



Contas econômicas ambientais da água e sua contribuição para a gestão, o planejamento dos recursos hídricos e o ODS 6

Environmental-economic accounting for water and its contribution to water resources management, planning, and SDG 6

Cesar Augusto Crovador SIEFERT¹*, Geraldo Sandoval GÓES²

¹ Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, PR, Brasil.

² Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), Brasília, DF, Brasil.

* E-mail de contato: cesarsiefert@ufpr.br

Artigo recebido em 1 de dezembro de 2022, versão final aceita em 18 de maio de 2023, publicado em 10 de novembro de 2023.

RESUMO: Apesar da importância dos recursos hídricos para o ser humano, observam-se diversas lacunas na disponibilidade de dados para o suporte às tomadas de decisão na esfera das políticas públicas. Neste contexto, o *System of Environmental-Economic Accounting for Water* (SEEA-Water) é uma ferramenta auxiliar da gestão e planejamento de recursos hídricos cujo objetivo é a sistematização e padronização de dados hidrológicos e econômicos em um mesmo quadro conceitual. Esse quadro é constituído por tabelas e indicadores que seguem a organização dos Sistemas de Contas Nacionais (SNA), conforme regularmente publicado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). O modelo tem sido adotado com o objetivo de fornecer informações estratégicas, de maneira sistematizada e confiável, para apoiar a tomada de decisão frente aos desafios da gestão de recursos hídricos em escala nacional e subnacional. Este artigo apresenta uma discussão sobre a contribuição do SEEA-Water para o planejamento e gestão de recursos hídricos. Além disso, a contribuição do SEEA-Water ao monitoramento dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) é apresentada considerando as informações que podem ser obtidas diretamente do SEEA e/ou adaptadas para o ODS 6, ou ainda suporte ao monitoramento das metas e objetivos vinculados. Por fim, apresenta-se uma discussão sobre o caráter amplo de modelos como o SEEA-Water no contexto da política ambiental brasileira e os avanços rumo à integração do capital natural na composição do Produto Interno Bruto do país.

Palavras-chave: economia ambiental; contas da água; estatísticas da água; objetivos do desenvolvimento sustentável.

ABSTRACT: Despite the importance of water resources to society, there are several gaps in the availability of data to support the public policy decision-making process domain. In this context, the System of Environmental-Economic Accounting for Water (SEEA-Water) is a tool used for water resources management and planning. Its main goal is to harmonize and standardize of hydrological and economic data using the same conceptual framework. This framework is based on tables and indicators, following the System of National Accounts (SNA), as regularly published by the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE). The SEEA-Water has been adopted to provide strategic information systematically and reliably to support the decision-making process considering the water resource management challenges at the national and subnational scale. This paper discusses the main contribution of SEEA-Water to water resources planning and management. Moreover, SEEA-Water's contribution to the Sustainable Development Goals (SDG) monitoring is presented considering the information that is obtained directly from the SEEA framework and/or adapted for the SEEA and the SDG 6 integration, or even as a support for the monitoring of the goals and objectives linked with SDG 6. Finally, the broader characteristics of frameworks such as SEEA-Water are discussed in the context of the Brazilian environmental policy and the advances toward integrating natural capital for the composition of the country's Gross Domestic Product.

Keywords: environmental economics; water accounting; water statistics; sustainable development goals.

1. Introdução

A disponibilidade hídrica insuficiente em termos qualitativo e quantitativo tem sido indicada como um dos grandes problemas socioambientais contemporâneos (Salminen, 2018). Aliado a isso, o papel transversal da água no contexto da garantia da sustentabilidade do nexo water – energy – food (Bhaduri *et al.*, 2015), frente às mudanças climáticas globais, exige uma abordagem adequada de forma a assegurar a segurança hídrica, energética e alimentar em escala global (UN-Water, 2022).

Assim, busca-se embasar estratégias coordenadas para a utilização de recursos hídricos para a produção econômica e o desenvolvimento social sem comprometer a sustentabilidade ambiental (Momblanch *et al.*, 2018). Com o objetivo de promover uma gestão integrada de recursos hídricos que maximize resultados positivos e minimize impactos nocivos ao meio ambiente, deve-se buscar a integração das mais diversas fontes de dados disponíveis. Desse modo, viabiliza-se a produção de informações eficazes sobre disponibilidade hídrica

e usos da água sob a perspectiva econômica, com destaque para os métodos de contabilidade hídrica (Momblanch *et al.*, 2014).

A divisão de Estatísticas das Nações Unidas (UNSD, do inglês United Nations Statistics Division) desenvolveu um modelo conceitual para a mensuração das Contas Econômicas Ambientais da Água (CEAA), integrado ao marco central do Sistema de Contas Econômicas Ambientais. Em 2018, no 8º Fórum Mundial das Águas, realizado no Brasil, foram publicadas as “Contas Econômicas Ambientais da Água no Brasil: Primeiros Resultados (2013-2017)” (ANA *et al.*, 2018), estudo pioneiro na América Latina, que integra dados sobre os usos da água e econômicos utilizando o System of Environmental-Economic Accounting for Water – SEEA-Water (UNSD, 2012).

O processo de construção das CEAA no Brasil mostrou a sua importância para o 1º Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) – Horizonte 2006 – 2020 e posteriores revisões, sobretudo no contexto da implantação do Programa I - Estudos Estratégicos sobre Recursos Hídricos (Góes & Mendonça,

2019). Além disso, diversas ações listadas no referido PNRH tiveram contribuição direta ou indireta das CEAA, conforme apresentado em Giz (2019). Por suas vezes, tais contribuições ainda podem ser consideradas no contexto do planejamento integrado e de longo prazo dos recursos hídricos, atualmente norteado pelo PNRH - horizonte 2022-2040, sob a égide da lei federal nº 9.433/97 (BRASIL, 1997), que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos no Brasil.

As práticas de gestão de recursos hídricos atuais são dominadas por abordagens tecnocratas e baseadas em cenarizações que possuem eficácia no curto prazo (Sivapalan *et al.*, 2014; Di Baldassarre *et al.*, 2019). Entretanto, trazem incertezas no longo prazo devido a uma limitada consideração da interação entre as dimensões naturais, técnicas e sociais em um contexto de crise hídrica e mudanças climáticas (Hussein *et al.*, 2018). Ademais, desafios atuais e as demandas crescentes pelo uso da água tornam mais complexo o ambiente de gestão de recursos hídricos no Brasil (Marques *et al.*, 2022).

Neste contexto, dentre os principais desafios para a gestão dos recursos hídricos no país, Paiva *et al.* (2020) discutem a necessidade de avanço nos instrumentos econômicos e a emergência de novas perspectivas e abordagens com base no nexo water – energy – food e na Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável é uma diretiva das Nações Unidas traçada para apoiar os países em suas políticas nacionais de sustentabilidade em um contexto global, utilizando para isso os seus 17 ODS, que reúnem temas como fome, desigualdade social, mudanças climáticas, água e outros (UN, 2015; Fukuda-Parr, 2016).

O SEEA-Water, ao integrar estoques de água do ponto de vista da economia, mensurar os fluxos de água da natureza para a economia, os fluxos de água da economia para a natureza e entre as unidades econômicas, torna-se um importante instrumento para a gestão integrada dos recursos hídricos (UNSD, 2012). Além disso, possui como objetivo monitorar a eficiência do uso da água por setor econômico, avaliando a intensidade e produtividade hídrica associada ao uso da água na economia, tornando-se um importante instrumento para a gestão de recursos hídricos.

