desenvolver ações para a resolução dos conflitos pelo uso da água nas bacias hidrográficas | Programa III | Mapear e classificar os principais conflitos pelo uso da água existentes no País, definindo tipologias (por exemplo: quantidade, qualidade, setorial) |
| 13. Implantar a cobrança para usos significativos da água visando incentivar a sua racionalização e obter recursos financeiros para a conservação das bacias hidrográficas | Programa II Programa III | Fomentar a pesquisa em metodologias de cobrança |
| 14. Desenvolver ações para a gestão da água em rios compartilhados com outros países | Programa I | |
| 15. Desenvolver ações para a promoção do uso sustentável e reuso da água | Programa VI | |
| 16. Integrar as zonas costeiras ao sistema de gerenciamento de recursos hídricos | Programa IX | |

* Ações da segunda revisão do PNRH. As ações não diretamente relacionadas com as CEAA foram omitidas. A terceira revisão, referente às metas do ciclo 2016 e 2020 do PNRH, será apresentada pelo Grupo de Trabalho (GT) instituído pela Portaria Conjunta nº 336 MMA/ANA publicada em 2018, a ser redefinido em 2019.

O PPA da União para o período de 2016-2019 foi instituído pela Lei nº 13.249/2016. Trata-se de um instrumento de planejamento governamental que define diretrizes, objetivos e metas da administração pública federal para as despesas de capital e outras delas decorrentes, bem como para as relativas aos programas de duração continuada, com o propósito de viabilizar a implementação e a gestão das políticas públicas. Tem um horizonte de médio prazo, no qual são identificadas as prioridades para um período de quatro anos e os investimentos de maior porte.

A atuação governamental é orientada para programas temáticos e para programas de gestão, manutenção e serviços ao Estado, assim definidos no artigo 5º da Lei nº 13.249/2016:

- i. Programa Temático: organizado por recortes selecionados de políticas públicas, expressa e orienta a ação governamental para a entrega de bens e serviços à sociedade; e*
- ii. Programa de Gestão, Manutenção e Serviços ao Estado: expressa e orienta as ações destinadas ao apoio, à gestão e à manutenção da atuação governamental.*

Os recursos hídricos são abordados por meio de 54 programas temáticos com 303 objetivos. O programa 2084 – Recursos Hídricos é o mais diretamente relacionado aos objetivos do PNRH, tendo como diretriz estratégica a “promoção da segurança hídrica, com investimentos em infraestrutura e aprimoramento da gestão compartilhada e da conservação da água”. A partir desta diretriz são identificados objetivos e metas regionalizados para a atuação governamental. Adicionalmente, outros programas relacionados aos recursos hídricos também merecem destaque, como:

- i. 2068 – Saneamento Básico*
- ii. 2077 – Agropecuária Sustentável*
- iii. 2042 – Pesquisa e Inovações para a Agropecuária*
- iv. 2033 – Energia Elétrica*
- v. 2086 – Transporte Aquaviário*
- vi. 2052 – Pesca e Aquicultura*
- vii. 2040 – Gestão de Riscos e de Desastres*
- viii. 2083 – Qualidade Ambiental*
- ix. 2046 – Oceanos, Zona Costeira e Antártica*

Em dezembro de 2018, o então Ministério do Planejamento, Desenvolvi-

mento e Gestão²⁴ lançou o Painel do Planejamento Federal, uma ferramenta que visa melhorar o controle social para aperfeiçoamento e reformulação de políticas públicas. Esta ferramenta disponibiliza informações sobre a implementação dos programas do PPA em uma página interativa da internet, permitindo ao usuário realizar diversas consultas sobre a situação das metas e o desempenho dos indicadores²⁵. Até o momento da elaboração deste documento, encontravam-se disponíveis, nessa plataforma, dados relativos ao ano-base de 2016.

O último relatório de monitoramento e avaliação do PPA foi feito para o ano-base 2017 (BRASIL, 2018)²⁶. Nesse documento, a avaliação do programa 2084 – Recursos Hídricos aponta para os seguintes resultados:

- i. O percentual da extensão de rio onde a relação demanda / disponibilidade hídrica é preocupante, crítica ou muito crítica caiu de 24% em dezembro/2011 para 10,76% em dezembro/2016. Por sua vez, além de esse resultado refletir uma melhoria, pode estar refletindo também uma mudança na metodologia de cálculo.*
- ii. A relação percentual entre a vazão total outorgada e a vazão total retirada para atendimento aos usos consuntivos²⁷ em rios federais (demanda existente estimada) evoluiu de 64% em dezembro/2011 para 90% junho/2016.*

Por sua vez, a avaliação do programa de Saneamento aponta para os seguintes resultados:

- i. Houve evolução no percentual de domicílios rurais servidos por rede coletora*

24 A partir de 01/01/2019, a estrutura desta instituição passou a integrar o Ministério da Economia.

25 O Painel está disponível em <<http://www.planejamento.gov.br/assuntos/planeja/secretaria-de-planejamento-e-assuntos-economicos-painel-do-planejamento/capa>>. Acesso em 19 abr. 2019.

26 No site do Ministério da Economia, o guia para a avaliação do ano-base 2018 também está disponível.

27 Usos consuntivos – Ocorrem quando parte da água retirada de determinado manancial é consumida e, depois de utilizada, retorna em quantidade menor ou com qualidade inferior.

de esgotos ou fossa séptica de 29,7% para 40,8% entre dezembro/2013 e julho/2016;

- ii. *Houve uma evolução do percentual de tratamento de esgoto coletado de 68,5% para 74,87% entre dezembro/2013 e dezembro/2016, e do percentual de domicílios urbanos servidos por rede coletora de esgotos ou fossa séptica, passando de 83,9% em dezembro/2013 para 88,46% em julho/2016.*

A avaliação de todos os demais programas e objetivos relacionados a recursos hídricos pode ser consultada no relatório de avaliação do PPA (Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão, 2018).

A tabela a seguir apresenta os objetivos do Programa 2084 – Recursos Hídricos, bem como algumas das principais ações respectivas.

Em relação ao Programa Recursos Hídricos, das 13 metas relacionadas à

TABELA 5 - Objetivos e ações em curso do Programa 2084 – Recursos Hídricos

| Objetivos | Algumas ações em curso |
|--|---|
| 1025 - Política Nacional de Recursos Hídricos e Seus Instrumentos | Ampliação de PERH; disponibilização de dados padronizados de qualidade de água no portal do SNIRH; conclusão de planos de bacias interestaduais e estudos de enquadramento; implementação de regras de uso da água em bacias e sistemas hídricos interestaduais com criticidade quali-quantitativa |
| 1026 - Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos | Fortalecimento do SINGREH, por meio do Programa de Consolidação do Pacto Nacional pela Gestão das Águas (PROGESTÃO); implementação e consolidação dos Comitês, Agências de Bacia ou entidades delegatárias (lançamento do Programa Nacional de Fortalecimento dos Comitês de Bacias Hidrográficas (PROCOMITÊS)); realização de estudos e planos intersetoriais ou voltados a setores usuários específicos |
| 1027 - Boas Práticas de Uso de Água e Solo e Revitalização de Bacias Hidrográficas | Plano Novo Chico (Programa de Revitalização da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco); Programa Produtor de Água; Programa Despoluição de Bacias Hidrográficas (PRODES) |
| 479 - Ampliação da Oferta de Água para Usos Múltiplos Via Infraestruturas Hídricas | Ampliação da capacidade de adução e de reservação de água bruta mediante apoio técnico e financeiro do governo federal às obras de infraestrutura hídrica; Cinturão das Águas do Ceará (CAC); Sistema Aduor do Agreste (PE); Canal da Vertente Litorânea (PB); Implementação de barragens (Barragem de Atalaia/PI, Barragem Pedregulho/PI); Concluir a implantação dos Eixos Norte e Leste do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional (PISF) |
| 480 - Recuperação e Manutenção de Infraestruturas Hídricas | Garantir a operação e a funcionalidade das infraestruturas hídricas por meio de sua recuperação e manutenção para regularidade do abastecimento. Elaboração de projetos de recuperação de barragens dos seguintes empreendimentos: Bico de Pedra/MG, Gameleira/MG, Cova da Mandioca/BA, Estreito/BA, Manoel Novaes/BA e Zabumbão/BA; Ações de recuperação dos reservatórios existentes nos estados atendidos pelo PISF (CE, PB, PE e RN) |

1024 - Águas Subterrâneas

Ampliação e difusão do conhecimento sobre águas subterrâneas e suas interações com as superficiais; Alimentação do Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (SIAGAS); Implantação e operação da Rede Integrada de Monitoramento de Águas Subterrâneas (RIMAS); Produção de estudos e mapas hidrogeológicos

549 - Planejamento e Gestão dos Investimentos em Infraestrutura Hídrica

Fortalecer o planejamento e a gestão dos investimentos em infraestrutura hídrica; está prevista a elaboração da Política Nacional de Infraestrutura Hídrica (PNIH)

FONTE: Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão, 2018

gestão das águas e à revitalização de bacias, quatro já foram alcançadas e as demais apresentam andamento adequado, não havendo riscos identificados até o momento. De acordo com o andamento dos empreendimentos de adução e reservação de água constantes do programa, haverá avanços relevantes em direção ao objetivo de “ampliar a oferta de água”.

Com relação ao objetivo de “garantir a operação e a funcionalidade das infraestruturas hídricas por meio de sua recuperação e manutenção”, destacam-se avanços na recuperação dos reservatórios estratégicos que receberão as águas do PISF. Quanto ao objetivo de “fortalecer o planejamento e a gestão dos investimentos em infraestrutura hídrica”, chama-se a atenção para os avanços na conclusão do PNSH, que indicará intervenções estratégicas, capazes de resolver de forma estruturante o déficit hídrico nas regiões do País. Cabe ressaltar que o PNSH foi lançado pela ANA e MDR em abril de 2019.

No que tange às metas relacionadas a águas subterrâneas, destaca-se a ampliação da base de dados do SIAGAS e a realização de estudos e mapas hidrogeológicos, os quais se apresentam com andamento adequado. Quanto à meta relacionada à implantação da RIMAS, para impulsionar a inclusão de novos poços, busca-se a celebração de acordos com diversos atores para incorporação de poços destinados ao monitoramento.

A tabela a seguir apresenta os objetivos do “Programa 2086 – Saneamento”, bem como as principais ações respectivas.

TABELA 6 - Objetivos e ações em curso do Programa 2086 – Saneamento

| Objetivos | Algumas ações em curso |
|--|--|
| 353 - Gestão e Prestação dos Serviços Públicos de Saneamento Básico | Implementação de medidas estruturantes que assegurem a melhoria da gestão e da prestação dos serviços públicos de saneamento básico, considerando o abastecimento de água potável, o esgotamento sanitário, a drenagem e o manejo de águas pluviais, e a limpeza e o manejo de resíduos sólidos urbanos; Apoio dado aos municípios para o controle da qualidade da água para consumo humano; Implementação de programas locais de combate às perdas e ao desperdício de água e o apoio a medidas que contribuam para a redução das perdas no abastecimento de água. |
| 355 - Medidas Estruturais e Estruturantes em Áreas Rurais e Comunidades Tradicionais | Ampliação do acesso, da qualidade e da sustentabilidade das ações e serviços públicos de saneamento básico, a partir de ações visando à implantação, ampliação e/ou melhoria dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos, bem como melhorias sanitárias domiciliares, que têm como público-alvo a população rural dispersa, população rural adensada, população residente em localidades de pequeno porte: vilas, aglomerados rurais, povoados, núcleos, lugarejos, aldeias e demais agrupamentos populacionais caracterizados como rurais; Ampliação do atendimento com abastecimento de água por rede de distribuição ou poço ou nascente com canalização interna; Implantação de sistemas de esgotamento sanitário e de unidades hidrossanitárias em domicílios rurais; apoiar comunidades rurais e tradicionais com o controle da qualidade da água. |
| 610 - Ampliação da Oferta e do Acesso aos Serviços Públicos de Saneamento Básico | Implementação de medidas estruturais em áreas urbanas, por meio de ações que assegurem a ampliação da oferta e do acesso aos serviços públicos de saneamento básico, em especial, por meio de obras de abastecimento de água e de esgotamento sanitário. |

FONTE: Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão, 2018

Em relação ao Programa 2068 – Saneamento Básico, ainda há grandes desafios para a universalização do acesso ao saneamento básico no Brasil. De qualquer modo, observa-se que a cobertura dos serviços tem avançado de forma positiva nos últimos anos, em especial quanto ao alcance das metas de medidas estruturais na área de abastecimento de água e de esgotamento sanitário. Considerando tais desafios, deve-se buscar sempre o alinhamento com as metas previstas no Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB).

Diante dos desafios de universalização dos serviços de saneamento, é louvável a iniciativa do Programa de Parcerias de Investimento (PPI), do Governo Federal. Conduzido pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), este programa busca desenvolver projetos de parcerias com a iniciativa privada para a realização de investimentos em abastecimento de água e em esgotamento sanitário.

Até o fim de 2018, oito estados estavam com estudos em andamento. Espera-se que os serviços técnicos especializados apontem os modelos de negócios (concessões, subconcessões, parcerias público-privadas, privatizações) a serem adotados em cada unidade federativa. Cabe também registrar os esforços do Governo Federal para o aperfeiçoamento do marco regulatório do setor,

de forma a contribuir para a melhoria da qualidade e da universalização dos serviços de saneamento básico.

Nesse sentido, destaca-se a importante diretriz do PLANSAB que estabelece a necessidade de se criar instância de coordenação e acompanhamento da Política de Saneamento Básico. Dessa forma, buscando-se atender a essa diretriz, a proposta de revisão da Lei nº 11.445/2007 (que se encontrava em discussão pelo Governo Federal até o momento da elaboração deste documento) prevê a criação do Comitê Interministerial de Saneamento Básico (CISB).

Além disso, ainda no âmbito do aperfeiçoamento do marco regulatório do setor, propõe-se o fortalecimento do papel regulatório da União nas políticas de saneamento. A edição de normas de referência pela ANA visa induzir a melhoria constante nas atividades de regulação e fiscalização e, por conseguinte, a redução da insegurança jurídica dos agentes e o estímulo aos investimentos no setor.

3.3 OBJETIVO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL 6

Em setembro de 2015, representantes dos 193 Estados membros da ONU se reuniram em Nova York e adotaram a chamada Agenda 2030, comprometendo-se a tomar medidas para promover o desenvolvimento sustentável nos próximos 15 anos.

A Agenda 2030 indica 17 ODS e 169 metas²⁸, construídos sobre o legado dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM), que haviam orientado as medidas dos 15 anos anteriores. A Agenda prevê o acompanhamento e a avaliação do progresso dos objetivos e metas. Para tanto, foi criado o Grupo Interagencial de Peritos sobre os Indicadores dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (IAEG-SDG), com a responsabilidade de criar um quadro de indicadores globais para cada meta dos ODS.

A ideia seria uma referência para que os Estados membros e parceiros avançassem na implementação do seu próprio quadro de indicadores, adaptado à realidade local. Aprovado em julho de 2017 pela ONU este quadro é composto por um conjunto inicial de indicadores, a ser refinado anualmente e revisto em 2020 e em 2025. Pretende-se que o conjunto seja complementado por indicadores regionais e nacionais, que serão desenvolvidos pelos Estados membros.

As bases de dados dos indicadores globais dos ODS, por países e regiões

²⁸ Os ODS e respectivas metas estão disponíveis em: <<https://ods.ibge.gov.br/>> e em <<http://www.agenda2030.com.br/>>. Acesso em 19 abr. 2019.

do mundo, encontram-se disponíveis *online*²⁹. A versão atual é de 20/06/2018 e especificamente no caso do Brasil, contém dados atualizados até 2018, a depender do indicador. Neste caso, vale consultar também a publicação “ODS 6 no Brasil: a visão da ANA sobre os indicadores”³⁰. Uma nova plataforma global de monitoramento dos indicadores, submetida a revisão dos países, está sendo desenvolvida pela *UN-Water*, com previsão de lançamento ainda em 2019.

A construção e a divulgação dos indicadores brasileiros dos ODS são coordenadas pelo IBGE, que também integra Grupo Interagencial e de Peritos responsável pelos indicadores globais. Desde abril de 2018, o IBGE disponibiliza uma plataforma *online*, na qual é possível acompanhar os indicadores das metas por meio da análise de gráficos, tabelas e mapas.

Especificamente no caso do ODS 6 – Água Potável e Saneamento, o alcance das oito metas pode ser acompanhado por meio de 11 indicadores. Alguns dos indicadores que se destacam³¹ são:

- i. **Meta 6.1:** “Até 2030, alcançar o acesso universal e equitativo à água potável, segura e acessível para todos”. Dados da ANA (2019b) mostram que em 2017, 97,2% da população brasileira utilizavam serviços de água potável gerenciados de forma segura (indicador 6.1.1). No entanto, esse acesso não é equitativo, sendo menor nas regiões Norte e Nordeste do Brasil; e
- ii. **Meta 6.5:** “Até 2030, implementar a gestão integrada dos recursos hídricos em todos os níveis, inclusive via cooperação transfronteiriça, conforme apropriado”. De acordo com a ANA (2019b), o grau de implementação da gestão integrada de recursos hídricos em 2016 foi de 53,8% (indicador 6.5.1) e a proporção das áreas de bacias hidrográficas transfronteiriças abrangidas por um acordo operacional para cooperação hídrica em 2010 foi de 72,7% (indicador 6.5.2).

Conforme o Plano de Ação 2017-2019 da Comissão Nacional para os ODS (CNODS) do Brasil, a expectativa é de que o quadro de indicadores nacional para todos os 17 ODS seja definido até julho de 2019 (CNODS, 2017).