É nesse sentido de capacidade de integração de dados de natureza diversa, desafios para gestão e instrumentos relacionados, que as CEAA se integram aos ODS. Especificamente para o ODS 6 “Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos”, as CEAA podem ser utilizadas para o acompanhamento dos ODS e apresentam um conjunto de informações que servem para monitorar suas metas e objetivos em função de finalidades e definições partilhadas expressas por meio de indicadores e ou informações contextuais obtidas diretamente das CEAA (Bann, 2016; Pirmana *et al.*, 2019; Setioningtyas *et al.*, 2022).

Neste contexto, este artigo discute como a construção das CEAA oferece um conjunto de estatísticas fundamentais que podem auxiliar a gestão e o planejamento dos recursos hídricos, formulação de políticas públicas e, em um contexto mais amplo, o monitoramento do ODS 6. Parte-se, portanto, da avaliação das principais definições e estruturações de bases de dados de natureza física e econômica para a compilação das CEAA. Apresenta-se ainda o exemplo brasileiro, destacando como as CEAA podem ser utilizadas para amparar a gestão e o planejamento de recursos hídricos no longo prazo, por

meio do Plano Nacional de Recursos Hídricos. A partir desta discussão, busca-se também relacionar a estruturação das CEAA como suporte ao monitoramento e acompanhamento das metas e objetivos do ODS 6.

2. O Sistema de Contas Econômicas-Ambientais da Água, o suporte ao planejamento e os ODS

A importância da água como insumo produtivo para a atividade econômica e para os serviços ecossistêmicos no contexto da gestão integrada tem sido enfatizada recentemente (UNSD, 2012; Grizzetti *et al.*, 2016; Garrick *et al.*, 2017). Nos últimos anos, diversos organismos internacionais de desenvolvimento (p.ex. United Nations (UN) e suas agências, como o Food and Agriculture Organization (FAO), United Nations Department of Economic and Social Affairs (UN Desa) e outras), organizações não-governamentais – p.ex. World Wide Fund for Nature (WWF)– e institutos de pesquisa (p.ex. International Water Management Institute (IWMI) têm destacado a necessidade de se integrarem informações de natureza econômica e ambiental para a contabilização de capital natural. Isso é feito a partir de diversos recortes ambientais como Água, Ecossistemas, Fluxos de Materiais, Energia, entre outros.

Para efeitos de padronização e buscando um diálogo com sistemas consolidados, esta lógica de integração de dados econômicos e ambientais tende a seguir a sistematização das informações das atividades econômicas de um país realizada pelos Sistema de Contas Nacionais (SCN). Este sistema prevê a apresentação de dados de estoques e fluxos

econômicos em um formato padrão para fins de planejamento e formulação de políticas públicas. Dentro deste panorama, a Divisão de Estatística das Organização das Nações Unidas apresentou o marco central do System of Environmental-Economic Accounting (SEEA) (UNSD, 2014), que surge como um conjunto padronizado de definições conceituais e metodologias aplicadas para a contabilidade de recursos naturais (i.e. água, florestas e ecossistemas).

Especificamente para os recursos hídricos, diversas metodologias têm sido aplicadas recentemente em variadas escalas. Um dos objetivos para realizar diagnósticos multidimensionais é a pressão exercida pelas demandas do uso da água sob o meio ambiente em um determinado território. Países com ampla diversidade em termos de disponibilidade hídrica em seu território, como o Brasil e o México, ou ainda países que sofrem com escassez hídrica, como a Austrália, têm adotado modelos como o SEEA-Water (UNSD, 2012) e o Australian Water Accounting Standards (AGBM, 2012).

Em linhas gerais, estes modelos podem fornecer informações estratégicas de maneira sistematizada e confiável para apoiar a tomada de decisão frente aos desafios da gestão de recursos hídricos em escala nacional e subnacional (Bagstad *et al.*, 2020), sendo desenvolvidas por países e instituições distintas com diferentes formatos de apresentação e resultados obtidos (Van Dijk *et al.*, 2014; Vicente *et al.*, 2016).

Outros modelos semelhantes têm sido amplamente aplicados em contextos diversos. Cabe mencionar o método de Water Footprint (Hoekstra *et al.*, 2011) e os sistemas desenvolvidos pelo IWMI, a exemplo do Water Accounting Framework (WA) e sua versão posterior, desenvolvida em parceria com Unesco - IHE Delft e FAO, intitulado Water

Accounting Plus (WA+) (Karimi *et al.*, 2013), como destacado em Goodfrey & Chalmers (2012).

Por definição, o conceito de Water Footprint apresenta um indicador multidimensional do uso de água que é realizado direta e indiretamente por um determinado consumidor/produtor considerando todas as etapas da cadeia de produção (Hoekstra *et al.*, 2011). Por sua vez, o WA trata da sistematização de informações de fornecimento e uso de água em relação às atividades econômicas, enquanto o WA+ trata de um sistema de monitoramento do uso e produção de água que permite estimativas de fluxos, estoques, consumo e serviços relacionados à produtividade hídrica a partir da influência do uso e manejo do solo na evapotranspiração em bacias hidrográficas (Karimi *et al.*, 2013). Para isso, o WA+ utiliza uma base de dados de domínio geral, oriunda de produtos de sensoriamento remoto.

Partindo de uma visão mais ampla, a ONU encoraja o uso do SEEA-Water (UNSD, 2012) como ferramenta auxiliar na gestão integrada de recursos hídricos, apresentando um modelo teórico, conceitual e multiescalar cujo principal objetivo é a sistematização e a padronização das informações hidrológicas e socioeconômicas. Em linhas gerais, o SEEA-Water visa descrever as interações entre as esferas econômicas e ambientais, abrangendo um amplo espectro de questões ambientais e, mais especificamente, relacionadas às disponibilidades e demandas de água em um determinado território. A sistematização de dados e estatísticas promovida pelo SEEA-Water parte da elaboração de um conjunto de tabelas padronizadas que apresentam informações de usos e fornecimento da água, volumes consumidos pelas atividades econômicas e famílias, bem como volumes que retornam ao meio ambiente e produção econômica de cada atividade.

Ademais, o SEEA-Water apresenta as interrelações estabelecidas entre os setores da economia em uma determinada escala temporal (Gutiérrez-Martín *et al.*, 2017), estruturadas por meio das Tabelas de Recursos e Usos (TRU) Físicas e TRU Híbridas (composta pela composição das TRU físicas e monetárias). Cabe salientar ainda que a classificação de atividades econômicas adotadas no SEEA-Water segue o mesmo padrão dos SCN, ou seja, o International Standard Industrial Classification of All Economic Activities (ISIC).

Também são apresentadas, no SEEA-Water, informações de balanço hídrico para as principais categorias de ativos (p.ex. rios, lagos, reservatórios artificiais, água do solo e águas subterrâneas) de um território (i.e. Tabelas de Ativos / Estoques). Vicente *et al.* (2016) identificam o sistema como um instrumento político chave para avaliar a quantidade de água e a sua disponibilidade num território. Deste conjunto de tabelas diversos indicadores podem ser facilmente obtidos, tais como aqueles que medem:

- i) a disponibilidade e pressão nos recursos hídricos,
- ii) o uso de água pelas e para atividades humanas e
- iii) a intensidade hídrica e a produtividade associada à água (UNSD, 2012).