29 Ver: <<https://unstats.un.org/sdgs/indicators/database/>>. Acesso em 19 abr. 2019.

30 Publicação disponível em: <<http://www3.ana.gov.br/portal/ANA/acesso-a-informacao/institucional/publicacoes/ods6/ods6.pdf>>. Acesso em 19 abr. 2019.

31 Disponíveis em: <<http://www3.ana.gov.br/portal/ANA/acesso-a-informacao/institucional/publicacoes/ods6/ods6.pdf>> Acesso em 04 mai. 2019.

4 COMO AS CEAA PODEM AUXILIAR NO MONITORAMENTO E NA AVALIAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS?

Esta seção procura explorar as potenciais contribuições das CEAA no monitoramento e na avaliação de políticas públicas voltadas à gestão dos recursos hídricos no Brasil. Primeiramente são apresentadas algumas experiências internacionais e, em seguida, é abordado como informações extraídas das CEAA podem ser aplicadas na construção de indicadores e em modelos econômicos capazes de subsidiar análises de impacto e projeção de cenários.

Nesse contexto, destacam-se três questões importantes no âmbito da Política Nacional de Recursos Hídricos: segurança hídrica, definição de prioridades na alocação de recursos hídricos e construção de cenários sobre o futuro dos recursos hídricos no Brasil. Em seguida alguns aprimoramentos e desafios são apresentados, com destaque para a regionalização das contas e o papel das CEAA como referência e base para a construção do chamado PIV no Brasil.

4.1 EXPERIÊNCIA INTERNACIONAL

Esta seção dedica-se a apresentar algumas experiências internacionais em relação às CEA e CEAA, com o intuito de exemplificar como tais contas estão sendo utilizadas na tomada de decisão em diferentes países.

4.1.1 Guatemala: CEAA entre as mais completas e integradas do mundo

A Guatemala iniciou a implementação do *SEEA* em 2006 e atualmente suas contas são consideradas uma das mais completas e integradas do mun-

do, pois apresentam informações sobre água, energia, florestas, uso da terra, recursos minerais, pesca e resíduos. No tema água, suas contas apresentam informações de usos, recursos, emissões e ativos em termos físicos, incluindo também informações sobre despesas com proteção e gerenciamento dos recursos hídricos em termos monetários, bem como de fluxo de produtos em termos físicos e monetários.

Uma das contribuições do *SEEA* foi a avaliação de que o investimento era inferior à depreciação do capital natural. Além disso, verificou-se que as receitas relacionadas ao meio ambiente não eram necessariamente reinvestidas em proteção ambiental. Tal constatação levou a uma revisão do orçamento do País e à criação de instrumentos relacionados ao gerenciamento de florestas (VARDON *et al.* 2018).

A intensidade do uso da água na região metropolitana da Cidade da Guatemala ajudou os municípios a prepararem suas metas de longo prazo em relação à segurança hídrica. Isso ocorreu por meio da conexão entre a demanda e os modelos hidrológicos que fazem a previsão da oferta de água e os efeitos de diferentes usos da terra e da mudança climática sobre a disponibilidade hídrica.

Um estudo que incluiu medidas de disposição a pagar das famílias para a conservação e reflorestamento de áreas contribuiu para o desenho de instrumentos políticos de prevenção a conflitos pelo uso da água, originando o Fundo de Conservação da Água (CASTANEDA *et al.*, 2017).

4.1.2 Holanda utiliza *SEEA* para monitorar o crescimento do país

Na Holanda, o *SEEA* teve início nos anos 1990 e inclui os temas de água, energia, materiais, emissões para o ar, resíduos, óleo e gás, bens e serviços ambientais, despesas e impostos relacionados ao meio ambiente. No que se refere à água, suas contas apresentam informações de usos, recursos e emissões em termos físicos. Encontram-se em elaboração as contas de ativos de água, em termos físicos e monetários.

Muitos indicadores derivados diretamente do *SEEA*, incluindo, por exemplo, a eficiência no uso dos recursos, são utilizados para monitorar a capacidade de crescimento do país. Ao mesmo tempo, tais indicadores contribuem para medir a redução nos impactos ambientais e na dependência de recursos escassos (VARDON *et al.*, 2018).

4.1.3 Austrália: pioneirismo nas contas de água

A Austrália, um dos países pioneiros no desenvolvimento de contas da água, publicou suas primeiras contas em 2000. Desde 2010 faz publicações anuais

dessas contas, com informação dos anos imediatamente anteriores. Isso tem sido de grande utilidade para fazer prognósticos de uso da água nos diferentes estados e territórios do país.

As contas de água também são utilizadas por centros de pesquisa com a finalidade de avaliar os impactos econômicos de diferentes cenários de distribuição da água, constituindo-se como o principal subsídio para os Planos de Alocação da Água, algo essencial para um país em que os recursos hídricos são escassos (NAGY *et al.*, 2017).

4.1.4 WAVES: o poder dos ecossistemas

Botswana, Colômbia, Costa Rica, Madagascar e Filipinas fazem parte de uma parceria global liderada pelo Banco Mundial, chamada *Wealth Accounting and the Valuation of Ecosystem Services* (WAVES). Esta iniciativa visa promover o desenvolvimento sustentável mediante a garantia de que os recursos naturais estejam na corrente principal do planejamento para o desenvolvimento e do SCN. Os cinco países foram os primeiros a compor a WAVES em 2010, e em 2013 esse grupo foi complementado pela Guatemala, Indonésia e Ruanda (WAVES, 2019).

Estes países desenvolveram suas contas da água considerando fatores como alocação da água, investimento em infraestrutura, mitigação de enchentes, acesso e qualidade da água, entre outros. A importância do uso das contas da água para a gestão de setores ou áreas específicas tornou-se evidente como, por exemplo, no caso do Lago Tota e Chinchina, na Colômbia, em que a disponibilidade hídrica é limitada e há demanda crescente. No caso das Filipinas, as preocupações recaem sobre a qualidade da água, que limita a oferta deste recurso.

O uso das contas também contribuiu para o entendimento e o gerenciamento da demanda por recursos hídricos em setores particulares da economia em Botswana, Colômbia, Costa Rica e Madagascar. O foco foi geralmente na agricultura, tipicamente o maior consumidor de água. Em Botswana, um país que convive com a escassez deste recurso, as contas também foram utilizadas para examinar a dependência dos setores de mineração e de turismo ecológico sobre a água (NAGY *et al.*, 2017).

4.1.5 Colômbia: as contas medem os custos ambientais do *El Niño*

Adicionalmente, apresenta-se o caso da Colômbia, que, assim como o Brasil, está entre os países com maior biodiversidade e abundância de água do mun-

do. Historicamente, a visão dominante é de que os recursos hídricos no país são inesgotáveis, mas desde os anos 1980, algumas pequenas e médias bacias hidrográficas têm sofrido com baixa disponibilidade hídrica. Nesse país, as CEA de água e de florestas foram utilizadas, por exemplo, para avaliar os custos ambientais do fenômeno *El Niño* em 2015, bem como para quantificar os benefícios ambientais do acordo de paz com as Forças Armadas Revolucionárias da Colômbia (FARC), bem como para fornecer argumentos que justificassem o aumento as tarifas pelo uso da água (ROMERO *et al.*, 2017a).

As tarifas foram aumentadas em 2016, tendo como subsídio um estudo que utilizou as contas da água³² para estimar os impactos econômicos de pequenos aumentos na tarifa. O estudo mostrou que os setores que consomem mais água pagariam tarifas maiores e teriam seus valores de produção reduzidos. Nesse caso, as evidências mostraram que a magnitude da redução no consumo de água era pequena, ao passo que a receita para gestão de recursos hídricos teria um incremento significativo (ROMERO *et al.*, 2017b).

A tabela a seguir mostra uma avaliação feita por Nagy *et al.* (2017) para um conjunto de sete países³³, a partir da conexão entre as contas da água e as políticas de recursos hídricos, seguindo a classificação da UNSD e do *World Water Assessment Programme* (WWAP) (UNSD, WWAP, 2011).

32 O estudo teve como base a construção de uma matriz de contabilidade social, que posteriormente foi acoplada a um modelo de equilíbrio geral computável.

33 Os países citados são: Austrália, Holanda, Botswana, Colômbia, Costa Rica, Madagascar e Filipinas.

TABELA 7 - Conexão entre as contas da água e as políticas de recursos hídricos

| Área da política | Contas | Exemplo |
|--|--|---|
| (i) Melhorias na oferta de água potável e serviços sanitários | <ul style="list-style-type: none"> - Tabelas de usos e recursos da água, físicas e monetárias - Contas do SCN (com ênfase nos setores de abastecimento público e esgotamento sanitário) - Contas de despesas com proteção ambiental - Contas de ativos da água - Contas de vegetação e uso do solo | Colômbia Costa Rica |
| (ii) Gerenciamento de oferta e de demanda de água | <ul style="list-style-type: none"> - Tabelas de usos e recursos da água, físicas e monetárias - Contas de ativos da água - Contas de vegetação e uso do solo - Contas do SCN (com ênfase nos setores de abastecimento público e esgotamento sanitário) | Austrália Botswana Colômbia Costa Rica Madagascar Holanda Filipinas |
| (iii) Melhoria do estado do meio ambiente e de recursos hídricos | <ul style="list-style-type: none"> - Tabelas de usos e recursos da água, físicas e monetárias (ênfase nos fluxos de retorno e operação na coleta e tratamento do esgoto) - Contas de vegetação e uso do solo - Contas de qualidade da água - Contas de despesas com proteção ambiental - Contas de ativos da água | Holanda Filipinas |
| (iv) Adaptação a eventos hidrometeorológicos extremos | <ul style="list-style-type: none"> - Contas de uso da terra - Contas de ativos da água - Contas de despesas com proteção ambiental - Contas de serviços ecossistêmicos (para proteção contra enchentes e regulação do fluxo da água) | Filipinas |

FONTE: NAGY *et al.*, 2017

4.2 MONITORAMENTO

A construção de indicadores constitui uma contribuição imediata oferecida pelas CEAA para a implementação e o acompanhamento das ações e das prioridades definidas no PNRH, bem como das políticas públicas relacionadas à água de maneira geral. Esses indicadores permitem acompanhar a evolução de informações monetárias e de informações físicas ao longo do tempo, tais como, por exemplo, a disponibilidade e a demanda de recursos hídricos. Por meio da combinação desses dados, por sua vez, torna-se possível monitorar a evolução dos chamados indicadores híbridos, tais como intensidade e eficiência do uso da água por parte dos setores usuários.

Entre os indicadores híbridos extraídos das CEAA, destaca-se o de eficiência hídrica. Disponível para as atividades econômicas, este indicador foi construído a partir da razão entre os valores monetários oriundos do Valor

Adicionado Bruto (VAB) setorial³⁴ e o respectivo consumo de recursos hídricos em determinado ano.

Considerando-se a relevância desse indicador, vale enfatizar que as CEAA não informam diretamente o VAB, mas sim as variáveis a partir das quais é possível calculá-lo. Ou seja, o VAB é obtido pela diferença entre o Valor Bruto da Produção (VBP) e o Consumo Intermediário (CI).

A eficiência hídrica mostra o montante de recursos hídricos consumidos para gerar um real de VAB ao ano. Desse modo, permite acompanhar, por exemplo, a evolução da geração de VAB (em reais) por metro cúbico (m³) de água consumida em cada setor ao longo do tempo (análise temporal).

Com relação ao uso desse indicador na comparação entre setores, o mesmo pode ser realizado desde que considerada a natureza distinta de cada atividade. A depender da característica e da estrutura produtiva de cada setor, o uso de água (captação, consumo e retorno) pode ser significativamente distinto sem implicar, necessariamente, maior ou menor eficiência no uso dos recursos hídricos.

Cada setor usa ou depende de forma diferente da água para sua atividade. Além disso, outros fatores, como os próprios ciclos de recessão e crescimento econômico, bem como as crises hídricas, também são importantes para a avaliação em conjunto. A tabela a seguir apresenta os indicadores de eficiência hídrica publicados nas CEAA do Brasil para o período entre 2013 e 2015.

TABELA 8 - Indicadores de eficiência hídrica no Brasil, 2013 - 2015

| Indicadores | Unidades | 2013 | 2014 | 2015 |
|--|--------------------|----------|----------|----------|
| Eficiência hídrica da agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura | R\$/m ³ | 11,06 | 10,46 | 10,92 |
| Eficiência hídrica das indústrias extrativas | R\$/m ³ | 733,63 | 684,42 | 393,16 |
| Eficiência hídrica das indústrias de transformação e construção | R\$/m ³ | 223,14 | 248,05 | 268,66 |
| Eficiência hídrica da eletricidade e gás | R\$/m ³ | 674,22 | 550,51 | 845,99 |
| Eficiência hídrica da atividade de água e esgoto | R\$/m ³ | 10,98 | 11,78 | 11,64 |
| Eficiência hídrica das demais atividades | R\$/m ³ | 3.932,66 | 4.561,96 | 5.012,18 |

FONTE: ANA, IBGE, SRHQ, 2018

³⁴ Valor que a atividade agrega aos bens e serviços consumidos no seu processo produtivo. Refere-se, portanto, à contribuição da atividade econômica para o PIB (IBGE, 2018b).

De acordo com o indicador de eficiência no consumo de água entre 2013 e 2015, verifica-se que as atividades que mais se destacaram foram as Demais Atividades (isto é, os serviços, exceto eletricidade/gás, e água/esgoto), Eletricidade e gás, bem como a Indústria extrativa. Conforme mencionado, as diferenças, nesse indicador, entre as atividades econômicas se justificam pela natureza e pela estrutura produtiva bastante distinta entre estas. No caso da atividade Eletricidade e gás, por exemplo, o consumo se restringe às térmicas, e ainda assim é muito pequeno se comparado a outras atividades. Na Indústria extrativa, o VAB gerado pela atividade é muito alto, o que também tem reflexos no desempenho do indicador.

Com relação à referida medida, é mais importante analisar o desempenho da eficiência do consumo de água ao longo dos anos para um dado setor da economia. A título de demonstração da potencialidade dessa análise, os principais consumidores de água foram selecionados.

De acordo com as informações das CEAA (ANA, IBGE, SRHQ, 2018), no que se refere ao consumo de água, a principal atividade econômica foi a Agricultura, Pecuária, Produção Florestal, Pesca e Aquicultura, responsável por 76%, em média, do consumo de água por parte dos setores econômicos entre 2013 e 2015. Em seguida, se destacaram as Indústrias de Transformação e Construção, Água e Esgoto, Demais Atividades, Indústrias Extrativas e Eletricidade e Gás.

Sobre esses resultados, é importante destacar que as informações físicas das primeiras CEAA se referem principalmente aos fluxos originados da captação de água disponível nos corpos hídricos superficiais e subterrâneos (a chamada Água Azul). Para a atividade Agricultura, Pecuária, Produção Florestal, Pesca e Aquicultura, as informações das CEAA são somente sobre esse 'tipo de água'. Portanto, a água da chuva, utilizada na agricultura de sequeiro³⁵ não foi contabilizada até o momento.

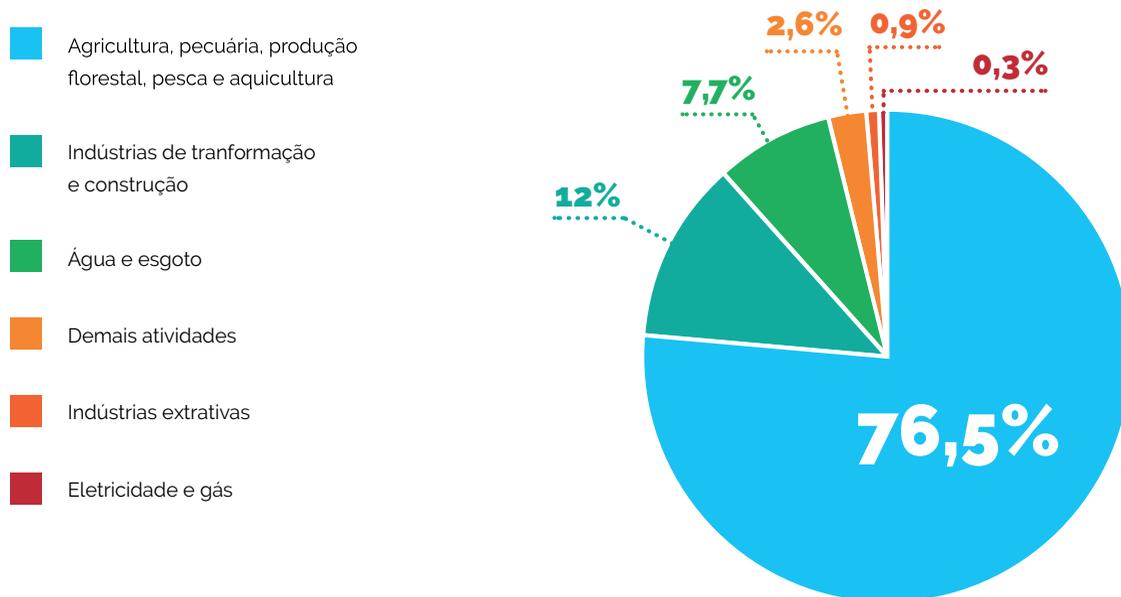
Esses dados, associados ao fato de que apenas 2% da área dos estabelecimentos agropecuários no Brasil são irrigados³⁶, indicam que apesar da Agricultura, Pecuária, Produção Florestal, Pesca e Aquicultura ser a principal consumidora de água, o volume de água consumido no processo de irrigação corresponde a apenas uma pequena parcela do consumo de água necessário para o seu processo de produção como um todo (irrigação mais sequeiro).