2.1. As Contas Econômicas Ambientais da Água do Brasil

O Brasil, atualmente, encontra-se no estágio III do processo de implementação das Contas Econômicas-Ambientais (UNSD, 2022), o que significa que a compilação das Contas são parte do processo de produção e divulgação regular de estatísticas no

país por meio de estudos setoriais coordenados pelo IBGE junto a outros órgãos produtores de dados em escala nacional. Assim, além das duas edições das CEAA, desde 2018 o Brasil já apresentou as suas Contas Econômicas-Ambientais de Energia: produtos da biomassa (IBGE, 2021), da Terra: contabilidade física (IBGE, 2022), entre outras de ecossistemas de caráter experimental, com destaque para a valoração do serviço do ecossistema para provisão de Água Azul (IBGE, 2021a) e condição dos corpos hídricos no Brasil (IBGE, 2021b).

Em um caráter mais amplo, o desenvolvimento das Contas Econômicas-Ambientais é parte de um esforço interinstitucional para o cálculo do Produto Interno Verde (PIV) do país. O PIV é um indicador econômico projetado para integrar a renda, o bem-estar e o valor socioeconômico de um país gerado exclusivamente pelo crescimento verde e sustentável (Aguilar-Rivera, 2021) e que considera o patrimônio ecológico de um território. Por sua vez, este crescimento resulta da transformação estrutural, desenvolvimento de infraestrutura, mudança tecnológica, entre outras ações com foco na sustentabilidade e pode ser mensurado considerando os padrões e procedimentos do SCN e SEEA.

A estimativa do PIV no Brasil está amparada pela Lei Federal nº13.493/2017 (BRASIL, 2017), que prevê que seu cálculo deverá possibilitar a convergência com SEEA adotados em outros países, permitindo sua comparabilidade. Além disso, prevê-se ainda a inclusão da valoração do capital natural na sua composição. Neste sentido, enfatiza-se que este objetivo se alinha a um movimento global rumo a uma economia verde e sustentável, contribuindo para uma sociedade igualitária e melhores práticas de governança sob os auspícios de iniciativas como os ODS em uma perspectiva mais ampla de sustentabilidade do nexo *water – energy – food*.

Em março de 2018 no Fórum Mundial da Água foi lançada a publicação “Contas Econômicas Ambientais da Água no Brasil” (CEAA). A publicação, assinada institucionalmente pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), foi resultado de intensa articulação institucional e colaboração dessas instituições, que durante cinco anos (2013 a 2017) alocaram recursos materiais e humanos para a elaboração das CEAA do Brasil, de acordo com o arcabouço metodológico do SEEA-Water da UNSD-UN.

De fato, o Brasil é um dos países que tem se destacado na produção das Contas Econômicas-Ambientais seguindo os pressupostos do SEEA, publicando estudos nas áreas de Água, Energia e Ecossistemas nos últimos anos. Isso ocorre com a coordenação do IBGE em parceria com outras instituições nacionais. Especificamente para o tema Água, a partir da adoção do SEEA-Water, o país apresentou um conjunto de estudos que se encontra entre os mais abrangentes e detalhados até a presente data (Moura *et al.*, 2022). Em um esforço conjunto coordenado pela ANA, IBGE e outras instituições, dois relatórios publicados recentemente apresentam a aplicação do SEEA-Water no país (ANA, IBGE, SRHQ, 2018; IBGE, 2020).

Essa primeira publicação do SEEA-Water no Brasil apresentou a construção da série histórica das tabelas de ativos, TRU (física e híbrida) e diversos indicadores para o país no período 2013-2015. Como um avanço frente a essa primeira publicação, o IBGE (2020) apresentou uma revisão e ampliação dos resultados nacionais a partir da desagregação destes resultados para as cinco grandes regiões brasileiras (Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul), além de novas estimativas e definições

a partir de lacunas identificadas em ANA, IBGE, SRHQ (2018).

As CEAA para o período 2013-2017 apresentaram as seguintes tabelas de dados¹:

(i) **Tabelas de Estoque** para o período de 2013 a 2017: mostrando as adições e subtrações aos estoques de recursos hídricos do país;

(ii) **TRU Físico** para o período de 2013 a 2017: que apresentam informações sobre captação e fluxos de água do meio ambiente para a economia, da economia para o meio ambiente e entre atividades econômicas;

(iii) **TRU Híbridas** para o período de 2013 a 2017: que relacionam os valores monetários de produção e consumo de água com os respectivos volumes físicos, além de explicar as vazões que não possuem correspondência direta com valores monetários, como captação de água para uso próprio;

(iv) **Tabelas de Indicadores**: que sintetizam os dados apresentados nas tabelas anteriores em indicadores de estoque, físicos e híbridos, tais como: i) total de Recursos Hídricos Renováveis per capita; ii) uso total de água; iii) uso doméstico de água per capita; iv) custo da água de abastecimento por volume de água tratada fornecida, entre outros.

A publicação dessas tabelas da CEAA (2018 e 2020) permitiu o desenvolvimento de vários estudos que contribuem para a gestão e governança das águas no Brasil. Citamos, nesse contexto, os trabalhos de:

i) Naspolini *et al.* (2020), que realizaram uma análise Input – Output e de decomposição estrutural

para descrever o consumo de água na economia brasileira e os principais drivers durante o período de escassez hídrica e recessão econômica no país entre 2013-2015,

ii) Montoya & Finamore (2021), que com foco no agronegócio, desagregaram as tabelas das CEAA com a Matriz Insumo-Produto (MIP) em 2015 para avaliar o uso e consumo de água, a eficiência e intensidade de água com relação à renda e emprego e

iii) Montoya (2020), que, também a partir das CEAA e da MIP do país, propõe um modelo insumo-produto ecológico e avalia a Pegada Hídrica nacional e a balança comercial de Água Virtual² no Brasil.

2.2. O papel das Contas Econômicas Ambientais da Água na gestão e planejamento de longo prazo: um suporte para a Política Nacional de Recursos Hídricos

A relevância das CEAA para a Política Nacional de Recursos Hídricos é caracterizada tanto por sua aplicação como instrumento de gestão, orientando a tomada de decisão de curto e médio prazo, quanto no planejamento de longo prazo.

O primeiro PNRH teve sua implementação entre 2006-2010. Após o processo de consulta ao Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH) foi elaborado o documento “Plano Nacional de Recursos Hídricos: Prioridades 2012 - 2015”, que foi seguido do Plano Nacional de Recursos Hídricos para 2016-2020. No dia 22

¹ As tabelas e os principais resultados das CEAA do Brasil estão disponíveis no site do [IBGE](#).

² O conceito de água virtual foi proposto como uma adaptação de um termo já utilizado anteriormente, embedded water, traduzida como os volumes de água incorporados em produtos (Allan, 2003). Assim, pode ser definida como o volume total de água necessário para produzir um bem, seja através de incorporação direta ou através da produção de insumos (Hoekstra, 2003).

março de 2022, Dia Mundial da Água, o Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) aprovou o novo Plano Nacional de Recursos Hídricos para o período de 2022 a 2040 (MDR, 2022).