Entre 2013 e 2015, a atividade Agricultura, Pecuária, Produção Florestal, Pesca e Aquicultura viu o seu VAB (em valores correntes) crescer ao mesmo tempo em que apresentou uma queda de -5,5% na eficiência do consumo de

35 A agricultura de sequeiro tem por princípio o aproveitamento da água da chuva.

36 Dado extraído dos resultados preliminares do Censo Agropecuário de 2017 (IBGE, 2019).

FIGURA 4 - Participação das atividades econômicas no consumo de água média para o período entre 2013 e 2015 (%)



FONTE: Estimativas com base nas informações das CEAA (IBGE, 2018a)

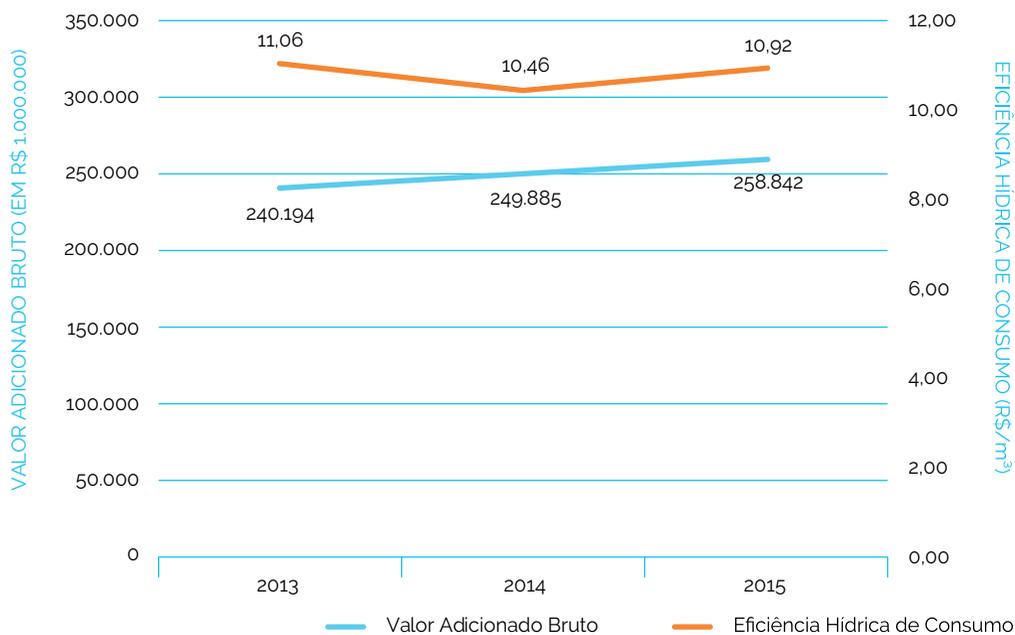
água entre 2013 e 2014, seguido de uma melhora de 4,4% nesse indicador entre 2014 e 2015³⁷.

O interessante nessa análise é que o consumo de água no setor se mostrou volátil frente ao comportamento relativamente estável do seu VAB. De acordo com as estimativas realizadas com base nas informações das CEAA, o VAB (em valores correntes) da Agricultura, Pecuária, Produção Florestal, Pesca e Aquicultura cresceu cerca de 4,0% entre 2013 e 2014 e 3,6% entre 2014 e 2015, ao passo que o consumo de água cresceu cerca de 10% entre 2013 e 2014, seguido de uma queda de -0,8% entre 2014 e 2015.

Uma das perguntas que se segue a partir dos resultados observados é: os importantes movimentos na eficiência do consumo de água por parte da Agricultura, Pecuária, Produção Florestal, Pesca e Aquicultura entre 2013 e 2015 se devem: (i) aos efeitos do cenário econômico nacional e/ou internacio-

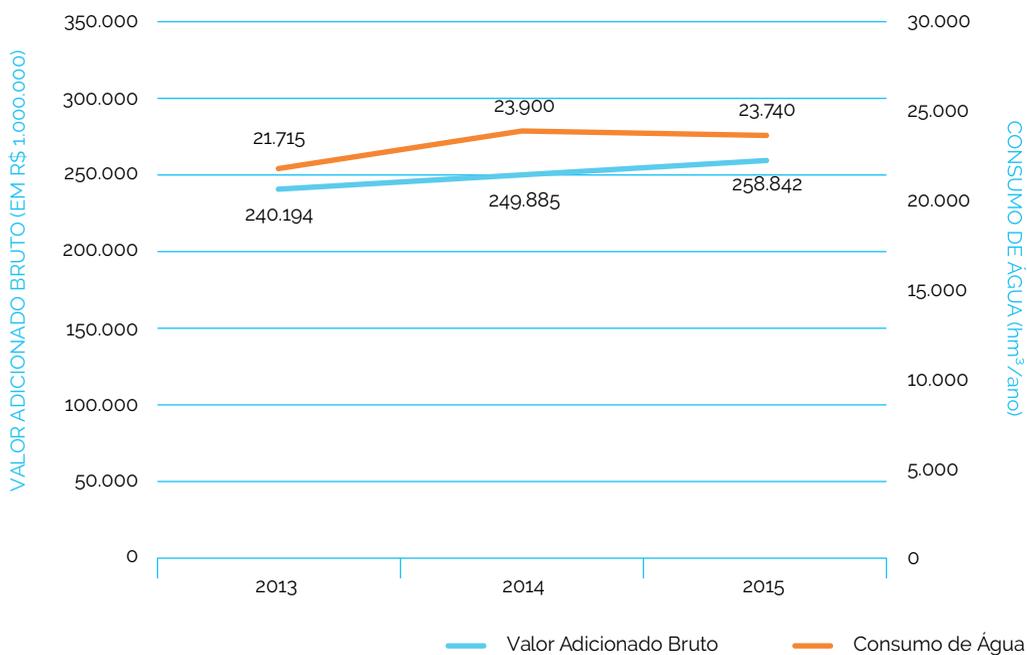
37 O indicador de eficiência hídrica brasileiro, no setor de agricultura, variou entre 10,46 a 11,06 R\$/m³ no período entre 2013-2015. No caso mexicano, por outro lado, as contas mostraram aumento dessa eficiência ao longo do tempo, tendo se iniciado em 10,7 pesos/m³ em 2003 e finalizado o ano de 2013 em 19,1 pesos/m³ (Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2014). Observa-se, nesse sentido, a importância de acompanhar a evolução do indicador no contexto brasileiro em uma série temporal maior.

FIGURA 5 - Valor Adicionado Bruto e eficiência no consumo de água: agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura



FONTE: Estimativas com base nas informações das CEAA (IBGE, 2018a)

FIGURA 6 - Valor Adicionado Bruto e consumo de água: agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura



FONTE: Estimativas com base nas informações das CEAA (IBGE, 2018a)

nal; (ii) aos efeitos das restrições hídricas verificadas em algumas regiões do Brasil; (iii) a uma mudança tecnológica; (iv) a uma mudança na participação das diversas atividades que compõem esse grande setor; ou ainda (v) a uma combinação desses e/ou outros fatores? Há instrumentos econômicos a partir dos quais é possível encontrar as respostas para esse tipo de questionamento.

Ainda que as informações das primeiras CEAA estejam disponíveis para atividades econômicas bastante agregadas, esse tipo de análise pode ajudar a identificar os motivos pelos quais se verificou um determinado comportamento no uso da água. Isso poderá fornecer importantes subsídios para, por exemplo, as políticas públicas setoriais voltadas à gestão dos recursos hídricos.

No caso apresentado, visto que a água disponível em corpos hídricos superficiais e subterrâneos é insumo estratégico para a Agricultura, Pecuária, Produção Florestal, Pesca e Aquicultura do País, a evidência de que o VAB da atividade continuou crescendo e estável, ao mesmo tempo em que houve uma variação importante no consumo desse recurso no período, pode ser um indicativo de inúmeros efeitos, tais como:

- i. Margem para o crescimento da eficiência no consumo de água por parte desse setor. Além da redução da pressão sobre os recursos hídricos, o crescimento da eficiência pode reduzir os custos com irrigação das lavouras, ampliando o espaço para o crescimento da sua competitividade no mercado doméstico e internacional.*
- ii. Alteração no regime de chuvas que, por sua vez, influenciou na redução do consumo de água advinda da irrigação.*
- iii. Redução da área plantada ou redução na produtividade, acompanhada de crescimento do preço internacional e/ou de uma desvalorização do câmbio.*

Essas são algumas hipóteses a serem investigadas a partir das informações produzidas pelas CEAA.

Conforme mencionado, a Indústria de Transformação e Construção foi responsável por 12%, em média, no consumo de água entre 2013 e 2015. Isso a coloca na posição de segunda atividade econômica mais relevante quanto ao consumo de água. De acordo com as informações das CEAA, verificou-se que a eficiência no consumo cresceu mais rapidamente do que o VAB da atividade, conforme mostrado na figura a seguir. Enquanto o seu VAB (em valores correntes) aumentou 6,5% entre 2013 e 2014, a eficiência no consumo de água cresceu 11,2% no mesmo período. Entre 2014 e 2015, as variações foram de 2,5% e 8,3%, respectivamente.

Possivelmente, esses resultados foram influenciados pela crise hídrica verificada durante o período citado no principal eixo industrial do País, Rio -

São Paulo (bacias Piracicaba, Capivari e Jundiá (PCJ), alto Tietê e Paraíba do Sul) e por outras medidas adotadas pelas atividades econômicas, tais como aquelas ligadas à implantação de tecnologias de reuso.

Esse comportamento fez com que ocorresse um movimento chamado desacoplamento (ou *decoupling*, em inglês). Isto é, o VAB (em valores correntes) das Indústrias de Transformação e Construção cresceu, ao passo que o consumo de água diminuiu no mesmo período, conforme ilustrado na figura a seguir. Diante desse resultado, mais uma vez vale investigar os motivos que explicam esse comportamento, o que é fundamental para subsidiar as políticas públicas relacionadas.

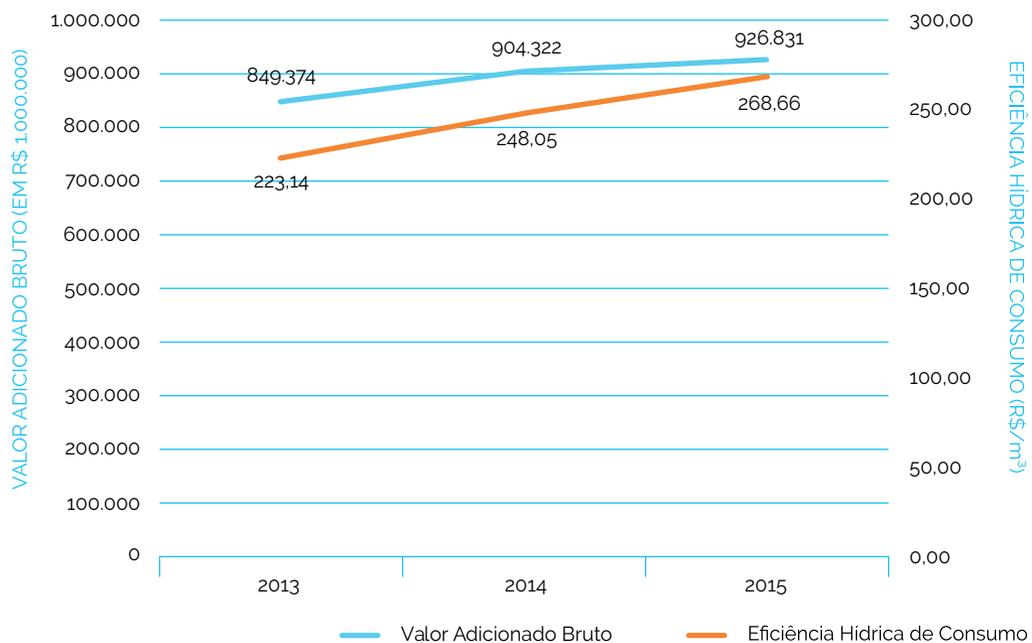
Do ponto de vista do consumo de água, o terceiro mais importante setor da economia é a atividade denominada água e esgoto (responsável por 7,7%, em média, do consumo dos recursos hídricos entre 2013 e 2015). Além dos dados sobre o uso (captação, consumo e retirada) de água associados a informações econômicas, as CEAA contribuem substancialmente ao trazer informações sobre quais os principais usuários da água ofertada por essa atividade e quais os principais produtores de águas residuais direcionadas às redes de esgotos, bem como informações monetárias sobre esses fluxos.

Para essa atividade econômica, os dados mostram um crescimento no VAB (em valores correntes) (4,7%) e na eficiência (7,3%), ao passo que o volume consumido de água caiu (-2,4%) no período entre 2013 e 2014. No entanto, com o agravamento das restrições hídricas verificado na Região Sudeste, a mais populosa do País, o período entre 2014 e 2015 foi caracterizado por uma queda do VAB (em valores correntes) (-4,0%), da eficiência no consumo de água (-1,2%) e do volume consumido desse recurso (-2,9%).

Com a referida crise entre 2014 e 2015, houve redução nas vazões outorgadas para captação concedida aos operadores do abastecimento. Isso ocorreu por meio de: (i) regras de restrição de uso estabelecidas pelos órgãos reguladores dos recursos hídricos; (ii) implantação de mecanismos de redução da pressão na rede geral de distribuição; (iii) rodízio e racionamento de água; (iv) obras para redução de perdas na rede; (v) campanhas para redução do consumo e uso racional da água; (vi) alteração nos perfis tarifários visando estímulo à redução no consumo; (vii) bonificação, entre outras.

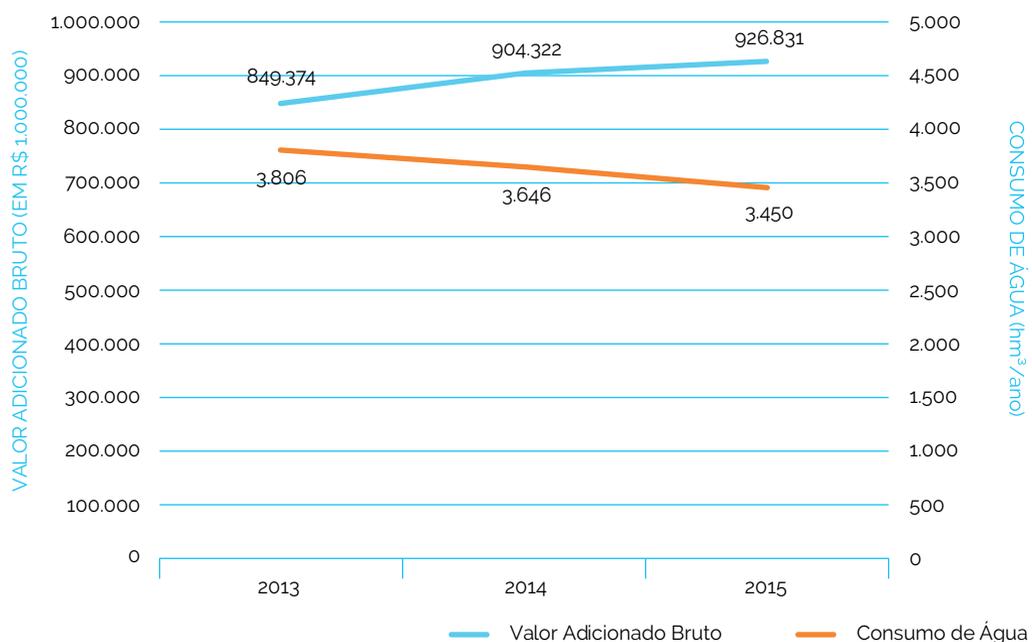
Adicionalmente, no que se relaciona à intensidade hídrica, os resultados das CEAA para 2015 mostraram que a Agricultura, Pecuária, Produção Florestal, Pesca e Aquicultura foi a mais intensiva (91,58 litros/R\$), refletindo a característica da atividade, notadamente da parcela da agricultura irrigada e do uso animal. Em seguida, se destacaram o setor de Água e Esgoto (85,89 litros/R\$), as Indústrias de Transformação e Construção (3,72 litros/R\$) e Extrativas (2,54 litros/R\$).