Os programas e ações do PNRH 2022-2040 estão alinhados com os compromissos assumidos pelo governo brasileiro frente à Agenda 2030 e aos ODS 6. Neste sentido, diversas bases de dados de usos de água no país podem subsidiar as suas ações, como por exemplo as estimativas indiretas de usos consuntivos apresentadas na Base Nacional de Usos da Água (ANA, 2022), cadastros de usuários (p.ex. Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos – CNARH), entre outros.

Entretanto, a construção das CEAA parte da integração destas e de outras fontes de dados para vincular dados sobre oferta e demanda de usos da água e dados de natureza econômica. Embora as CEAA não apareçam explicitamente no PNRH 2022-2040, existem diretrizes e ações, no âmbito de programas e ações do PNRH, que podem englobar estudos dessa natureza.

Por exemplo, o documento “Plano de Ação do PNRH 2022-2040” mostra que nos estudos do tipo as CEAA poderiam ser ancoradas no Subprograma 1.5 – Inovação, Ciência e Tecnologia para a Gestão de Recursos Hídricos, cujas macrodiretrizes são desenvolver estudos e pesquisas voltados para ampliar a base atual do conhecimento no campo dos recursos hídricos subterrâneos e superficiais, sob a ótica da qualidade e da quantidade. A ação correspondente é: desenvolver estudos estratégicos para o aprimoramento da Política Nacional de Recursos Hídricos e o fortalecimento do SINGREH. Além deste, outros subprogramas poderiam se beneficiar dos resultados e análises oriundas das CEAA, por exemplo, o Subprograma 2.3 – Cobrança pelo Uso

dos Recursos Hídricos, vinculado ao Programa 2 – Implementação dos Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos e subprograma 3.5 Oferta e Uso Eficiente da Água, vinculado ao Programa 3 – Gestão da Qualidade e da Quantidade dos Recursos Hídricos.

Em relação às aplicações de longo prazo no contexto do PNRH, as sucessivas edições das CEAA tornarão possível:

(i) o desenvolvimento de instrumentos analíticos destinados a estabelecer cenários quantitativos de recursos hídricos vinculados ao desenvolvimento econômico do país,

(ii) a análise do impacto de mudanças relevantes impostas por políticas públicas,

(iii) o desenvolvimento de modelos que permitirão avaliar a consistência macroeconômica das quantificações a serem realizadas e (iv) os impactos nos recursos naturais associados ao desenvolvimento nacional/regional do país.

3. Indicadores de disponibilidade e pressão sobre recursos hídricos oriundos das CEAA

A Tabela 1 apresenta os indicadores destinados a avaliar a disponibilidade de recursos hídricos no território em uma perspectiva ambiental. De maneira geral, esses indicadores permitem a avaliação de algumas características naturais de uma região geográfica a partir da perspectiva de volumes disponíveis. UNSD (2012) salienta que é importante considerar esses indicadores sob a ótica da pressão causada pelas atividades humanas, a fim de vincular as informações de demandas de água com a disponibilidade de água do meio ambiente.

TABELA 1 – Indicadores selecionados para avaliação da disponibilidade e pressão nos recursos hídricos derivados do SEEA-Water (UNSD, 2012).

Indicador	Definição	Equação
Internal Renewable Water Resources (<i>IRWR</i>)	Média anual das vazões em rios e recarga de aquíferos gerado pela precipitação endógena no território.	$IRWR = \text{Precipitação (hm}^3/\text{ano}) - \text{Eva-potranspiração (hm}^3/\text{ano)}$
External Renewable Water Resources (<i>ERWR</i>)	Parcela dos recursos hídricos renováveis de um território que é compartilhado com território vizinhos. Recursos externos totais são o fluxo de território vizinhos (água subterrânea transfronteiriças e fluxos superficiais da água) e parte de lagos e/ou rios compartilhados.	$ERWR = \sum \text{das entradas de recursos hídricos de outros territórios (hm}^3/\text{ano}),$ equivalente a linha 4.b da Tabela de Estoques SEEA-Water.
Total Renewable Water Resources (<i>TRWR</i>)	Soma dos recursos hídricos renováveis internos e externos ao território. Corresponde ao valor máximo de água disponível para um território em um ano de referência.	$TRWR = IRWR (\text{hm}^3/\text{ano}) + ERWR (\text{hm}^3/\text{ano})$
<i>Dependency ratio (DR)</i>	Razão entre ERWR e TRWR, indicando a proporção dos recursos hídricos que são gerados em territórios vizinhos em relação ao território de referência.	$DR = ERWR (\text{hm}^3/\text{ano}) / TRWR (\text{hm}^3/\text{ano})$
Total Renewable Water Resources per capita	Razão entre TRWR e a população do território de referência em um determinado ano.	$TRWR \text{ per capita} = TRWR (\text{hm}^3/\text{ano}) / \text{população (habitantes)}$
Volume captado como proporção do TRWR - <i>Exploitation index (EI)</i>	Volume total captado pelas atividades econômicas como percentual do TRWR por ano.	$EI = \sum (\text{Retiradas, setores Agropecuário, Indústrias, Coleta, Tratamento e Distribuição de Água e Demais Atividades}) (\text{hm}^3/\text{ano}) / TRWR (\text{hm}^3/\text{ano})$
<i>Consumption Index (CI)</i>	Razão entre o consumo total de água pelas atividades econômicas e o TWRW.	$CI = \sum (\text{Consumo total por setor da economia}) (\text{hm}^3/\text{ano}) / TRWR (\text{hm}^3/\text{ano})$

FONTE: elaborada pelos autores a partir de UNSD (2012).

Com o objetivo de monitorar a eficiência do uso da água por setor econômico, o SEEA-Water permite ainda a obtenção de um conjunto de indicadores relacionados à intensidade e à produtividade hídricas associadas ao uso da água na economia (Tabela 2). Estes indicadores são definidos como a integração dos resultados sistematizados no modelo ao longo do tempo para um determinado setor da economia em relação ao volume de água captada e/ou consumida, permitindo a avaliação de tendências de eficiência e intensidade do uso e consumo de água em um território.

4. As Contas Econômicas-Ambientais da Água e os ODS

Os 17 ODS da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável representam um plano global ambicioso que possui como objetivo auxiliar os países a moldarem suas políticas nacionais e prioridades no campo da sustentabilidade. Os ODS surgem em um momento em que a economia ambiental ganha atenção entre instituições (Setioningtyas *et al.*, 2022) e apresentam um conjunto de 169 metas e 232 indicadores interconectados para avaliar os desafios rumo à sustentabilidade (Sachs, 2012; Mio

et al., 2020). Neste contexto, a possibilidade de contribuição do SEEA ao monitoramento dos ODS é apresentada em dois documentos técnicos formulados pelo Comitê de Especialistas em Contabilidade Econômica-Ambiental da UN (UNCEEA) (UNSD, 2015a; UNSD, 2015b).

TABELA 2 – Indicadores selecionados para avaliação da intensidade e produtividade hídrica baseados no SEEA-Water (UNSD, 2012).

Indicador	Definição	Equação
Volume de capacidade de reservatórios artificiais per capita (V_r)	Razão entre o volume total de armazenamento de reservatórios para geração de energia elétrica em um território e a população em um determinado ano.	$V_r = \text{Capacidade de reservatórios artificiais no território (hm}^3\text{) / população (habitantes)}$
Volume total captado per capita (V_t)	Razão entre volume total captado pelas atividades econômicas e a população em um determinado ano.	$V_t = \sum (\text{Retiradas, setores Agropecuário, Indústrias, Coleta, Tratamento e Distribuição de Água e Demais Atividades}) (\text{hm}^3/\text{ano}) / \text{população (habitantes)}$
Volume captado para abastecimento per capita (V_{ab})	Razão entre volume total captado pela atividade econômica de Coleta, tratamento e distribuição de água e a população em um determinado dia.	$V_{ab} = \text{Volume captado pelo setor ISIC 36 (excluindo agricultura, água potável) (l) / população (habitantes) / 365}$
Proporção do volume captado perdido na distribuição (V_p)	Razão entre o volume perdido na distribuição de água e o volume captado pelo setor de Coleta, Tratamento e Distribuição de água.	$V_p = \text{Perdas na distribuição de água (\text{hm}^3/\text{ano}) / Volume captado pelo setor (\text{hm}^3/\text{ano})}$
Volume de água recebido pelas "Famílias" per capita (V_f)	Razão entre o volume de água recebido pelas "Famílias" conectadas à rede de abastecimento público e a população em um determinado dia.	$V_f = \text{Volume de água recebido pelas "Famílias" conectadas a rede de abastecimento público (l/ano) / população (habitantes) / 365}$
Uso total da água pelas Famílias per capita por dia (V_{fu})	Razão entre o uso total de água das "Famílias" e a população em um determinado dia.	$V_{fu} = \text{Uso total de água das "Famílias (l/ano) / população (habitantes) / 365}$
Eficiência do consumo de água setorial (Ec)	Razão entre o valor adicionado bruto pelas atividades econômicas desagregadas (Agricultura, Pecuária e Indústria Extrativa e Indústria da Transformação) e o consumo de água do setor em um determinado ano, expresso em R\$/m ³ .	$Ec_{set} = \frac{\text{VAB}}{\text{Va} - \text{Ra}}$ <p>Onde: VAB (valor adicionado bruto para a atividade econômica – R\$/ano; Va (vazões captadas pelo setor – m³/ano); Ra (vazões de retorno pelo setor – m³/ano).</p>
Intensidade do consumo de água setorial (Ic)	Razão entre o consumo de água do setor em um determinado ano e o valor adicionado bruto pelas atividades desagregadas (Agricultura, Pecuária e Indústria Extrativa e Indústria da Transformação), expresso em litros/R\$.	$Ic_{set} = \frac{\text{Va} - \text{Ra}}{\text{VAB}}$ <p>Onde: VAB (valor adicionado bruto para a atividade econômica – R\$/ano; Va (vazões captadas pelo setor – litros /ano); Ra (vazões de retorno pelo setor – litros/ano).</p>

FONTE: elaborada pelos autores a partir de UNSD (2012).

Em uma análise complementar desse potencial, por meio de uma revisão bibliográfica e consulta a especialistas, Pirmana *et al.*, (2019) relacionam 46 indicadores e apontam que:

- i) podem ser obtidos diretamente do SEEA,
- ii) podem ser adaptados para a integração SEEA e ODS,
- iii) o SEEA apresenta um conjunto de informações contextuais para o acompanhamento das metas do ODS,
- iv) nos quais há uma sobreposição conceitual entre SEEA e ODS.

Em um caráter mais amplo, o SEEA, como um padrão estatístico internacional pode contribuir para a formulação de políticas e o monitoramento dos indicadores do ODS. Por sua vez, esta capacidade emerge devido à visão abrangente da metodologia desse sistema para compilar as informações físicas e monetárias para uma ampla gama de recursos, incluindo recursos hídricos, e relacioná-los com a dinâmica econômica de um território de uma maneira compatível com os SCN. Assim, o sucesso da integração entre os ODS e o SEEA demandará um arranjo institucional para a compilação das informações no padrão do SEEA, estando relacionado também a fatores como disponibilidade e qualidade de dados em escala local e global.

Para avaliar se as metas dos ODS relacionadas à água são específicas, mensuráveis, atingíveis, realistas e oportunas, BWS (2013) indica que é necessário um conhecimento amplo e profundo da disponibilidade de água e seu uso nas escalas globais e locais. Logo, sendo um sistema de estatísticas amplamente integrado aos SCN, SEEA e

de natureza multiescalar, o SEEA-Water representa uma possibilidade de auxiliar o monitoramento do progresso do ODS 6, sobretudo no contexto do nexo entre a economia e o meio ambiente.

Dado o caráter integrador da água, por sua natureza, sendo parte fundamental para o desenvolvimento humano e manutenção das necessidades ecossistêmicas (Harlin & Kjellén, 2015), o maior potencial do SEEA em relação ao monitoramento dos ODS está na compilação de informações referentes aos recursos hídricos, por meio da estruturação do SEEA-Water (Pirmana *et al.*, 2019), sobretudo em tópicos relacionados à disponibilidade hídrica, gestão sustentável da água e serviços de saneamento.

O ODS 6 é composto por oito metas individualizadas que tratam da questão dos recursos hídricos e do saneamento em uma perspectiva integrada e integradora, colocando a água como elemento central também em temas abordados por outros ODS (p.ex. meio ambiente, energia, segurança alimentar e saúde pública). As metas de cada ODS são monitoradas por indicadores globais padronizados por instituições da ONU, a partir de dados de natureza diversa (censitários, demográficos, usos da água, diagnósticos etc.) em escalas espaciais distintas (p.ex. países, regiões, bacias hidrográficas etc.).

Assim, os dados compilados e estruturados seguindo o SEEA-Water e os indicadores propostos no ODS 6 são plenamente compatíveis (Tabela 3), partindo de objetivos e filosofias compartilhados (Bann, 2016). Neste sentido, a compilação das CEAA requer, inicialmente, uma avaliação da disponibilidade de dados e do processo de geração de estatísticas existentes.

TABELA 3 – Relação entre o conjunto de indicadores do ODS 6 e as CEAA compiladas a partir do SEEA-Water.

Meta	Indicador	Informação do SEEA-Water	Tier
6.1 Até 2030, alcançar acesso universal e equitativo à água para consumo humano, segura e acessível para todas e todos.	6.1.1 Proporção da População que Utiliza Serviços de Água Potável Geridos de Forma Segura	TRU física + TRU híbrida	II
6.2 Até 2030, alcançar o acesso a saneamento e higiene adequados e equitativos para todos e acabar com a defecação a céu aberto, com especial atenção para as necessidades das mulheres e meninas e daqueles em situação de vulnerabilidade.	6.2.1 Proporção da População que utiliza a) serviços de esgotamento sanitário geridos de forma segura, b) incluindo instalações para lavar as mãos com água e sabão.	TRU física + TRU híbrida	II
6.3 Até 2030, melhorar a qualidade da água nos corpos hídricos, reduzindo a poluição, eliminando despejos e minimizando o lançamento de materiais e substâncias perigosas, reduzindo pela metade a proporção do lançamento de efluentes não tratados e aumentando substancialmente o reciclo e reuso seguro localmente.	6.3.1 Proporção de Águas Residuais Tratadas de Forma Segura	TRU física	II
6.4 Até 2030, aumentar substancialmente a eficiência do uso da água em todos os setores, assegurando retiradas sustentáveis e o abastecimento de água doce para reduzir substancialmente o número de pessoas que sofrem com a escassez	6.4.1 Alterações na eficiência do uso da água	TRU física + Indicadores de produtividade	II
6.5 Até 2030, implementar a gestão integrada dos recursos hídricos em todos os níveis de governo, inclusive via cooperação transfronteiriça	6.4.2 Nível de Stress Hídrico: Proporção entre a retirada de água doce e o total dos recursos de água doce disponíveis do país	TRU física + Ativos	I
6.a Até 2030, ampliar a cooperação internacional e o apoio ao desenvolvimento de capacidades para os países em desenvolvimento em atividades e programas relacionados à água e ao saneamento, incluindo, entre outros, a gestão de recursos hídricos, a coleta de água, a dessalinização, a eficiência no uso da água, o tratamento de efluentes, a reciclagem e as tecnologias de reuso	6.5.1 Grau de implementação da gestão integrada de recursos hídricos	TRU física + Ativos	I
	6.a.1 Montante de ajuda oficial ao desenvolvimento na área da água e saneamento, inserida num plano governamental de despesa.	TRU híbrida	I