FIGURA 7 - Valor Adicionado Bruto e eficiência no consumo de água: indústrias de transformação e construção



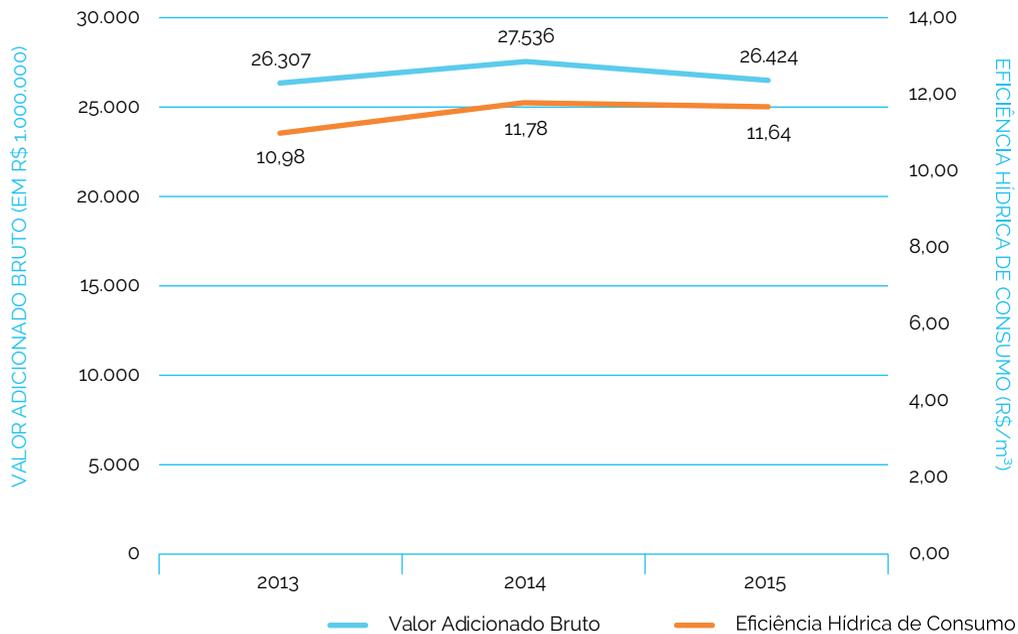
FONTE: Estimativas com base nas informações das CEAA (IBGE, 2018a)

FIGURA 8 - Valor Adicionado Bruto e eficiência no consumo de água: indústrias de transformação e construção



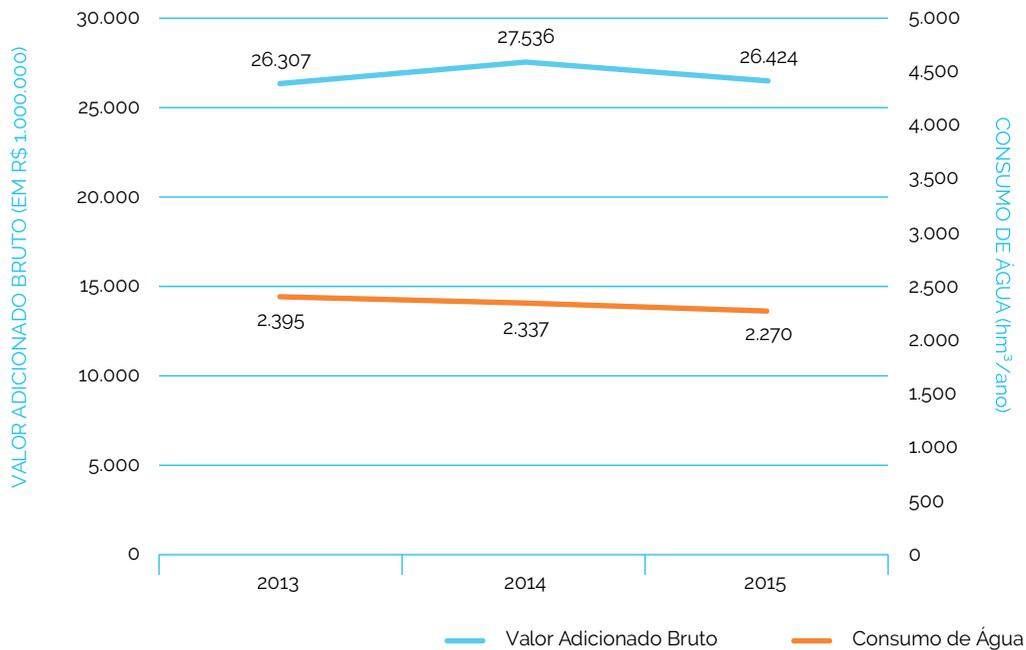
FONTE: Estimativas com base nas informações das CEAA (IBGE, 2018a)

FIGURA 9 - Valor Adicionado Bruto e eficiência no consumo de água: água e esgoto



FONTE: Estimativas com base nas informações das CEAA (IBGE, 2018a)

FIGURA 10 - Valor Adicionado Bruto e consumo de água: água e esgoto



FONTE: Estimativas com base nas informações das CEAA (IBGE, 2018a)

Na Austrália, país cujas contas da água já foram compiladas para o período de 2008-2017, a intensidade hídrica do consumo no setor da agricultura girou em torno de 219 litros/dólar australiano no período entre 2016 e 2017. O setor de Água e Esgoto apresentou intensidade de 131 litros/dólar australiano, e a Indústria Extrativa e de Manufatura, 6 litros/dólar australiano, cada uma (*Australian Bureau of Statistics, 2019*).

Interessante notar que, uma vez convertidas para uma mesma moeda, as ordens de grandeza das intensidades hídricas dessas atividades no Brasil são semelhantes à da Austrália.

As CEAA mostram que as Famílias são os principais usuários da água fornecida pela atividade Água e Esgoto, respondendo por 69%, em média, no período entre 2013 e 2015. Em seguida, se destacam as atividades econômicas, tais como as Demais Atividades (19%, em média, para o período), que agrega o setor de comércio, serviços e a administração pública e Agricultura, Pecuária, Produção Florestal, Pesca e Aquicultura (10%, em média, para o período). No caso deste setor, o resultado reflete os valores da água cobrados nos Perímetros Públicos de Irrigação (PPI).

No que se refere aos principais produtores de águas residuais direcionadas às redes de esgotos, as Famílias se destacam, respondendo por 79%, em média, entre 2013 e 2015, seguidas das Demais Atividades (19%) e Indústrias de Transformação e Construção (2,5%), pois algumas destas são conectadas à rede.

TABELA 9 - Uso de água fornecida por outra atividade econômica (hm³/ano)

| | 2013 | 2014 | 2015 |
|--|-------------|-------------|-------------|
| Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura | 1.060 | 1.121 | 1.138 |
| Indústrias extrativas | 7 | 7 | 7 |
| Indústrias de transformação e construção | 296 | 292 | 277 |
| Eletricidade e gás | 7 | 8 | 7 |
| Água e esgoto | 0 | 0 | 0 |
| Demais atividades | 2.118 | 2.089 | 2.045 |
| Famílias | 7.716 | 7.736 | 7.387 |

FONTE: CEAA, 2018

TABELA 10 - Águas residuais para redes de esgotos (hm³/ano)

| | 2013 | 2014 | 2015 |
|--|-------------|-------------|-------------|
| Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura | 0 | 0 | 0 |
| Indústrias extrativas | 4 | 4 | 4 |
| Indústrias de transformação e construção | 176 | 177 | 171 |
| Eletricidade e gás | 4 | 4 | 4 |
| Água e esgoto | 0 | 0 | 0 |
| Demais atividades | 1.307 | 1.311 | 1.298 |
| Famílias | 5.520 | 5.660 | 5.436 |

FONTE: CEAA, 2018

Por fim, esses fluxos físicos se traduzem em transações monetárias. De acordo com as CEAA (ANA, IBGE, SRHQ, 2018), o custo médio entre 2013 e 2015, da água tratada (uso de água) foi maior para as atividades econômicas (R\$3,36 por m³) quando comparado às Famílias (R\$2,20 por m³). O mesmo padrão se verificou para o custo com os serviços de esgoto referentes ao lançamento de águas residuais (atividades econômicas: R\$3,87 por m³ e Famílias: R\$1,48 por m³, média entre 2013 e 2015). Em ambos os casos, verificou-se uma tendência de crescimento no período, conforme mostrado nas tabelas a seguir.

TABELA 11 - Custo da água tratada (R\$/m³)

| | 2013 | 2014 | 2015 |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|
| Atividades Econômicas | 3,18 | 3,37 | 3,52 |
| Famílias | 2,07 | 2,18 | 2,35 |

FONTE: CEAA, 2018**TABELA 12** - Custo com serviços de esgoto referentes ao lançamento de águas residuais

| | 2013 | 2014 | 2015 |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|
| Atividades Econômicas | 3,72 | 3,88 | 4,01 |
| Famílias | 1,43 | 1,46 | 1,56 |

FONTE: CEAA, 2018

Porém, as Famílias foram responsáveis por 58% das despesas com água de distribuição, dado o seu quantitativo, ao passo que as atividades econômicas responderam por 42%, em média, entre 2013 e 2015. Com relação às despesas com serviços de esgoto, esses números foram 59% e 41%, respectivamente.

Uma contribuição bastante relevante das primeiras CEAA se refere às informações sobre o lançamento de águas residuais no meio ambiente. Ao considerar essa variável e as informações sobre as águas residuais para redes de esgotos, verifica-se que, ao longo de 2013 a 2015, 32% das águas residuais descartadas pelas Famílias foram lançadas no meio ambiente. Para as demais atividades econômicas, quase 100% do descarte (ou valores muito próximos a isso) das águas residuais foram lançados no meio ambiente.

Mais uma vez, é importante chamar atenção para o cuidado necessário na interpretação dos resultados. Números como estes não se traduzem, necessariamente, em informações negativas. Para alguns setores econômicos, como Eletricidade, esse padrão é inerente à natureza da atividade. De acordo com o Balanço Energético Nacional (BEN)³⁸, a principal fonte de produção de energia elétrica no Brasil é a geração hídrica³⁹, cujas vazões captadas pela atividade, que são turbinadas, retornam integralmente aos respectivos corpos hídricos. As térmicas, por sua vez, notadamente o tipo adotado no Brasil, apresentam um coeficiente de consumo baixo se comparado aos demais.

Além disso, para uma análise sobre o impacto desse fluxo na qualidade dos recursos hídricos, é necessário associar essas informações com a qualidade das águas residuais lançadas no meio ambiente, bem como, identificar em qual corpo hídrico esse lançamento se dá.

A ANA dispõe de uma série de informações sobre a qualidade da água de corpos hídricos superficiais e subterrâneos, tais como os indicadores de qualidade de água por UF medidos entre 2001 e 2016. Esses dados são atualizados anualmente em uma base de dados que subsidia os relatórios de Conjuntura (ANA, 2019a) e as informações levantadas pelo Atlas Esgotos⁴⁰, que trazem um diagnóstico do esgotamento sanitário no que se refere às cargas urbanas por

38 Disponível em: <<http://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/balanco-energetico-nacional-ben>>. Acesso em 19 abr. 2019.

39 Conforme a Empresa de Pesquisa Energética (EPE), 2018.

40 Produzido pela ANA e pela Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental do antigo Ministério de Cidades, disponível em: <<http://atlasesgotos.ana.gov.br/>>. Acesso em 26 abr. 2019.

município, com avaliação do impacto do lançamento das cargas efluentes nos corpos hídricos, conforme já mencionado.

No entanto, ainda não há informações sobre a qualidade do lançamento de águas residuais no meio ambiente por parte das atividades econômicas. De qualquer modo, é importante destacar que os dados sobre o lançamento de águas residuais no meio ambiente, disponíveis nas CEAA, são relevantes para as atividades com potencial poluidor.

Entre os setores da economia e as Famílias, o principal responsável pelo lançamento de águas residuais no meio ambiente entre 2013 e 2015 foi a Eletricidade e gás, 98%, em média, no período. No entanto, se desconsiderarmos os referidos fluxos da Eletricidade e gás, visto que compreendem também as vazões turbinadas e são prioritariamente não consuntivos⁴¹, o principal responsável passa a ser a Água e esgoto (72%, em média, dos quais parte é tratado). Mais uma vez, os resultados refletem a natureza das atividades econômicas.

Por fim, se analisarmos apenas os demais setores econômicos e Famílias, os resultados mostram que as principais atividades com relação ao lançamento de águas residuais no meio ambiente entre 2013 e 2015 foram a Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura (61%), Indústrias de transformação e construção (18%) e Famílias (17%) (valores médios para o período entre 2013 e 2017).

No que refere à variação do lançamento de águas residuais no meio ambiente, a Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura se destacou, apresentando queda de 6,7% entre 2013 e 2014. No mesmo período, houve crescimento do lançamento de águas residuais no meio ambiente por parte das Indústrias extrativas (4,5%) e das Famílias (2,5%). No período seguinte (2014-2015), os principais destaques foram na Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura (crescimento de 8%) e Indústrias de transformação e construção (queda de 5,1%).

Por fim, mais uma informação interessante trazida pelas CEAA se refere ao tipo de corpo hídrico onde se dá o lançamento de águas residuais no meio ambiente. A maior parte desse fluxo se dá nos corpos hídricos superficiais interiores. As atividades que direcionam parte desse fluxo para o mar são as Térmicas e distribuição de gás, no qual há destaque para as usinas termoeletrônicas do País, bem como Esgoto e atividades relacionadas, no caso dos

41 Uso em que a água depois de retirada e utilizada, é devolvida na mesma quantidade e com a mesma qualidade, ou ainda usos em que a água serve apenas como veículo para certa atividade, ou seja, a água não é consumida durante seu uso (ANA, IBGE, SRHQ, 2018).

municípios costeiros.

Ao longo de 2013 a 2015, 32% do lançamento de águas residuais no meio ambiente por parte das Térmicas e distribuição de gás se deu no mar. Esse número para atividade Esgoto e atividades relacionadas foi de 27% (média no período). Mais uma vez, seria interessante avaliar esses resultados juntamente com informações sobre a qualidade da água descartada por parte dessas atividades.

Ao disponibilizar informações como as mencionadas, as primeiras CEAA contribuem para a produção de dados que podem auxiliar na gestão integrada dos recursos hídricos. Elas oferecem subsídios para que as dimensões sociais e econômicas sejam cada vez mais incorporadas nesse processo, além de ampliarem a compreensão de importantes características econômicas e territoriais do Brasil.

Com essa breve apresentação buscou-se ilustrar o potencial informativo que as CEAA oferecem. A quantidade de informações derivadas das contas de água é significativamente mais extensa. A fim de explorar ainda mais o seu potencial informativo, a seguir são apresentados alguns exemplos dos indicadores adicionais que podem ser extraídos a partir das mesmas, entre outros. Espera-se que com a regionalização das tabelas apresentadas nas CEAA, processo em curso, novas aplicações se apresentem além da expansão e da atualização da série histórica.

TABELA 13 - Indicadores úteis à gestão integrada dos recursos hídricos possíveis de serem construídos a partir das CEAA

| Componente | Potenciais aplicações | Indicadores derivados das CEAA (unidade) | |
|--|--|---|---|
| Recursos hídricos | (i) alocação eficiente de recursos hídricos a partir da quantificação das disponibilidades e demandas para vários propósitos | Recursos hídricos renováveis internos (hm ³ /ano) | |
| | (ii) aumento da eficiência hídrica, seja associado à demanda ou à disponibilidade | Recursos hídricos renováveis externos (hm ³ /ano) | |
| | (iii) descrição e compreensão dos impactos da gestão de recursos hídricos para os usuários | Razão de dependência (%) | |
| | (iv) potencialização do uso dos investimentos em infraestrutura | Total de Recursos Hídricos Renováveis (hm ³ /ano) | |
| | (v) relação entre disponibilidade hídrica e usos | | Total de Recursos Hídricos Renováveis per capita (m ³ /hab/ano) |
| | | | Índice de retirada (%) |
| | | | Índice de consumo (%) |
| | | | Volume total de água captado per capita (m ³ /hab/ano) |
| | | | Volume captado para abastecimento per capita (L/hab/dia) |
| | | | Volume de água recebido pelas Famílias per capita (L/hab/dia) |
| | | | Eficiência hídrica da Agricultura (VAB/m ³) |
| | | | Eficiência hídrica das Indústrias extrativas (VAB/m ³) |
| | | | Eficiência hídrica das Indústrias de transformação e construção (VAB/m ³) |
| | | | Eficiência hídrica da Eletricidade e gás (VAB/m ³) |
| Eficiência hídrica da atividade de Água e esgoto (VAB/m ³) | | | |
| Eficiência hídrica das Demais atividades (VAB/m ³) | | | |
| Água potável, saneamento e higiene | (i) sustentabilidade financeira dos sistemas de abastecimento de água e coleta e tratamento de esgotos | Preço implícito da coleta e tratamento de esgoto (custo da coleta e tratamento de esgoto dividido pelo total de esgoto coletado nos domicílios) (R\$/m ³ /ano) | |
| | | Preço implícito do abastecimento de água (custo do abastecimento de água dividido pelo total de água recebido pelas famílias) (R\$/m ³ /ano) | |
| | | Eficiência hídrica da atividade de Água e esgoto (VAB/m ³) | |

FONTE: Elaboração própria

TABELA 14 - Indicadores que podem ser construídos a partir de avanços nas CEAA

| Componente | Potenciais aplicações | Indicadores derivados das CEAA (unidade) |
|--|---|---|
| Recursos hídricos | (i) comparações entre os próprios setores da economia em um país ou ainda entre países e regiões em um determinado período comum ou sua evolução temporal | Densidade de recursos hídricos internos (hm ³ /km ² /ano) |
| | | Reuso de água em relação ao uso total de água na indústria (%) |
| Água potável, saneamento e higiene | (i) sustentabilidade financeira dos sistemas de abastecimento de água e coleta e tratamento de esgotos | Subsídio ao preço de abastecimento de água (preço implícito menos o custo de fornecimento de água) (R\$/m ³ /ano) |
| | | Subsídio ao preço da coleta e tratamento de esgoto (preço implícito menos o custo de tratamento e coleta de esgoto) (R\$/m ³ /ano) |
| Águas residuais, poluição, qualidade da água | (i) evolução da intensidade de poluição dos diferentes setores de atividade | Intensidade de poluição da Agricultura (Qtde. poluição/VAB) |
| | (ii) potencialização do uso dos investimentos em infraestrutura | Intensidade de poluição das Indústrias extrativas (Qtde. poluição/VAB) |
| | (iii) realização de comparações entre os próprios setores da economia em um país ou ainda entre países e regiões em um determinado período comum ou sua evolução temporal | Intensidade de poluição das Indústrias de transformação e construção (Qtde. poluição/VAB) |
| | | Intensidade de poluição da Eletricidade e gás (Qtde. poluição/VAB) |
| | | Intensidade de poluição da atividade de Água e esgoto (Qtde. poluição/VAB) |
| Intensidade de poluição das Demais atividades (Qtde. poluição/VAB) | | |

FONTE: Elaboração própria

4.3 APLICAÇÕES E EXTENSÕES: SUBSÍDIO PARA TOMADA DE DECISÃO, REVISÃO E FORMULAÇÃO DE POLÍTICAS

Entre as potencialidades das CEAA, se destaca a sua combinação com instrumentos de diferentes áreas do conhecimento capazes de produzir informações que possam apoiar a gestão dos recursos hídricos. O crescimento da demanda por água e o seu impacto sobre a disponibilidade deste recurso, seja em termos de quantidade ou qualidade, bem como com o crescimento de eventos climáticos extremos, fez com que a água deixasse de ser vista como um recurso natural abundante e de acesso livre. No Brasil, desde 1997, com a promulgação da PNRH, a água é considerada um recurso limitado e dotado de valor econômico.

Essa mudança de perspectiva tornou-se necessária porque, apesar do volume de água na Terra permanecer mais ou menos constante ao longo do tempo, a disponibilidade de água doce não é ilimitada. O crescimento demográfico, o êxodo rural, o aumento da demanda de água para a produção de alimentos, o uso doméstico e industrial, e a sua poluição são algumas das causas da crescente pressão sobre este recurso. Assim, muitas vezes a captação de água e/ou o lançamento de poluentes excedem a capacidade de regeneração do corpo hídrico, comprometendo a disponibilidade de água em quantidade e qualidade compatíveis com as exigências dos diferentes usos.

Nesse contexto, é importante destacar que além de ser um recurso essencial à vida e não haver um recurso substituto, a água é um insumo de produção estratégico, particularmente para o Brasil. Reconhecida por sua larga produção agropecuária, atividade altamente intensiva em água, a economia do País tem se tornado cada vez mais dependente desse recurso.

Restrições hídricas podem, portanto, comprometer o abastecimento humano, a dessedentação animal, a biodiversidade, além de produzir impactos econômicos significativos. No campo da economia, a publicação das contas da água representa uma contribuição importante, pois aporta informações que podem subsidiar a produção de análises de impacto e a projeção de cenários úteis às políticas públicas com foco nos recursos hídricos. Por meio da combinação dos dados das CEAA com modelos econômicos torna-se possível avaliar, por exemplo, as seguintes questões:

- a. Como se comportará a demanda futura de água sob diferentes cenários de desenvolvimento econômico? Estes cenários são sustentáveis?*
- b. Como mudanças nas políticas agrícola, energética, florestal e de demais setores podem afetar a oferta e a demanda de recursos hídricos?*
- c. Quais os impactos sociais e econômicos associados a alterações no preço da água?*
- d. Quais os impactos do comércio internacional sobre o uso da água e a poluição hídrica?*
- e. Quais os potenciais impactos socioeconômicos de políticas de gestão de demanda de água e de outras medidas de conservação?*
- f. Há possibilidades de descolamento entre o crescimento econômico e o uso de recursos hídricos? O crescimento econômico pode ocorrer sem o aumento da pressão sobre os recursos hídricos?*
- g. Quais são os custos e benefícios associados ao tratamento da poluição hídrica?*
- h. Qual a alocação de recursos hídricos transfronteiriços capaz de apresentar a*

maior geração de valor econômico agregado?

- i. Como as mudanças climáticas podem afetar os usos e as demandas de recursos hídricos? Quais são as medidas mais eficazes para a estrutura econômica se adaptar a tais impactos?*
- j. Qual o fluxo de Água Virtual⁴² no comércio inter-regional e internacional?*
- k. Qual o impacto da economia de uma dada região (país, estado, bacia hidrográfica) sobre o uso dos recursos hídricos de outra região e, conseqüentemente, sobre o Índice de Exploração da Água (IEA)⁴³ desta última?*
- l. As regiões onde o balanço hídrico é preocupante, crítico ou muito crítico priorizam o uso dos seus recursos hídricos para quais atividades? Existe uso concorrencial de água nestas regiões?*

As CEAA apresentam informações, que ao serem integradas em modelos econômicos, podem produzir dados úteis para avaliar políticas públicas de curto, médio e longo prazo. Por meio dessa abordagem, é possível fazer uma análise, por exemplo, sobre os custos e os benefícios econômicos associados a obras de infraestrutura hídrica (construção e manutenção de barragens ou transposição de recursos hídricos), sobre a implementação de instrumentos econômicos (cobrança pelo uso dos recursos hídricos e medidas de restrição de uso da água em situações de escassez), dentre outras, considerando-se um período de tempo específico.

Para além desse tipo de avaliação, a combinação das informações das CEAA com modelos econômicos pode ser empregada na projeção de cenários para prever, por exemplo, os possíveis impactos da dinâmica econômica sobre a demanda hídrica e, conseqüentemente, sobre a sua disponibilidade. Informações como essas podem auxiliar na identificação de potenciais conflitos pelo uso da água, possibilitando a adoção de medidas preventivas por parte dos gestores dos recursos hídricos.

Por sua vez, este tipo de contribuição é particularmente importante no contexto da formulação do novo PNRH, que definirá as estratégias para as ações a partir de 2021. Seguem alguns exemplos de informações físicas e monetárias sobre os recursos hídricos que podem ser aplicados em modelos capazes de produzir respostas úteis às questões mencionadas.

42 Volume de água incorporado direta e indiretamente no produto, medido ao longo de toda cadeia produtiva (HOEKSTRA *et al.*, 2011).

43 O Índice de Exploração da Água corresponde à razão entre a retirada de água e a disponibilidade hídrica.

4.3.1 Segurança hídrica

A Segurança Hídrica, de acordo com o conceito das Nações Unidas, existe quando há disponibilidade de água em quantidade e qualidade suficientes para o atendimento às necessidades humanas, à prática das atividades econômicas e à conservação dos ecossistemas aquáticos. Refere-se também a um nível aceitável de risco relacionado a secas e cheias, devendo ser consideradas as suas quatro dimensões como balizadoras do planejamento da oferta e do uso da água em um país. (ANA, 2019d, p.13)

A gestão de recursos hídricos se dá com o objetivo de assegurar a oferta de água para uso doméstico, para desenvolver projetos de irrigação e também para limitar os prejuízos decorrentes de inundações e secas. O duplo desafio de maximizar as oportunidades associadas ao uso da água e gerenciar os riscos relacionados a este recurso estão no cerne da segurança hídrica.

Riscos vinculados aos recursos hídricos, tais como escassez, inundações, acesso a serviços de abastecimento de água e coleta/tratamento de esgoto e degradação da qualidade da água se intensificam com o aumento da população e com o crescimento das atividades econômicas. Tais riscos são ainda reforçados pelas mudanças climáticas, uma vez que a disponibilidade hídrica está sujeita a incertezas.

O gerenciamento inadequado dos riscos – e a conseqüente insegurança hídrica – pode levar a graves impactos socioeconômicos e ambientais. Estes impactos englobam desde a perda ou a desvalorização de ativos econômicos até o deslocamento de populações e a perda de biodiversidade.

Conforme classificação proposta pela Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE), a segurança hídrica está associada ao gerenciamento de quatro tipos de riscos, conforme descrito a seguir:

i. Riscos de escassez de água para atendimento da demanda

materializam-se mediante a interação entre: (i) a disponibilidade de recursos hídricos; (ii) a demanda pelo uso da água para múltiplos fins (agrícolas, energéticos, industriais, abastecimento de água e diluição de efluentes); e (iii) a infraestrutura de recursos hídricos. A escassez de água pode se manifestar como restrição para o uso humano, para fins produtivos ou para fins ambientais. O indicador usualmente adotado para mensurar a escassez de água quantifica o balanço entre disponibilidade hídrica e as demandas para usos múltiplos por meio da disponibilidade média de água per capita.

No entanto, o referido índice possui um caráter estático. Deve-se obser-

var que a interação entre oferta e demanda de água é dinâmica e pode tanto apresentar variabilidade ao longo dos meses de determinado ano (variação intra-anual) – principalmente em usos como a agricultura irrigada, cuja concentração ocorre justamente em períodos da estação seca e, consequentemente, de menor disponibilidade hídrica – quanto ao longo de diferentes anos (variação interanual).

Estratégias de redução desse tipo de risco podem envolver tanto o gerenciamento da oferta, como o aumento da disponibilidade hídrica pela expansão da capacidade de reservação de água via construção de barragens, quanto ações de gerenciamento de demanda.

ii. Riscos de deterioração da qualidade da água por contaminação dos sistemas hídricos *podem limitar o uso da água para determinados fins. Tais riscos decorrem, em grande parte, de infraestrutura inadequada para o lançamento e o tratamento de efluentes nos corpos d’água. Baixos índices de coleta e tratamento de efluentes domésticos, lançamento de efluentes industriais não tratados e a poluição difusa associada ao uso agrícola geram impactos sobre a qualidade da água.*

Além de limitar o uso da água para atividades que exijam um nível mínimo de qualidade, estes riscos podem ter graves consequências para a saúde humana. Domicílios sem acesso a abastecimento de água ou a serviços de coleta de esgoto estão mais expostos a doenças de veiculação hídrica, uma vez que precisam captar água diretamente de corpos hídricos e estão em contato com águas residuais não canalizadas e tratadas. Estes custos de saúde pública são particularmente altos em regiões e para grupos sociais de baixa renda, onde as taxas de cobertura dos serviços são mais baixas.

iii. Riscos de inundações afetam, *sobretudo, os domicílios e as atividades industriais, podendo envolver perdas de bens físicos, deslocamento de populações e perdas de vidas. O controle destes riscos envolve o investimento em infraestrutura para amenizar os efeitos da variabilidade hidrológica, bem como o ordenamento do uso do solo para evitar a ocupação de áreas sujeitas a inundações e deslizamentos.*

iv. Riscos de sustentabilidade de sistemas hídricos e ambientais *referem-se às ameaças associadas à interferência humana no meio aquático: poluição, sobreutilização de recursos hídricos, alterações da variabilidade natural das vazões dos rios e interferências na morfologia de rios e regiões*

costeiras. As ameaças são múltiplas e suas interações podem potencializar os danos, comprometendo a capacidade de provisão de serviços dos ecossistemas aquáticos e colocando em risco o habitat de diversas espécies.

Estes quatro riscos precisam ser gerenciados de forma integrada, uma vez que intervenções desarticuladas podem reduzir um risco específico e, ao mesmo tempo, contribuir para aumentar os demais. A transposição de vazões de determinada bacia hidrográfica, por exemplo, pode reduzir problemas de escassez em uma bacia receptora, porém aumentar o risco da sustentabilidade hídrica da bacia doadora.

O gerenciamento de riscos envolve dois tipos de ações estratégicas: o desenvolvimento de projetos de infraestrutura e os planos emergenciais. O desenvolvimento de projetos de infraestrutura abrange os investimentos para o aumento da disponibilidade hídrica, para a melhora da qualidade da água e para o controle de inundações. De maneira geral, os investimentos em cada projeto são dimensionados levando em conta uma determinada probabilidade de atendimento ou falha.

Por sua vez, os planos emergenciais são colocados em prática na ocorrência dos eventos de baixa probabilidade, em que os projetos de infraestrutura falham. A ausência de planos emergenciais pode criar impasses institucionais, atrasos na tomada de decisão e aumento dos custos associados ao evento extremo. Esta situação pode ser ilustrada pela crise de abastecimento da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) em 2014-2015.

BOX 1. CRISE NO ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO

Entre 2013 e 2015, a RMSP enfrentou uma severa crise no abastecimento de água, resultante de variações nos padrões históricos dos índices pluviométricos. O volume de chuvas de verão atingiu os níveis mais baixos dos últimos 65 anos nos verões de 2013/2014 e 2014/2015. Os baixos índices pluviométricos impactaram a capacidade de armazenagem de água nos reservatórios da região. Em particular, o sistema Cantareira, responsável pelo abastecimento de água de mais de 8 milhões de moradores da RMSP, teve uma vazão afluente correspondente a 25% da vazão média nos anos 2014-2015.

Na ausência de um plano emergencial, as respostas à escassez de recursos hídricos nem sempre foram as mais adequadas. Uma das opções para enfrentar a crise foi a diminuição da pressão da água nos dutos, sob o argumento de que a menor pressão diminuiria as perdas por vazamento no sistema de distribuição de água.

Um dos problemas desta ação é que a pressão reduzida permite que impurezas adentrem os dutos, contaminando a água após seu tratamento e disponibilidade para consumo. Isso pode causar doenças de veiculação hídrica, como diarreias, ou mesmo contaminação por compostos químicos.

Há, ainda, um problema adicional. Em razão da variação do relevo da RMSP, a menor pressão faz com que alguns bairros não recebam água, notadamente aqueles mais distantes e localizados em cotas mais elevadas, muitas vezes ocupados por populações mais carentes. Isso contribuiu para deixar parcelas da população desabastecidas, gerando desigualdades de direitos entre os habitantes da RMSP que pagam pelo serviço.

Para lidar com esse problema, parte da população buscou opções alternativas de abastecimento. Em muitas residências foi observada a acumulação de água, algumas vezes em condições inadequadas, o que possibilitou o desenvolvimento de larvas de insetos de doenças infecciosas, como a dengue.

Outras opções foram a compra de água engarrafada, por vezes de procedência duvidosa, e a utilização de caminhões pipa, que muitas vezes vendiam água sem análise da qualidade ou a preços sem qualquer critério. Pode ser citado ainda o aumento na perfuração de poços, visando recorrer às fontes de água subterrânea.

A crise hídrica no Cantareira levou o Estado de São Paulo, entre outras ações, a propor a transferência de água do reservatório Jaguari, na bacia do Paraíba do Sul, para o reservatório Atibainha, nas bacias PCJ. Tal proposta ocasionou um conflito interfederativo com os Estados do Rio de Janeiro e de Minas Gerais, mediado pelo Supremo Tribunal Federal (STF). Após análise técnica da viabilidade hidrológica foram estabelecidas as condições de operação dos reservatórios da bacia do Paraíba do Sul, bem como as estruturas de transposição das águas para a bacia do Guandu (ANA, 2017).

Quando o volume de chuvas permitiu a recuperação parcial dos níveis dos reservatórios, houve interrupção do sistema de bônus por economia de água e das multas por aumento dos recursos hídricos.

Assim, os fatos ocorridos em São Paulo e, posteriormente também em outras regiões do País, como no Distrito Federal, ilustram o desafio de oferecer respostas rápidas a eventos emergenciais, as quais, se providenciadas adequadamente, podem minimizar os efeitos adversos sobre a população, o meio ambiente e a economia.

O Brasil tem avançado na produção de informações para a promoção e a manutenção da segurança hídrica. O “Atlas de Abastecimento Urbano de Água”⁴⁴ (ANA, 2010), por exemplo, consolida um amplo trabalho de diagnóstico e planejamento nas áreas de recursos hídricos e saneamento no Brasil. O foco é garantir a oferta de água para abastecimento das sedes urbanas em todo o País.

A partir dos resultados de diagnóstico detalhado, em que foram avaliados todos os mananciais e sistemas de produção de água de cada sede urbana,

44 Disponível em: <<http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/Home.aspx>>. Acesso em 26 abr. 2019.

são indicadas as principais obras e ações de gestão para o atendimento das demandas até 2025. Adicionalmente, o Atlas indica ações de coleta e tratamento de esgotos necessárias para a proteção da qualidade das águas dos mananciais.

Ao abordar também os custos das soluções propostas e os arranjos institucionais mais indicados para viabilizá-las, o Atlas se insere em um contexto mais amplo de planejamento e formulação de políticas públicas, oferecendo um portfólio de projetos e obras abrangente e disponibilizando ferramenta adequada para a tomada de decisões e a racionalização de investimentos. Esse estudo encontra-se em fase de atualização pela ANA, de forma a atender todos os municípios do País, e tem cronograma de conclusão para 2020.

Por sua vez, o “Atlas Esgotos: despoluição de bacias hidrográficas” (ANA, SNSA, 2017), publicado em 2017, apresenta o cenário atual, analisa dados e propõe estratégia e ações para investimentos em esgotamento sanitário em cada cidade brasileira com o horizonte de 2035. Desse modo, oferece informações para subsidiar políticas públicas que possam evitar riscos ao ecossistema e à saúde da população brasileira que sofre com a falta de coleta e tratamento adequados de esgotos.

O Plano Nacional de Segurança Hídrica (PNSH), lançado em abril de 2019 pela ANA e pelo MDR, tem como objetivo definir diretrizes, conceitos e critérios que permitam a seleção e o detalhamento das principais intervenções estruturantes do País. De natureza estratégica e focado em obras que possuam relevância regional, o plano prevê ações necessárias para garantir a oferta de água para abastecimento humano e atividades produtivas, bem como reduzir os riscos referentes a eventos críticos. As ações estruturantes envolvem intervenções nas diferentes Unidades da Federação, tais como a construção de barragens, sistemas adutores, canais e eixos de integração necessários para garantir a oferta de água para o abastecimento humano e para o uso em atividades produtivas.

É importante, no entanto, fazer uma análise de custo/benefício dos investimentos em infraestrutura hídrica. Em algumas situações os altos custos das intervenções podem superar os benefícios esperados. Outras vezes estes investimentos podem trazer consequências negativas inesperadas sobre o meio ambiente ou sobre grupos de pessoas afetados pela intervenção. Em situações de escassez de recursos financeiros, é preciso ainda priorizar aqueles investimentos que consigam alcançar a melhor relação custo-benefício.