FONTE: adaptado pelos autores a partir de Bann (2016) e Pirmana *et al.*

Em situações de escassez de dados, a estruturação de bases de dados por meio do SEEA-Water permite que os dados sejam utilizados de maneiras distintas, além de identificar as principais lacunas na produção de dados e, em um segundo momento, apoiar a criação de estratégias desenvolvimento de estatísticas confiáveis a partir de lacunas ou incertezas nas bases de dados.

A implementação do monitoramento dos ODS e suas metas trouxe consigo uma demanda por bases de dados robustas e confiáveis (Guppy *et al.*, 2019) e em diferentes escalas (Bhaduri *et al.*, 2016). Desta maneira, a obtenção de indicadores ODS implica um contínuo monitoramento e avaliação periódica de aspectos relacionados à produção de dados e sua integração com outras estruturas conceituais.

Neste contexto, os maiores desafios para o acompanhamento dos indicadores ODS 6 são a sua complexidade conceitual e limitação em termos de consistência e disponibilidade de dados necessários para o seu cálculo. Conforme aponta Pirmana *et al.*, (2019), os ODS provêm de um quadro político e o SEEA-Water serve como o esteio para estruturar as bases de dados necessárias rumo ao desenvolvimento sustentável.

Indicadores das metas do ODS 6, como por exemplo os 6.1.1, 6.2.1, 6.3.1 e 6.5.1, representam aqueles em que o indicador ODS não são obtidos diretamente da compilação do SEEA-Water. Entretanto, uma análise integrada das tabelas e indicadores das CEAA permitem contextualizar e apoiar o monitoramento do ODS 6 e respectivas metas. Por exemplo, nas CEAA as informações sobre volumes de água captados, tratados e distribuídos pelo setor

de Abastecimento de Água e de águas residuais coletadas e tratadas pelo setor de Esgoto e Atividades relacionadas, incluindo a destinação final, são desagregados por setor da economia. Com foco nas Famílias e nos respectivos setores, este compilado de informação serve como suporte à avaliação da evolução do setor em relação ao atendimento da população em um território, apoiando o monitoramento e contextualização das metas 6.1, 6.2 e 6.3, em conjunto com os indicadores 6.1.1, 6.2.1, 6.3.1.

A Figura 1 apresenta informações das CEAA para o Brasil sobre volumes de águas residuais gerados pelas Famílias e o seu destino em conjunto com o indicador ODS 6.3.1, obtido em ANA (2022).

Neste contexto, a série histórica das CEAA no Brasil apresenta a desagregação dos volumes de águas residuais por parte das atividades econômicas e Famílias, conforme definições do SEEA-Water.

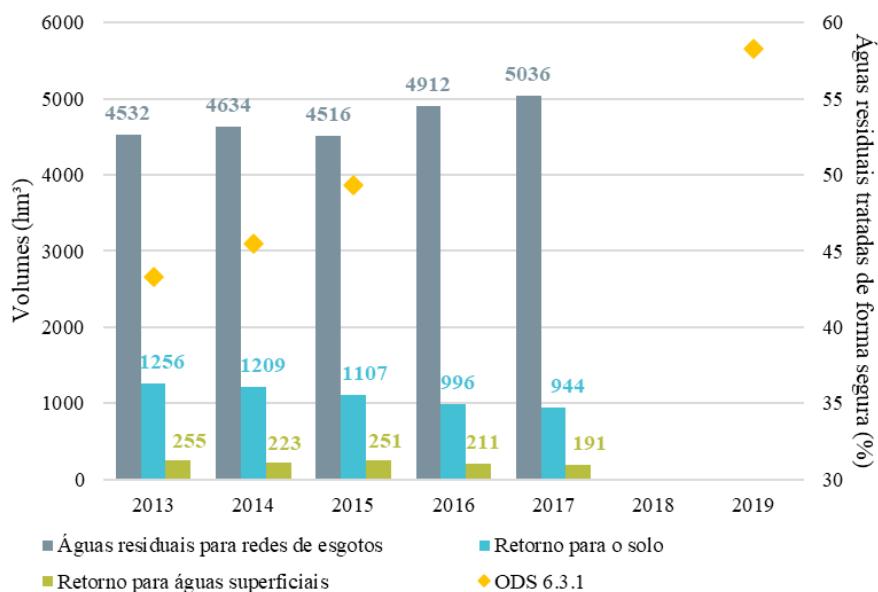


FIGURA 1 – Volumes de águas residuais produzidos pelas famílias e sua destinação (i.e. redes de esgotos, sem tratamento - águas superficiais e sem tratamento - solo), oriundos das CEAA Brasil e indicador ODS 6.3.1- Proporção de Águas Residuais Tratadas de Forma Segura.

NOTA: A série histórica das CEAA abrange 2013-2017 e a do indicador ODS abrange 2009-2019, com exceção dos anos 2010 e 2016-2018.
FONTE: ANA (2022).

No caso específico das Famílias, estimou-se o volume de águas residuais que são destinadas às redes de esgotos e os volumes de águas residuais que são destinados diretamente ao meio ambiente, sem coleta e tratamento. Em uma análise integrada, ao passo em que se observa um aumento da proporção de águas residuais tratadas de forma segura e dos volumes de águas residuais destinados a rede de esgotos, os volumes residuais gerados por parte das Famílias, sem coleta e com retorno direto ao meio ambiente (i.e., águas superficiais ou solo), apresentam uma tendência de queda no período.

Há ainda uma similaridade de definições entre os indicadores de produtividade e eficiência hídrica do SEEA-Water (Tabela 2) e o indicador ODS 6.4.1, fazendo com que as informações compiladas nas TRU Física e Híbrida permitam a compilação do indicador ODS desagregado setorialmente.

Com relação ao indicador 6.4.2, informações necessárias para o seu cálculo como as demandas hídricas (i.e., captações de água diretamente do meio ambiente realizadas pelos setores da economia) e estoques totais de água doces, incluindo águas superficiais e subterrâneas, bem como entradas de águas de outros países a montante, são compiladas, respectivamente nas TRU Física e nas Tabelas de Ativos.

5. Considerações finais

Este artigo buscou discutir as principais possibilidades de contribuição das CEAA para o processo de sistematização de informações auxiliares para a tomada de decisão no planejamento e gestão de recursos hídricos em diversas escalas. A possibilidade de integração das CEAA com as metas e indicadores do ODS 6 prevê ainda a pos-

sibilidade de incorporação de conceitos e bases de informação sistematizadas para a sua compilação e monitoramento.