O PNSH incorpora o conceito de risco aos usos da água e estabelece um conjunto de indicadores, que compõem o Índice de Segurança Hídrica (ISH). Este índice foi concebido para retratar as diferentes dimensões da segurança

hídrica, que são: (i) dimensão humana, que avalia a garantia da oferta de água para o abastecimento de todas as cidades do País; (ii) dimensão econômica, que verifica a garantia de água para os setores agropecuário e industrial; (iii) dimensão ecossistêmica, que indica a vulnerabilidade de mananciais e a sua capacidade de manutenção de um estoque de água para usos múltiplos e naturais; (iv) dimensão de resiliência, que expressa o potencial dos estoques de água e a espacialização da capacidade de renovação dos mesmos pela precipitação.

Nesse contexto, existem alguns pontos de discussão com relação ao PISF, como, por exemplo, um projeto de infraestrutura hídrica que capta água no Rio São Francisco aduzindo-a para bacias hidrográficas do Nordeste Setentrional nos estados do Ceará, Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte. Seu principal objetivo é garantir segurança hídrica por meio da integração de bacias hidrográficas a uma região que sofre com a escassez e a irregularidade das chuvas: a região semiárida do Nordeste.

No entanto, a transposição do Rio São Francisco apresenta riscos de operação e manutenção, além de riscos quanto à sustentabilidade financeira. Há, por exemplo, o custo de energia a ser arcado pelos estados (CE, PB, PE e RN) e as perdas ao longo dos canais e reservatórios.

Determinar a totalidade dos impactos dos investimentos em recursos hídricos sobre a economia de uma forma rigorosa é um grande desafio por diversas razões. Primeiramente, como o uso da água está disseminado em todas as dimensões da economia, torna-se difícil identificar estatisticamente como os investimentos em infraestrutura hídrica podem afetar os diferentes setores de atividade e o efeito sobre o agregado da economia.

Em segundo lugar, há um problema de dupla causalidade na relação entre investimentos em recursos hídricos e crescimento econômico. Melhorias na qualidade e na quantidade da água podem aumentar a produtividade e o crescimento econômico. Por outro lado, o crescimento econômico gera os recursos financeiros necessários para o investimento na infraestrutura de recursos hídricos. Há, portanto, uma circularidade dos efeitos.

Por sua vez, avaliações de custo-benefício podem constituir importante instrumento para a priorização e a seleção de investimentos em infraestrutura hídrica no âmbito do PNSH. O Plano contém um estudo integrado dos problemas de oferta de água e de controle de cheias em áreas críticas, a partir do qual foi elaborada uma proposta de carteira de investimentos estratégicos. No entanto, dadas as restrições fiscais que limitam a capacidade de investimento, é preciso definir critérios de priorização. Quais intervenções devem ser selecionadas para execução mais imediata?

Com a publicação das CEAA e a possibilidade de combinação das suas informações com modelos econômicos, é possível fazer uma avaliação mais

abrangente do impacto de obras de infraestrutura. Os retornos econômicos e sociais das intervenções, tais como impactos na atividade econômica e geração de empregos, poderão ser estimados e incorporados explicitamente na avaliação de impacto. Assim, com um plano de negócios e uma análise de impacto estruturada é possível evitar a realização de obras que possam se mostrar insustentáveis no futuro, os chamados "elefantes brancos" e as "soluções sem problemas". Assim, tais estimativas constituem um subsídio importante na seleção dos projetos.

4.3.2 Definição de prioridades na alocação de recursos hídricos e na adoção de instrumentos econômicos

A competição pelo uso da água tem se acentuado com o crescimento populacional, o desenvolvimento econômico, a degradação da qualidade da água e as mudanças climáticas. Como resultado da intensificação da competição, a questão de como a água deve ser alocada ganha espaço na agenda ambiental. A pressão crescente sobre os recursos hídricos reforça a importância da definição dos critérios de alocação de água em diferentes condições hidrológicas (por exemplo, em momentos de crise hídrica) que possam se adaptar a mudanças nos regimes hídricos ao menor custo possível.

Dois instrumentos de política de recursos hídricos são particularmente importantes: a outorga de direito de uso e a cobrança pelo uso da água. Ambos os instrumentos podem ser eficazes na promoção da conservação dos recursos hídricos. Contudo, cada um possui objetivos distintos em termos da busca de eficiência econômica e ambiental.

Conforme definido no artigo 11 da Lei nº 9.433/1997, o regime de outorga de direitos de uso de recursos hídricos tem como objetivo assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água. Logo, a outorga caracteriza-se como instrumento de comando e controle voltado a captação, extração, derivações, lançamentos, aproveitamentos e outros usos, por parte de seus usuários.

Já a cobrança pelo uso dos recursos hídricos, classificada como instrumento econômico, é utilizada para fins de aplicação dos princípios de "usuário-pagador" e "poluidor-pagador", orientando o comportamento dos agentes no uso da água.

No que se refere a esse mecanismo, destacam-se três principais objetivos, definidos no artigo 9º da Lei nº 9.433/1997: (i) reconhecer a água como bem econômico e dar ao usuário uma indicação de seu real valor; (ii) incentivar a racionalização do uso da água; e (iii) obter recursos financeiros para o financiamento dos programas e intervenções contemplados nos planos de

recursos hídricos.

A fim de se ter maior eficiência na gestão dos recursos hídricos, a integração dos instrumentos de comando e controle e econômicos se faz primordial. São apresentados, a seguir, os sistemas de alocação de uso dos recursos hídricos por meio da outorga e da cobrança pelo uso da água, bem como algumas potenciais aplicações das CEAA para o aprimoramento desses instrumentos.

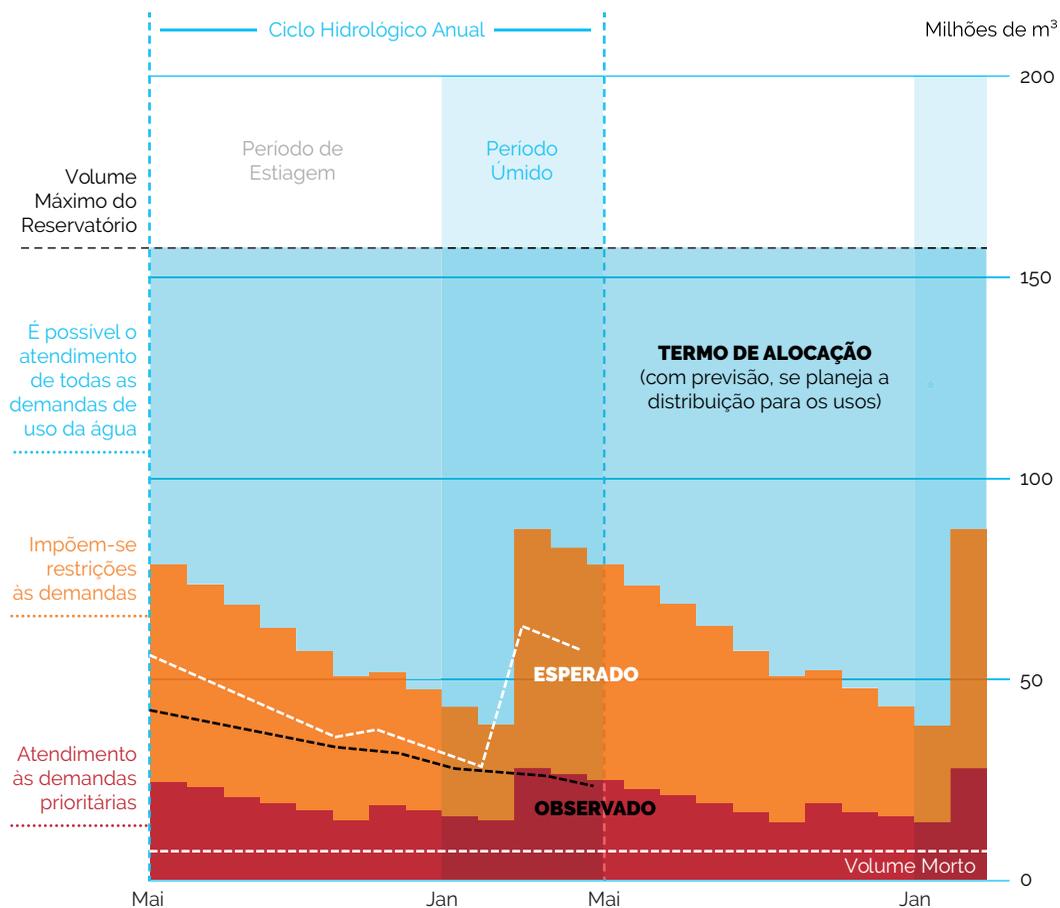
Mediante critérios de alocação de água, determina-se quem está apto a utilizar recursos hídricos, como e quando. Critérios bem desenhados contribuem para o alcance de múltiplos objetivos de política de recursos hídricos, tais como: (i) eficiência econômica, ao alocar a água para os usuários que atribuem/geram maior valor pelo seu uso; (ii) desempenho ambiental, ao assegurar a vazão necessária para a provisão de serviços ecossistêmicos; e (iii) equidade, ao dividir os riscos de escassez de água de maneira justa entre os usuários.

Já os custos associados aos critérios de alocação desenhados de forma insatisfatória incluem a degradação do meio ambiente (quando as vazões necessárias para garantir o suporte dos serviços ecossistêmicos não são garantidas), oportunidades econômicas perdidas (ao não se alocar a água para seus usos economicamente mais valiosos) e gestão desbalanceada dos riscos de escassez de água (banindo certos tipos de uso em tempos de escassez que podem deixar determinados grupos sociais vulneráveis).

Entre os elementos fundamentais para o desenho de um critério de alocação de recursos hídricos, é preciso identificar a disponibilidade hídrica e definir o limite de captação. Por sua vez, este limite pode ser expresso em termos absolutos ou como proporção dos recursos disponíveis, podendo ser estabelecido de modo a garantir uma vazão mínima para a manutenção dos serviços ecossistêmicos (a chamada "vazão ecológica").

Uma vez definido este limite, fica identificada a quantidade disponível de água que pode ser destinada aos diferentes usuários. Um critério de alocação também deve definir as circunstâncias excepcionais reveladas pelos problemas de escassez hídrica e prever regras de priorização de uso da água nestas circunstâncias. A seguir, apresenta-se o critério de alocação de água seguido pela ANA, o qual é estabelecido a partir do acompanhamento do estado hidrológico de cada reservatório e/ou sistema hídrico alvo de processo de alocação negociada.

FIGURA 11 - Estados hidrológicos e alocação da água



FONTE: ANA, 2017

Embora, do ponto de vista jurídico, a alocação de águas não possua respaldo explícito na PNRH (FGVces, ANA, 2018b), cabe à União a competência de definir critérios de outorga de direitos de uso, conforme determinado nos artigos 11 a 18 da Lei nº 9.433/1997. O Ceará também aplica esse tipo de instrumento, com o apoio das comissões gestoras de açudes.

O sistema de emissão de outorga coletiva⁴⁵ de direitos de uso de recursos hídricos se aplica para atividades que realizam "derivação ou captação de parcela da água existente em um corpo de água para consumo final, inclusive abastecimento público, ou insumo de processo produtivo" e a "extração de água de aquífero subterrâneo para consumo final ou insumo de processo produtivo" (FGVces, ANA, 2018b).

Por sua vez, a alocação negociada, ou simplesmente alocação de água, é um processo de "negociação social" que visa à gestão de recursos hídricos, usualmente empregada "para disciplinar os usos múltiplos em sistemas hídricos assolados por estiagens intensas, pela emergência ou por forte potencial de conflito de água" (FGVces, ANA, 2018b).

No entanto, em situações de estresse intenso pode não ser capaz de evitar um possível colapso do sistema. De qualquer modo, a alocação de água promove a adoção de regras (temporárias) de convivência entre usuários e gestores, visando à adoção de ações para garantir a continuidade dos usos múltiplos desse recurso, notadamente o consumo humano e a dessedentação animal, que são os usos prioritários em situação de escassez, conforme a Lei nº 9.433. Nesses casos, a outorga coletiva tem um prazo comum de vigência para todos os usuários nela incluídos. Entretanto, os percentuais de água alocados para cada um dos usuários podem ser renegociados anualmente (FGVces, ANA, 2018b).

Com relação à cobrança pelo uso da água, a definição sobre a precificação da água pode ser baseada em distintos critérios, tais como de acordo com os custos de oferta, o custo econômico total e o custo total da água. A precificação baseada no custo da gestão se baseia na recuperação dos custos operacionais da provisão de água e das despesas de capital associadas à gestão dos recursos hídricos. Já a precificação associada ao custo econômico total incorpora também os custos de oportunidade da água e as externalidades

45 Refere-se [...] a um ato da autoridade outorgante, onde são outorgados diversos usuários e suas respectivas utilizações dos recursos hídricos. Apesar de ser uma única resolução, a responsabilidade é individualizada, ou seja, cada usuário relacionado é individualmente responsável pelo uso que lhe foi outorgado". Esse tipo de outorga pode ser aplicado quando: (i) [...] os usuários possuem interesse comum na utilização dos recursos hídricos e [...] assim permanecerão até o estabelecimento de novo marco regulatório, objeto de nova alocação da água.; e (ii) [...] para usuários de uma mesma bacia regularizados em um período comum, para eliminação de passivos de pedidos de outorga, para usuários de mesma finalidade regularizados em um período comum e ainda outras, desde que devidamente motivadas" (ANA, 2013b, p. 12).

econômicas. Por fim, a precificação que busca refletir o custo total da água abrange as externalidades ambientais, por exemplo, associadas ao lançamento de efluentes ou à escassez do recurso provocado pela sobreexploração.

A cobrança da água é o estabelecimento de um preço sobre o uso da água, que deve idealmente refletir os critérios acima descritos, e tem como base o chamado princípio do poluidor-usuário pagador⁴⁶. A implementação da cobrança pelo uso da água em determinada bacia hidrográfica está vinculada à existência do Comitê de Bacia Hidrográfica (CBH) e da respectiva entidade delegatária, que atue com funções de agência de água⁴⁷.

Os valores arrecadados são aplicados prioritariamente na bacia hidrográfica em que foram gerados, no financiamento das ações propostas nos planos de recursos hídricos e no pagamento de despesas de implementação e custeio administrativo dos órgãos e entidades integrantes do SINGREH, sendo este pagamento limitado a 7,5% do total arrecadado (ANA, 2017).

A metodologia de cálculo da cobrança no Brasil, aplicada nas Bacias Hidrográficas interestaduais e estaduais, embora possua históricos diferentes para cada bacia, é basicamente similar e se aplica para cinco tipos principais de usuários, a saber, agropecuária, indústria, saneamento, mineração e outros.

Embora o atual modelo de cobrança esteja em constante discussão e revisão pelos Comitês de Bacia Hidrográfica, identificam-se, por exemplo, algumas limitações que podem levar a alocações economicamente ineficientes ou a estímulos não adequados. Dentre as limitações podem ser citadas aquelas que foram apontadas pelo estudo elaborado pela OCDE (2017).

Em nível federal, além da cobrança pelo uso da água para geração hidrelétrica, há seis bacias que onde ocorre cobrança⁴⁸: (i) Paraíba do Sul; (ii) Piracicaba, Capivari e Jundiaí; (iii) São Francisco (exceto a sub-bacia do rio Verde Grande); (iv) Doce; (v) Paranaíba; e (vi) Verde-Grande.

Identificam-se seis Estados com aplicação de cobrança: Paraná, Ceará, Rio de Janeiro, Minas Gerais, São Paulo e Paraíba. Nesses Estados, aplica-se a

46 No contexto da cobrança, este princípio se refere a pagamentos *ex-ante* ao fato gerador, enquanto nas situações de litígios judiciais é aplicado para pagamentos *ex-post*, na forma, por exemplo, de indenizações.

47 Entidade que atua em apoio aos comitês, aportando subsídios ao planejamento e à gestão dos usos da água, bem como na elaboração dos planos de recursos hídricos e na administração financeira dos recursos arrecadados com a cobrança.

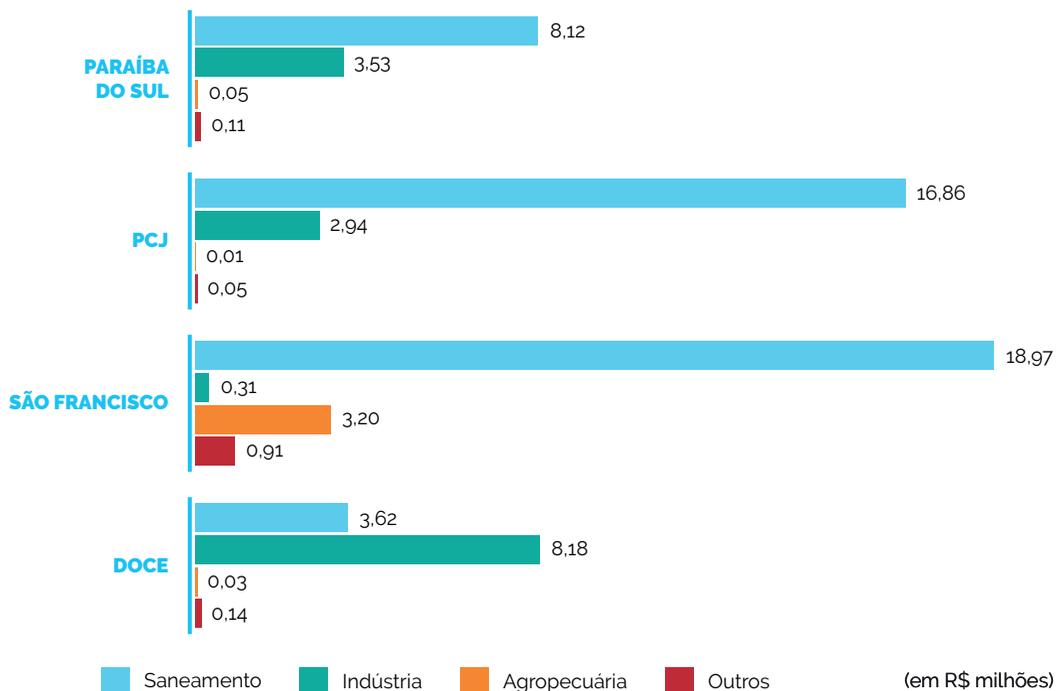
48 Conforme dados da Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil, 2018.

cobrança em algumas bacias ou unidades de gestão, exceto no Ceará e no Rio de Janeiro, em que a cobrança é efetuada em todo o Estado.

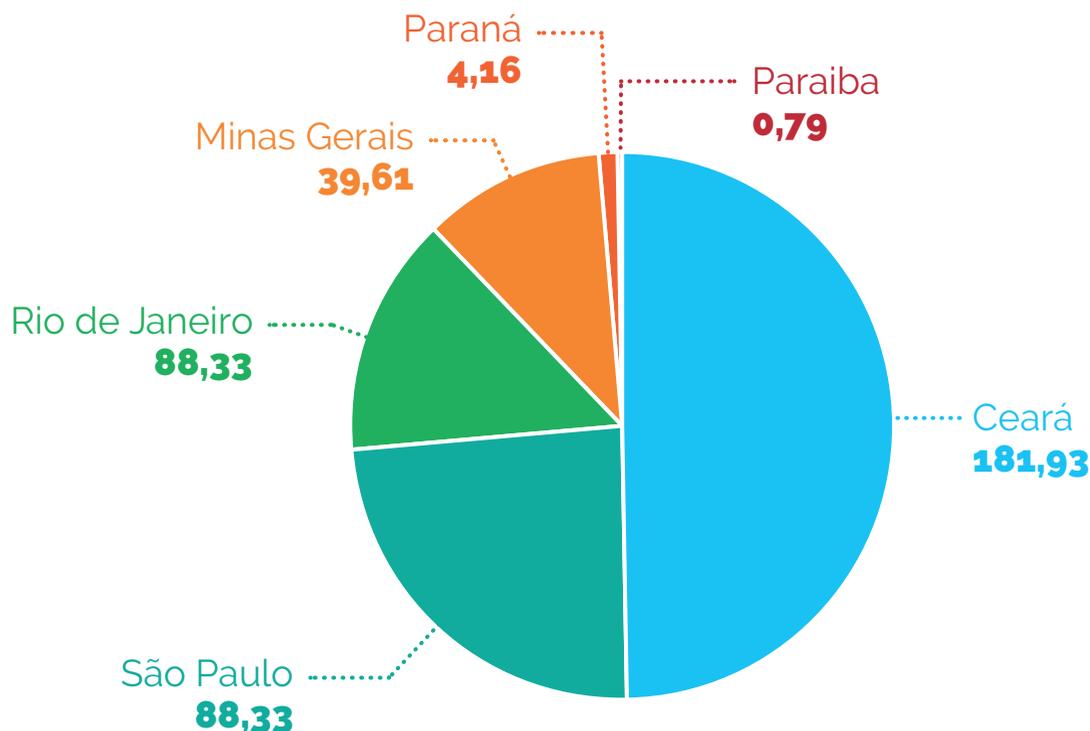
As figuras a seguir apresentam os valores cobrados e arrecadados no âmbito dos CBH de domínio da União e dos Estados, respectivamente. Em 2017, o valor cobrado pelo uso de recursos hídricos no Brasil foi de R\$ 454,9 milhões, tendo sido arrecadado 95% do valor cobrado. Em bacias hidrográficas de domínio da União, o valor cobrado de um total de 3.250 usuários de água correspondeu a R\$ 67 milhões (15% do total cobrado no País em 2017), com uma arrecadação de 96% (ANA, 2018). Ao passo que em bacias hidrográficas de domínio dos Estados, foram arrecadados R\$ 365,8 milhões.

A arrecadação com a cobrança pelo uso de recursos hídricos do setor hidrelétrico em 2017, conhecida como Compensação Financeira pela Utilização de Recursos Hídricos (CFURH), foi de R\$ 172,8 milhões, uma queda de 17% em relação ao ano de 2016, justificada pela redução da Tarifa Atualizada de Referência (TAR), que é fixada pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). Estes recursos são destinados à ANA para aplicação na implementação da PNRH e do SINGREH.

FIGURA 12 - Valor cobrado pelo uso de recursos hídricos de domínio da União, por categoria de usuário, em 2017



FONTE: ANA, 2018

FIGURA 13 - Arrecadação da cobrança em bacias estaduais em 2017 (em R\$ milhões)**FONTE:** ANA, 2018

Nesse contexto, é importante destacar que, conforme sugere o *SEEA-Water*, a TRU Híbrida não possui os dados da cobrança pelo uso da água bruta, uma vez que esta representa uma taxa aplicada sobre a extração de um recurso natural não produzido pelas atividades econômicas.

No que se refere às primeiras CEAA do Brasil, os valores monetários apresentados sobre o uso da água na TRU Híbrida dizem respeito ao CI das atividades econômicas com relação aos produtos "Água" e "Esgoto" ofertados pelo setor de saneamento.

No entanto, o *SEEA-Water* sugere que o pagamento pelo direito de uso da água seja registrado como pagamento ou aluguel de recursos hídricos, dependendo dos termos da outorga. Nesse sentido, é proposto que as CEAA apresentem os dados de cobrança pelo uso dos recursos hídricos separadamente, num formato estatístico que contribua para as análises econômicas desejadas. Apresenta-se a seguir alguns indicadores sugeridos que dizem respeito ao tema desta seção.

TABELA 15 - Indicadores associados à cobrança pelo uso da água

| Indicador | Objetivo | Fórmula |
|---|--|---|
| <p>Participação do setor de água no gasto público total: o indicador baseia-se nas seguintes definições: Despesa pública nacional: despesa pública total em todos os setores econômicos formais e informais da economia. Despesa do setor de água: investimentos em abastecimento de água, infraestrutura de água e esgoto, irrigação e drenagem</p> | <p>Determinar a proporção do orçamento público dedicada para o setor da água ilustraria em termos concretos a prioridade de investimento e compromisso político para cumprir os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável em relação à água</p> | <p>$(PSws / TPSes) \cdot 100$</p> <p>onde:</p> <p>PSws = gastos públicos no setor da água</p> <p>TPSes = gasto público total em todos os setores econômicos</p> |
| <p>Taxa de arrecadação: uma avaliação do sistema de coleta de cobrança de água existente poderia orientar as reformas institucionais para fortalecer a viabilidade financeira das agências de água, melhorando a sua governança</p> | <p>Este indicador mede a cobrança pelo uso da água arrecadada como uma porcentagem do total cobrado</p> | <p>$(AWFC / TWFC) \cdot 100$</p> <p>onde:</p> <p>AWFC = Valor da cobrança arrecadada</p> <p>TWFC = Valor total da cobrança cobrado</p> |
| <p>Taxas de água como porcentagem da renda familiar: taxas de água são vistas como um instrumento econômico para melhorar a eficiência do uso da água e garantir a sustentabilidade da utilidade da água</p> | <p>Este indicador mostra a proporção da renda familiar destinada ao pagamento pela água distribuída pelas atividades de saneamento.</p> | <p>O indicador pode ser calculado da seguinte maneira:</p> <p>$100 (EW / IH)$</p> <p>onde:</p> <p>EW = o valor total gasto em abastecimento de água pelo agregado familiar</p> <p>IH = rendimento total do agregado familiar</p> |

FONTE: Adaptado do SEEA-Water (UN, 2012)

Por sua vez, as CEAA podem auxiliar na definição de prioridades na alocação de recursos hídricos e na adoção de instrumentos econômicos. Ao disponibilizar TRU híbridas, permitem a extração de informações que podem ser aplicadas em modelos que estimam, por exemplo, os fluxos de Água Virtual embutidos no comércio inter-regional e internacional, bem como a Pegada Hídrica de uma determinada região, atividade econômica ou produto.

Antes de destacar como essa abordagem pode ser útil na definição de prioridades na alocação de recursos hídricos e adoção de instrumentos eco-

nômicos, é importante apresentar os conceitos mencionados. Enquanto a Água Virtual refere-se ao volume de água incorporado no produto, medido ao longo de toda a cadeia de produção – já mencionado – a Pegada Hídrica trata não somente do volume, mas também do tipo de água que foi utilizada, Verde, Azul ou Cinza, conforme definidos a seguir. Além disso, esta medida diz respeito ao período e ao local onde esses recursos foram utilizados.

[...], a pegada hídrica de um produto é um indicador multidimensional, enquanto o 'conteúdo de água virtual' ou a 'água incorporada' refere-se somente ao volume. Recomendamos utilizar o termo 'pegada hídrica' devido ao seu escopo mais amplo. O volume é somente um aspecto do uso da água; o local, o momento e o tipo de água utilizada também são importantes (HOEKSTRA et al., 2011, p. 42).

A literatura que trabalha com o conceito de Pegada Hídrica geralmente distingue a água em três categorias, a saber: (i) Água Azul, que diz respeito à água disponível nos corpos hídricos superficiais e subterrâneos – como já mencionado; (ii) Água Verde, referente à água das chuvas, desde que não escoe; e (iii) Água Cinza, trata-se do volume de água doce necessário para assimilar a carga de poluentes, a partir de concentrações naturais e de padrões de qualidade da água existentes (HOEKSTRA et al., 2011).

Assim, a Pegada Hídrica total de um dado produto é composta pelas Pegadas Hídricas Azul, Verde e Cinza, sendo que as duas primeiras dizem respeito ao consumo de Água Azul e Verde, respectivamente, ao longo da cadeia produtiva do referido produto.

Esse tipo de informação pode auxiliar na definição de prioridades na alocação de recursos hídricos e na adoção de instrumentos econômicos na medida em que ajuda a entender, por exemplo: (i) a composição da Pegada Hídrica de um determinado país ou região; (ii) quanto desta Pegada Hídrica se refere à importação de Água Virtual; (iii) de onde vem essa importação; (iv) e qual o impacto desse fluxo na disponibilidade hídrica da região de origem.

Pesquisas nesse sentido mostram que, com relação aos fluxos regionais de Água Virtual Azul no Brasil, a maior parcela se refere ao comércio inter-regional. Isto é, a maior parte da água captada nas 56 bacias hidrográficas adotadas na regionalização proposta pelo PNRH se dá para fins de produção de bens e serviços destinados a outras regiões. O que mais chama a atenção, porém, é a evidência de que a maioria das bacias onde o balanço hídrico é,

no mínimo, preocupante⁴⁹ destina mais de 50% da água captada localmente para a produção de bens e serviços voltados ao consumo de outras regiões (VISENTIN, 2017).

4.3.3 Construção de cenários sobre o futuro dos recursos hídricos no Brasil

As informações extraídas das CEAA podem ser úteis para a projeção da demanda de água. Parte essencial do planejamento de recursos hídricos pode subsidiar o planejamento das necessidades em termos de abastecimento de água e de serviços de saneamento, envolvendo fatores como o crescimento populacional, a dinâmica econômica e o ritmo das inovações tecnológicas.

A definição de cenários com hipóteses sobre a evolução desses fatores e seus impactos na demanda por recursos hídricos são uma ferramenta fundamental para os formuladores de políticas públicas e planejadores setoriais. A partir dessas projeções é possível avaliar, por exemplo, o papel de instrumentos econômicos como mecanismo de gestão da demanda.

Alguns estudos têm sido realizados nesse contexto. Um dos objetivos da Análise Custo-Benefício de Medidas de Adaptação à Mudança do Clima: trajetórias da aplicação na bacia hidrográfica dos rios Piancó-Piranhas-Açu (FGVces, ANA, 2018a), por exemplo, foi quantificar o valor econômico total sob risco nos próximos 50 anos e avaliar, em que proporção, potenciais medidas de adaptação seriam eficientes para reduzir a perda esperada na região.

Para isso, o estudo considerou um horizonte temporal de 2016 a 2065, abordando o setor de recursos hídricos e os potenciais impactos da mudança do clima nos padrões de alocação de água. O risco de escassez potencial para a região resulta das interações entre as demandas hídricas projetadas para cada setor usuário e os cenários de oferta de água sob influência das mudanças do clima.

Nesse contexto, os resultados mostraram que o déficit hídrico na região poderá ser, em 50 anos, até 133% maior, quando em comparação com o cenário que não considera os potenciais efeitos da mudança do clima. A perda econômica, trazida a Valor Presente Líquido (VPL), pode alcançar 7,8 bilhões

49 O balanço hídrico é medido pelo Índice de Exploração da Água (IEA), quociente entre a vazão de retirada para os usos consuntivos e a disponibilidade hídrica. Por sua vez, a classificação desse índice utilizada no Brasil é: a) IEA < 5% - Excelente; b) 5% ≤ IEA < 10% - A situação é confortável; c) 10% ≤ IEA < 20% - Preocupante; d) 20% ≤ IEA < 40% - A situação é crítica; e) IEA ≥ 40% - A situação é muito crítica (ANA, 2013a).

de reais (FGVces, ANA, 2018a).

Outro exemplo se refere a um estudo realizado para a Guatemala com o objetivo de identificar sinergias e *trade-offs* entre diferentes ODS. Para tanto, as informações do SEEA foram integradas a um modelo de Equilíbrio Geral Computável (EGC)⁵⁰ no qual as firmas e as famílias estão conectadas pela relação de produção e consumo dentro da economia. A partir daí, foi possível mostrar, por exemplo, que a expansão da agricultura irrigada aumentaria a produção agrícola e a renda rural, mas seria insuficiente para atingir as metas relacionadas ao ODS 2, relacionadas ao combate à fome e à garantia de segurança alimentar⁵¹ (BASS, 2018).

4.4 DESAFIOS

Esta seção apresenta sugestões para o aprimoramento das CEAA brasileiras, bem como alguns desafios a serem superados, de modo a reforçar sua aplicabilidade em questões de política pública.

Para que a manutenção dessa agenda seja viabilizada, é importante reforçar a questão institucional e promover o fortalecimento dos atores envolvidos, visto que a produção das contas envolve diferentes áreas do conhecimento e, por isso, demanda grande esforço entre as instituições para a compatibilização entre os dados físicos e monetários.

Adicionalmente, é importante promover maior interação com a comunidade acadêmica. A sinergia entre a produção de dados oficiais e a pesquisa científica pode contribuir substancialmente para a aplicação das informações das CEAA em modelos que transcendam uma análise descritiva sobre o passado. Com o advento das mudanças climáticas, dispor de informações sobre possíveis cenários futuros é considerado estratégico para a prevenção de impactos negativos significativos.

50 Um modelo EGC padrão conecta as firmas e as famílias por meio de relações de produção e consumo. No caso da Guatemala, foi utilizado um modelo EGC estendido ambientalmente, integrando também as informações de água, energia, florestas e serviços ecossistêmicos da estrutura do SEEA. Esse modelo estendido foi desenvolvido pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento, e foi chamado de *Integrated Environmental Economic Modelling* (IEEM) (BASS, 2018).

51 ODS 2: Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável.

Do ponto de vista dos dados, é importante que a produção e a divulgação das contas de água sejam periódicas, avançando cada vez mais na atualização das informações e, conseqüentemente, na disponibilização de uma série histórica mais extensa.

Além disso, visto a agregação de atividades econômicas bastante heterogêneas, principalmente do ponto de vista do uso de água, seria interessante que as próximas CEAA fossem divulgadas contemplando um recorte setorial mais desagregado, principalmente nas tabelas híbridas, com atenção para as principais atividades usuárias de recursos hídricos.

Vale salientar que as primeiras CEAA trazem dados apenas sobre a Água Azul, no que se refere à Agricultura, Pecuária, Produção Florestal, Pesca e Aquicultura. Sabe-se, porém, que a área dos estabelecimentos agropecuários irrigados no Brasil corresponde a apenas 2% da área total desses estabelecimentos⁵². Nesse sentido, de grande relevância avançar na produção de informações sobre o uso de Água Verde por parte dessa atividade. Visto a predominância da agricultura de sequeiro no Brasil, a sua produção depende substancialmente do regime de chuvas, fazendo com que esse tipo de agricultura seja especialmente vulnerável a potenciais variações hidroclimáticas. Assim, dispor de informações sobre esse aspecto oferecerá dados para pesquisas com foco, por exemplo, em estimar os efeitos econômicos decorrentes de alterações nos regimes de chuvas que impactam a produtividade do setor.

Por fim, umas das tabelas que resta para o Brasil produzir a totalidade das "Contas Padrão", previstas pelo *SEEA-Water*, se refere à chamada Tabela de Efluentes, a qual prevê a contabilização da quantidade de poluentes lançados nos corpos hídricos pelas atividades econômicas e Famílias. Por sua vez, a lista de poluentes baseia-se nas preocupações ambientais do País, bem como na legislação nacional sobre a água e, quando aplicável, nos acordos internacionais (UN, 2012). Informações dessa natureza contribuiriam para estimar, por exemplo, a intensidade de poluição dos setores. Isto é, a quantidade de poluentes lançados nos corpos hídricos por uma unidade monetária de VAB na economia.