Neste sentido, destaca-se que estudos de natureza integradora, como os resultantes da aplicação do SEEA-Water e demais sistemas de contas da água, são fundamentais para a consolidação de uma base de conhecimento técnico-científico que vise o suporte ao monitoramento de políticas públicas em escalas diversas.

Em um contexto mais amplo, a trajetória de consolidação do SEEA-Water, dada a sua convergência com o acompanhamento das metas e indicadores ODS, serve como um suporte ao processo de avaliação da disponibilidade de recursos hídricos, demandas e usos da água para atividades humanas, acesso a serviços de abastecimento de água e coletas e tratamento de esgotos, bem como o monitoramento da eficiência e intensidade hídrica setorial em um país a partir de um quadro conceitual relativamente simplificado.

O Brasil tem se destacado no cenário internacional como um dos países pioneiros na consolidação das suas Contas Econômicas Ambientais e, em particular, nas CEAA. O texto mostrou que esse instrumento possibilita novos estudos e o monitoramento qualificado da demanda de água, estando alinhado à política nacional de recursos hídricos. Atualmente, publicações de estudos desta natureza já são parte da rotina dos órgãos estatísticos e de gestão de recursos hídricos e podem ser fortalecidos para um planejamento de médio a longo prazo no Brasil.

Por sua vez, este planejamento prevê bases de dados para a previsão de demandas de uso da água, análise de impactos econômicos associados à escassez hídrica, viabilidade de políticas públicas rumo à segurança hídrica e outros. Considerando-se

este panorama, espera-se que haja a incorporação dos resultados da CEAA que relacionam aspectos da economia e os usos múltiplos da água em um contexto da busca pela sustentabilidade e equilíbrio do uso de recursos hídricos no país.

Referências

- ANA — Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico; IBGE — Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; SRHQ — Secretaria de Recursos Hídricos e Qualidade Ambiental. Ministério do Meio Ambiente. *Contas econômicas ambientais da água*: Brasil: 2013-2015, Brasília, 2018. Disponível em: <https://arquivos.ana.gov.br/portal/contas_economicas.pdf>. Acesso em: set. 2022.
- ANA — Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. *ODS 6 no Brasil*: visão da ANA sobre os indicadores, 2022. Disponível em: <https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/api/records/c93c5670-f4a7-4de6-85cf-c295c3a15204/attachments/ODS6_Brasil_ANA_2ed_digital_simples.pdf> . Acesso em: mar. 2023.
- ANA — Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. *Base Nacional de Usos da Água e as Resoluções ANA nº 92 e nº 93/2021*. 2022. Disponível em: <https://metadados.snirh.gov.br/files/ac9b36cd-88fc-4211-911a-741b5f290c00/ANA_Bulletin-SNIRH_1a-Ed_Web.pdf>. Acesso em: mar.2023.
- Aguilar-Rivera, N. Green Gross Domestic Product (Green GDP) and sustainable development. In: *Encyclopedia of the UN Sustainable Development Goals*, Reduced Inequalities, 1-15, 2021.
- AGBM — Australian Government - Bureau of Meteorology. *Australian Water Accounting Standard 1 Preparation and Presentation of General Purpose Water Accounting Reports*, 2012. Disponível em: <http://www.bom.gov.au/water/standards/documents/awas1_v1.0.pdf>. Acesso em: set. 2022.
- Allan, J. A. Virtual water-the water, food, and trade nexus. Useful concept or misleading metaphor? *Water International*, 28(1), 106-113, 2003.
- Bagstad, K. J.; Ancona, Z. H.; Hass, J.; Glynn, P. D.; Wentland, S.; Vardon, M.; Fay, J. Integrating physical and economic data into experimental water accounts for the United States: lessons and opportunities. *Ecosystem Services*, 45, 1-21, 2020. doi: 10.1016/j.ecoser.2020.101182
- Bann, C. Natural capital accounting and the sustainable development goals. 2016. Disponível em: <<https://documents1.worldbank.org/curated/en/323151568692500022/pdf/Natural-Capital-Accounting-and-the-Sustainable-Development-Goals.pdf>>. Acesso: set. 2022.
- Bhaduri, A.; Ringler, C.; Dombrowski, I.; Mohtar, R.; Scheumann, W. Sustainability in the water-energy-food nexus, *Water International*, 40, 5-6, 723-732, 2015. doi: 10.1080/02508060.2015.1096110
- Brasil. *Lei n.º 9.433 de 8 de janeiro de 1997*. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos. Brasília: DOU de 08/01/1997.
- BWS — Budapest Water Summit. *Budapest Water Summit Statement*: a sustainable world is a water-secure world. 2013. Disponível em <http://www.Budapestwatersummit.hu/data/images/Budapest_Water_Summit_Statement_Final_11_October_2013.pdf>. Acesso em: out. 2022.
- Di Baldassarre, G.; Sivapalan, M.; Rusca, M.; Cudennec, C.; Garcia, M.; Kreibich, H.; Blöschl, G. Sociohydrology: scientific challenges in addressing the sustainable development goals. *Water Resources Research*, 55(8), 6327-6355, 2019. doi: 10.1029/2018WR023901
- Fukuda-Parr, S. From the millennium development goals to the sustainable development goals: shifts in purpose, concept, and politics of global goal setting for development. *Gender and Development*, 24(1), 43-52, 2016. doi: 10.1080/13552074.2016.1145895
- Garrick, D. E.; Hall, J. W.; Dobson, A.; Damania, R.; Grafton, R. Q.; Hope, R.; Money, A. Valuing water for sustainable development. *Science*, 358(6366), 1003-1005, 2017.
- Giz. A contribuição das contas econômicas ambientais nas políticas públicas no Brasil: água. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. Brasília/DF: 2019.
- Goodfrey, J.; Chalmers, K. *Water Accounting - International Approaches to Policy and Decision-making*. Edward Elgar Pub, 2012.

-
- Góes, G. S.; Mendonça, M. J. C. As contas econômicas ambientais da água como instrumento para a gestão da política nacional de recursos hídricos. *Boletim Regional, Urbano e Ambiental - BRUA*. 20, 2019.
- Grizzetti, B.; Lanzanova, D.; Liquete, C.; Reynaud, A.; Cardoso, A. C. Assessing water ecosystem services for water resources management. *Environmental Science & Policy*, 61, 194-203, 2016. doi: 10.1016/j.envsci.2016.04.008
- Guppy, L.; Mehta, P.; Qadir, M. Sustainable development goal 6: two gaps in the race for indicators. *Sustainability Science*, 14(2), 501-513, 2019. doi: 10.1007/s11625-018-0649-z
- Gutiérrez-Martín, C.; Borrego-Marín, M. M.; Berbel, J. The economic analysis of water use in the water framework directive based on the system of environmental-economic accounting for water: A case study of the Guadalquivir river basin. *Water*, 9(3), 180, 2017. doi: 10.3390/w9030180
- Harlin, J.; Kjellén, M. Water and development: from MDGs towards SDGs. *Content*, 8, 2015. Disponível em: <http://programme.worldwaterweek.org/sites/default/files/2015-www_report_web.pdf#page=8>. Acesso em: set. 2022.
- Hoekstra, A. Y. Virtual water: an introduction. *Virtual water trade*, 13, 2003.
- Hoekstra, A.Y.; Chapagain, A.K.; Mekonnen, M. M.; Al-daya, M. M. *The water footprint assessment manual: setting the global standard*. Routledge, 2011.
- Hussein, H.; Menga, F.; Greco, F. Monitoring transboundary water cooperation in SDG 6.5. 2: how a critical hydropolitics approach can spot inequitable outcomes. *Sustainability*, 10(10), 36-40, 2018. doi: 10.3390/su10103640
- IBGE — Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Contas de ecossistemas: condição dos corpos hídricos: 2010/2017*. IBGE, Coordenação de Contas Nacionais, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Rio de Janeiro, 2021b. Disponível em <<http://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2101797>>. Acesso em: set. 2022.
- IBGE — Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Contas Econômicas Ambientais da Terra: contabilidade física 2000 - 2020*. IBGE, Coordenação de Contas Nacionais, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais Rio de Janeiro, 2022. Disponível em <<https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2101965>>. Acesso em: set. 2022.
- IBGE — Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Contas Econômicas Ambientais de Energia: produtos de biomassa*. IBGE, Coordenação de Contas Nacionais, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Rio de Janeiro, 2021. Disponível em <<http://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2101894>>. Acesso em: set. 2022.
- Karimi, P.; Bastiaanssen, Wgm, Molden, D. Water Accounting Plus (WA+) - a water accounting procedure for complex river basins based on satellite measurements. *Hydrology and Earth System Sciences*, 17(7), 2459-2472, 2013. doi: 10.5194/hessd-9-12879-2012
- Marques, G. F.; Formiga-Johnsson, R. M.; de Oliveira, P. P. D. F.; Molejon, C.; Braga, C. F. C. Os serviços de gestão de recursos hídricos. *Revista de Gestão de Água da América Latina*, 19, 2022. doi: 10.21168/rega.v19e1
- MDR — Ministério do Desenvolvimento Regional. *Plano Nacional de Recursos Hídricos*: Plano de Ação, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/seguranca-hidrica/plano-nacional-de-recursos-hidricos-1/pnrh_2022_para_baixar_e_imprimir.pdf>. Acesso em: set. 2022.
- Mio, C.; Panfilo, S.; Blundo, B. Sustainable development goals and the strategic role of business: a systematic literature review. *Business Strategy and the Environment*, 29(8), 3220-3245, 2020. doi: 10.1002/bse.2568
- Momblanch, A.; Andreu, J.; Paredes-Arquiola, J.; Solera, A.; Pedro-Monzonís, M. Adapting water accounting for integrated water resource management. The Júcar Water Resource System (Spain). *Journal of Hydrology*, 519, 3369-3385, 2014. doi: 10.1016/j.jhydrol.2014.10.002

- Momblanch, A.; Pedro-Monzonís, M.; Solera, A.; Andreu, J. Water accounting for integrated water resources management: experiences and recommendations. In: *Advances in Chemical Pollution, Environmental Management and Protection*. Elsevier, 2018, p. 63-96.
- Montoya, M. A. A pegada hídrica da economia brasileira e a balança comercial de água virtual: uma análise insumo-produto. *Economia Aplicada*, 24(2), 215-248, 2020. doi: 10.11606/1980-5330/ea167721
- Montoya, M. A.; Finamore, E. B. Os recursos hídricos no agronegócio brasileiro: uma análise insumo-produto do uso, consumo, eficiência e intensidade. *Revista Brasileira de Economia*, 74, 441-464, 2021. doi: 10.5935/0034-7140.20200021
- Moura, A.; Lutter, S.; Siefert, C. A. C.; Netto, N. D.; Nascimento, J. A. S.; Castro, F. Estimating water input in the mining industry in Brazil: a methodological proposal in a data-scarce context. *The Extractive Industries and Society*, 9, 1-15, 2022. doi: 10.1016/j.exis.2021.101015
- Naspolini, G. F.; Ciasca, B. S.; La Rovere, E. L.; Pereira Jr, A. O. Brazilian environmental-economic accounting for water: a structural decomposition analysis. *Journal of Environmental Management*, 265, 1-9, 2020. doi: 10.1016/j.jenvman.2020.110508
- Paiva, R. C. D. D.; Chaffe, P. L. B.; Anache, J. A. A.; Fontes, A. S.; Araujo, L. M. N. D.; Araujo, A. N. D.; Zanandrea, F. Advances and challenges in the water sciences in Brazil: a community synthesis of the XXIII Brazilian Water Resources Symposium. *RBRH*, 25, 2020. doi: 10.1590/2318-0331.252020200136
- Pirmana, V.; Alisjahbana, A. S.; Hoekstra, R.; Tukker, A. Implementation barriers for a system of environmental-economic accounting in developing countries and its implications for monitoring sustainable development goals. *Sustainability*, 11(22), 1-35, 2019. doi: 10.3390/su11226417
- Sachs, J. D. From millennium development goals to sustainable development goals. *The Lancet*, 379(9832), 2206-2211, 2012. doi: 10.1016/S0140-6736(12)60685-0
- Salminen, J. M.; Veiste, P. J.; Koskiaho, J. T.; Tikkanen, S. Improving data quality, applicability and transparency of national water accounts - A case study for Finland. *Water Resources and Economics*, 24, 25-39, 2018. doi: 10.1016/j.wre.2018.05.001
- Setioningtyas, W. P.; Illés, C. B.; Dunay, A.; Hadi, A.; Wibowo, T. S. Environmental economics and the SDGs: a review of their relationships and barriers. *Sustainability*, 14(12), 75-13, 2022. doi: 10.3390/su14127513
- Sivapalan, M.; Konar, M.; Srinivasan, V.; Chhatre, A.; Wutich, A.; Scott, C. A. Sociohydrology: use-inspired water sustainability science for the Anthropocene. *Earth's Future*, 2, 225-230, 2014. doi: 10.1002/2013EF000164
- United Nations (UN). *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development*, 2015.
- United Nations Statistics Division (UNSD). *System of Environmental-Economic Accounting for Water*, 2012.
- United Nations Statistics Division (UNSD). *System of Environmental-Economic Accounting - Central Framework*, 2014.
- United Nations Statistics Division (UNSD). *SEEA and transforming global and national statistical systems for monitoring SDG indicators*. In: Proceedings of the Tenth Meeting of the UN Committee of Experts on Environmental Economic Accounting, New York, NY, USA, 24-26, 2015a.
- United Nations Statistics Division (UNSD). *The SEEA as the statistical framework in meeting data quality criteria for SDG indicators*; UNSD: New York, NY, USA, 2015b.
- United Nations Statistics Division (UNSD). *2021 Global Assessment of Environmental-Economic Accounting and Supporting Statistics*, 2022.
- Van Dijk, A.; Mount, R.; Gibbons, P.; Vardon, M.; Canadell, P. Environmental reporting and accounting in Australia: progress, prospects and research priorities. *Science of the Total Environment*, 473, 338-349, 2014. doi: 10.1016/j.scitotenv.2013.12.053
- Vicente, D. J.; Rodríguez-Sinobas, L.; Garrote, L.; Sánchez, R. Application of the system of environmental economic accounting for water SEEAW to the Spanish part of the Duero basin: lessons learned. *Science of the Total Environment*, 563, 611-622, 2016. doi: 10.1016/j.scitotenv.2016.04.078