Em seguida, discutem-se dois grandes desafios: (i) regionalização das contas; e (ii) papel das CEAA como referência e base para a construção do chamado PIV do Brasil.

52 Dado extraído dos resultados preliminares do Censo Agropecuário de 2017 (IBGE, 2019).

4.4.1 Regionalização das CEAA

A maioria dos problemas associados à gestão das águas, tais como a escassez e demais riscos associados à segurança hídrica, manifesta-se em nível local. As condições hidrológicas que afetam a oferta de água variam entre as diferentes regiões brasileiras, assim como são distintas as dinâmicas populacionais, econômicas e do uso do solo e que influenciam nas condições da demanda de água.

Neste sentido, para que as CEAA possam ser um instrumento mais eficaz no apoio à formulação e ao monitoramento de políticas públicas, é preciso que elas sejam apresentadas não apenas em nível nacional, mas também nos níveis geográficos nos quais os problemas associados à gestão de recursos hídricos se manifestam.

A unidade básica de gestão de recursos hídricos no Brasil é a bacia hidrográfica. É neste *locus* que se manifestam os conflitos pelo uso da água e onde são definidas as políticas de recursos hídricos. O Brasil encontra-se subdividido em 12 Regiões Hidrográficas, segundo classificação definida pelo CNRH por meio da Resolução nº 32/2003. Desta forma, é necessário um esforço para a produção das CEAA em âmbito regional.

No entanto, a compatibilização dos dados do SCN com recortes geográficos mais relevantes para a gestão de recursos hídricos envolve dificuldades metodológicas. De um lado, a produção das contas de água em nível de bacia hidrográfica é um desafio diante da estrutura do SCN, desenhada para produzir informações de acordo com recortes regionais político-administrativos. Por outro lado, no que se refere aos dados físicos, o desafio é justamente produzir informações de acordo com esse critério.

De qualquer modo, visto que o Brasil é um país de escalas continentais e, portanto, apresenta grande heterogeneidade do ponto de vista da disponibilidade e do uso de água, bem como populacional e econômica, o novo ciclo de produção das CEAA prevê novos recortes geográficos, sobretudo considerando as cinco macrorregiões geográficas do País. Certamente, esta iniciativa contribuirá para aumentar a aplicabilidade das CEAA em questões de políticas públicas.

4.4.2 O papel das CEEA como referência e base para a construção do Produto Interno Verde

O PIV é um indicador que visa corrigir uma variável econômica convencional, o PIB, de forma que este incorpore também dimensões ambientais, como a degradação de recursos naturais ou a emissão de poluentes. Seu conceito foi introduzido pelas Nações Unidas em 1993, como Produto Interno Líquido ajustado ambientalmente (UN, 1993).

No Brasil, a Lei Federal nº 13.493/2017 define que o PIV deverá ser calculado pelo IBGE (o mesmo órgão responsável pelo cálculo do PIB) e que este cálculo seja amplamente discutido com a sociedade e instituições públicas, possibilitando a convergência com os sistemas de CEA e a comparabilidade entre países. Vale salientar que o decreto de regulamentação da referida Lei, discutido pelas instituições envolvidas com as CEA ao longo de 2018, ainda não foi editado.

O PIV é uma métrica única em termos monetários, e por se tratar de uma medida agregada, facilita a comunicação e a comparação entre países ao longo do tempo. Por outro lado, sua construção requer a valoração de bens e serviços que não são de mercado (tais como paisagens cênicas e funções regulatórias do ecossistema), o que ainda é um desafio para a implementação (ALFSEN *et al.*, 2006; NARLOCH *et al.*, 2016).

Seu cálculo requer que haja, em primeiro lugar, a quantificação dos balanços e fluxos de variáveis ambientais em unidades físicas, para então posteriormente transformá-las em unidades monetárias que permitirão agregá-las em um único indicador. A metodologia requer também diferentes abordagens, já que as diferentes variáveis ambientais serão expressas em diferentes unidades físicas (volume para água, área para recursos florestais, por exemplo). Nesse sentido, as CEEA do Brasil representam um primeiro passo para a incorporação da água no PIV. A etapa seguinte diz respeito à valoração dos recursos hídricos.

O México é um dos países que adota a estratégia de construção de um indicador de crescimento ajustado, através do seu PINE (do espanhol, *Producto Interno Neto Ecológico*, ou Ajustado Ambientalmente). Seu cálculo envolve os temas de recursos minerais (hidrocarbonetos), florestais e hídricos, além da degradação dos solos, da contaminação da água e do solo, e das emissões para o ar. A valoração da água, especificamente, foi feita a partir do cálculo

lo de preços sombra⁵³ baseado na informação da produção das empresas de abastecimento reportados nos censos econômicos (INEGI, 2017). A Indonésia (SUKHDEV *et al.*, 2017), a China (LI & LANG, 2010) e a Suécia (SKANBERG, 2001) também fornecem exemplos de cálculo de PIV, muito embora no caso dos dois últimos países, seu cálculo não tenha tido continuidade.

53 Na análise econômica, com a avaliação de alocações alternativas de água entre usuários concorrentes, é necessário expressar os custos e benefícios em termos monetários, usando preços e quantidades. Frequentemente, os preços observados são usados. No entanto, em alguns casos os preços observados não refletem os valores econômicos verdadeiros. Nesses casos, é necessário ajustar o preço de mercado observado para acomodar essas distorções. Em outros casos, pode não haver preço de mercado, e o preço deve ser estimado. O preço ajustado ou estimado resultante é chamado de preço-sombra. (UNSD, 2012).

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O Brasil conta com uma rede hidrométrica relativamente abrangente, que viabiliza o levantamento de informações sobre a disponibilidade e o uso dos recursos hídricos nas suas bacias hidrográficas. A ampla disponibilidade de dados hidrológicos para o território brasileiro, tendo a ANA como agência central de organização e sistematização desses dados, além de estudos metodológicos consistentes para o cálculo das demandas, entre outros fatores, permitiu a produção das primeiras Contas Econômicas Ambientais do Brasil com a publicação das Contas Econômicas Ambientais da Água, em março de 2018.

A publicação das CEAA do Brasil representa um avanço em relação à produção de estatísticas ambientais. A vantagem de organizar informações ambientais dentro da abordagem das contas econômicas e ambientais é a melhoria da consistência, abrangência e coerência dos dados. Além disso, a combinação, de forma coerente, das informações ambientais com suas contas econômicas correspondentes permite modelagens e análises adicionais.

As CEAA possuem relação direta com a elaboração, implementação e avaliação de políticas públicas brasileiras, podendo ser utilizadas principalmente para monitoramento de planos e políticas; gestão da segurança hídrica; priorização de alocação de recursos hídricos; e construção de cenários sobre o futuro dos recursos hídricos no Brasil; além de outras utilizações específicas.

Ainda há muitas melhorias necessárias para que as CEAA possam ser cada vez mais úteis na gestão de recursos hídricos no Brasil. A desagregação dos dados por bacias hidrográficas e/ou regiões geográficas, por exemplo, ainda é um grande desafio. No entanto, o processo de elaboração das CEAA iniciou uma nova cultura estatística, integrando assuntos, instituições e equipes com diferentes perspectivas, objetivos e atribuições.

A integração dessas visões estabelece novos paradigmas para a produção de contas econômicas ambientais de outros temas, a exemplo das contas de energia e de florestas, cuja elaboração encontra-se em curso, além das contas experimentais de ecossistemas. A agregação de tais informações em um índice único, como o PIV possibilitará integrar o capital natural às estatísticas econômicas, criando indicadores que melhor reflitam o uso dos recursos essenciais ao alcance do desenvolvimento sustentável pelo Brasil.

REFERÊNCIAS

ALFSEN, K. H., HASS, J. L., TAO, H., & YOU, W. International experiences with “green GDP.” **Statistics Norway** 2006/32. Disponível em: https://www.ssb.no/a/publikasjoner/pdf/rapp_200632/rapp_200632.pdf. Acesso em abril de 2009.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2019a. <http://metadados.ana.gov.br/geonetwork/srv/pt/metadatos.show?id=318&currTab=distribution>.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **ODS 6 no Brasil**: visão da ANA sobre os indicadores. Brasília: 2019b.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Manual de Usos Consuntivos da Água no Brasil**. Brasília: ANA, 2019c.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Plano Nacional de Segurança Hídrica**. Brasília: ANA, 2019d.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2018: informe anual**. Brasília: 2018.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2017**. Brasília: 2017.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2013**. Brasília: ANA, 2013a.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Manual de procedimentos técnicos e administrativos de outorga de direito de uso de recursos hídricos**. Brasília: ANA, 2013b.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Atlas Brasil**: abastecimento urbano de água, panorama nacional. Brasília: ANA, Engecorps/Cobrape, 2010.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS E QUALIDADE AMBIENTAL. **Contas Econômicas Ambientais da Água no Brasil 2013-2015**. Brasília: ANA, IBGE, SRHQ, 2018.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Atlas esgotos: despoluição de bacias hidrográficas**. Brasília: 2017.

AUSTRALIAN BUREAU OF STATISTICS (2019). **4610.0 – Water Account, Australia, 2016-17**. Disponível em <<http://www.abs.gov.au/AUSSTATS/abs@nsf/DetailsPage/4610.02016-17?OpenDocument>>. Acesso em 26 abr. 2019.

BASS S. Report of the 2nd Policy Forum on Natural Capital Accounting for Better Decision Making (The Hague, 22-23 November 2017). In: RUIJS, A.; VARDON, M. (Eds.) (2018). **2nd Policy Forum on Natural Capital Accounting for Better Decision Making: Applications for Sustainable Development**. World Bank WAVES, Washington D.C.

CASTANEDA, J.P., CASTILLO, F.C., MATIAS, I. Implementing natural capital accounting in developing countries: public-academic partnerships and policy uptake in Guatemala. In: VARDON, M., BASS, S., AHLROTH, A., RUIJS, A. (Eds.). **Forum on natural capital accounting for better policy decisions: taking stock and moving forward**. World Bank WAVES, Washington D.C. , 2017. pp. 103-114.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Balço Energético Nacional 2018: Ano base 2017**. Rio de Janeiro: EPE, 2018.

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS CENTRO DE ESTUDOS EM SUSTENTABILIDADE, AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Análise de custo-benefício de medidas de adaptação à mudança do clima: trajetórias da aplicação na bacia hidrográfica dos rios Piancó-Piranhas-Açu**. FGVces/ANA. São Paulo e Brasília. 2018a.

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS CENTRO DE ESTUDOS EM SUSTENTABILIDADE, AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Instrumentos econômicos aplicados à gestão de recursos hídricos: caminhos para sua adoção em situações de conflito pelo uso da água no Brasil**. FGVces/ANA. São Paulo e Brasília: 2018b.

HOEKSTRA, A. Y. *et al.* **The Water Footprint assessment manual**: setting the global standard. Publishinghouse: Earthscan, 2011.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA Y GEOGRAFIA. **Sistema de cuentas nacionales de Mexico** – Fuentes y metodologias – ano base 2013 – Cuentas económicas y ecologias de Mexico. 2017. 72p. Disponível em: <https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/ee/2013/metodologias/SCNM_Metodo_SCEEM_B2013.pdf>. Acesso: 24 abr. 2019.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA Y GEOGRAFIA (2014). **Sistema de Cuentas Nacionales de México**: Cuentas económicas y ecológicas de México 2013. Preliminar. Año base 2008. México: INEGI. Disponível em: <http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825068752.pdf>. Acesso em 24 abr.2019

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2019. <https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/agricultura-e-pecuaria/21814-2017-censo-agropecuario.html?=&t=o-que-e>.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2018a. <https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/contas-nacionais/20207-contas-economicas-ambientais-da-agua-brasil.html?=&t=resultados>.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Contas Econômicas Ambientais da Água Brasil 2013-2015. **Contas Nacionais**, número 60. Rio de Janeiro: 2018b.

LI, V. I. C., & LANG, G. (2010). China's "Green GDP" Experiment and the Struggle for Ecological Modernisation. **Journal of Contemporary Asia**, 40 (1), 44–62. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/00472330903270346>>. Acesso: 24 abr. 2019.

MARTÍNEZ-LAGUNES, R. As contas econômicas ambientais da água: lições aprendidas para sua implementação no Brasil. **Relatório técnico**. Nações Unidas / Comissão Econômica para a América Latina e Caribe; Ministério do Meio Ambiente. 2017. Disponível em: <https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40990/1/S1601283_pt.pdf > Acesso: 24 abr. 2019.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS. **Plano Nacional de Recursos Hídricos**. Síntese Executiva. Brasília: MMA. 2006a. 135p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS. **Plano Nacional de Recursos Hídricos**. Programas nacionais e metas: Volume 4. Brasília: MMA. 2006b.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS E AMBIENTE URBANO, DEPARTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS. **Informe sobre a implementação do Plano Nacional de Recursos Hídricos no período 2012-2014 e perspectivas para 2015**. Brasília: MMA, 2015. 69p.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO. **PPA 2016-2019**: relatório anual de avaliação. Ano-base 2017. Brasília: MPOG. 2018. 363p.

NAGY, M., PEEVOR, S., VARDON, M. Applying natural capital accounting to water policy. In: VARDON, M., BASS, S., AHLROTH, A., RUIJS, A. (Eds.). **Forum on natural capital accounting for better policy decisions: taking stock and moving forward**. World Bank WAVES, Washington D.C. 2017. pp. 217-227.

ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. **Cobranças pelo uso dos recursos hídricos no Brasil**: caminhos a seguir. 2017.

ROMERO, G., CALDERON, S., RIVEROS, L., ALTERIO, H. The use of natural capital accounts in the design of public policy in Colombia. In: VARDON, M., BASS, S., AHLROTH, A., RUIJS, A. (Eds.). **Forum on natural capital accounting for better policy decisions: taking stock and moving forward**. World Bank WAVES, Washington D.C. 2017a. pp. 67-75.

ROMERO, G., CALDERON, S., ÁLVAREZ, A., ALTERIO, H. Using water accounts and modelling to help set water prices in Colombia. In: VARDON, M., BASS, S., AHLROTH, A., RUIJS, A. (Eds.). **Forum on natural capital accounting for better policy decisions: taking stock and moving forward**. World Bank WAVES, Washington D.C. (2017b). pp. 77-83.

SKÅNBERG, K. **Constructing a partially environmentally adjusted net domestic product for Sweden 1993 and 1997**. (No. 76). 2001. Disponível em: <https://www.konj.se/download/18.4bf39736154c6660a1096fec/1463753241455/WP_76.pdf> Acesso: 24 abr. 2019.

SUKHDEV, P., VARMA, K., BASSI, A. M., ALLEN, E.; MUMBUNAN, S. **Indonesia green economy: model IGEM**. Final Report. 2015. Disponível em: <<http://tlffindonesia.org/wp-content/uploads/2018/01/Indonesia-Green-Economy-Model-I-GEM.pdf>>. Acesso: 24 abr. 2019.

UNITED NATIONS. **System of Environmental Economic Accounting-Central Framework**. Department of Economic and Social Affairs Statistics Division. New York: 2014.

UNITED NATIONS. **System of Environmental Economic Accounting for Water**. Department of Economic and Social Affairs Statistics Division. New York. 2012.

UNITED NATIONS, EUROPEAN COMMISSION, INTERNATIONAL MONETARY FUND, ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT, WORLD BANK. **Handbook of national accounting integrated environmental and economic accounting**. 2003.

UNITED NATIONS. Handbook of national accounting integrated environmental and economic accounting: studies in methods. **Series F**. No. 31. Department for Economic and Social Information and Policy Analysis Statistical Division. New York. 1993.

UNITED NATIONS STATISTICS DIVISION (2018). **Global assessment of environmental-economic accounting and supporting statistics 2017**. March, 37. Disponível em: <<https://unstats.un.org/unsd/statcom/49th-session/documents/BG-Item3h-2017-Global-Assessment-of-Environmental-Economic-Accounting-E.pdf>>. Acesso: 19 abr. 2019.

UNITED NATIONS STATISTICS DIVISION. **Report on the global assessment of water statistics and water accounts**. 2009. Disponível em: <<https://unstats.un.org/unsd/statcom/doc09/BG-WaterAccounts.pdf>>. Acesso: 19 abr. 2019.

UNITED NATIONS STATISTICS DIVISION. **Global assessment of environment statistics and environmental-economic accounting**. 2007. 22p. Disponível em: <https://seea.un.org/sites/seea.un.org/files/analysis_sc07.pdf>. Acesso: 19 abr. 2019.

UNITED NATIONS STATISTICS DIVISION; WORLD WATER ASSESSMENT PROGRAMME. **Monitoring framework for water: the System of Environmental-Economic Accounts for Water (SEEA-Water) and the International Recommendations for Water Statistics (IRWS)**. UNESCO. 2011. Disponível em: <http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/WWAP_UNSD_WaterMF.pdf>. Acesso: 19 abr. 2019.

VARDON, M., CASTANEDA, J. P., NAGY, M., & SCHANAU, S. (2018). How the System of Environmental-Economic Accounting can improve environmental information systems and data quality for decision making. **Environmental Science and Policy**, 89 (July), p.83-92. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.envsci.2018.07.007>>. Acesso: 19 abr. 2019.

VISENTIN, J. C. **O uso da água e a interdependência das economias regionais: o caso das bacias hidrográficas brasileiras**. Tese (Doutorado em Ciências) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

REALIZAÇÃO:

Por ordem do



Ministério Federal
do Ambiente, Proteção da Natureza
e Segurança Nuclear

da República Federal da Alemanha

giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

PARCERIA:

MINISTÉRIO DO
MEIO AMBIENTE

