



DESAFIOS DA GESTÃO INTEGRADA DOS RECURSOS HÍDRICOS PARA A GARANTIA DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Maria Clara da Rocha dos Santos Silva, UFPE – CAA, mariarochoa.silva@ufpe.br;
Cassia Gisele Dias Porto, UFPE – CAA, cassia.porto@ufpe.br;
Erika Alves de Meneses, UFPE-CAA, erika.meneses@ufpe.br;
Gilson Lima da Silva, UFPE – CAA, gilson.lsilva@ufpe.br;
Diogo Henrique Fernandes da Paz, UFPE – CAA, diogo.henriquepaz@ufpe.br.

Resumo

A água assume um papel fundamental na sustentação da vida, destacando-se por sua indiscutível importância nos domínios econômico, social e ambiental. Esse recurso hídrico, possivelmente o único elemento natural que interage com todos os aspectos da civilização humana, desde o apoio ao desenvolvimento agrícola até a influência sobre os valores culturais e religiosos da sociedade. Curiosamente, a falta de políticas públicas eficazes que atendam às demandas de planejamento e gestão desse recurso pode representar uma ameaça significativa à sua preservação. Assim, torna-se imperativo estabelecer critérios que possibilitem a avaliação da situação dos recursos hídricos diante das mudanças climáticas. A fim de analisar a gestão integrada dos recursos hídricos fez-se uma pesquisa sistemática em bases de dados, incluindo o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) e o Relatório de Avaliação do Política Nacional do Saneamento Básico - PLANSAB de 2021. Através dessa pesquisa, foi possível obter uma compreensão abrangente da situação nacional e dos desafios relacionados à gestão integrada dos recursos hídricos, com o objetivo de assegurar o fornecimento de água.

Palavras-chave: Abastecimento de água; Gestão; Indicadores; PLANSAB.

1. Introdução

As mudanças climáticas estão impondo um desafio de grande magnitude em escala global, demandando transformações profundas nos domínios econômico, político e social. No entanto. Cada fração de grau de aumento de temperatura exerce um impacto considerável na intensificação dos efeitos das mudanças climáticas, abrangendo a frequência e severidade de eventos como ondas de calor, tempestades, inundações e períodos de seca. Este fato ressalta a importância de cada medida adotada para conter os futuros incrementos na temperatura, sobretudo no que tange às comunidades mais vulneráveis em todo o mundo (*The Nature Conservancy*, 2023).

O Quinto Relatório de Avaliação (AR5) do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) enfatiza a urgência dessa questão climática. É inegável a influência das atividades humanas nesse processo, tornando imperativa a implementação de medidas de mitigação para reduzir as emissões globais de gases de efeito estufa (GEE). Além disso, é fundamental



adotar estratégias de adaptação, preparando tanto as populações quanto diversos setores, incluindo o domínio dos recursos hídricos, para enfrentar as consequências das mudanças climáticas, muitas das quais inevitáveis (IPCC, 2013 e IPCC, 2014).

Nesse contexto de transformação, as mudanças climáticas têm o potencial de causar impactos significativos nos recursos hídricos, amplamente devido às alterações nos padrões de precipitação e temperatura. Essa preocupação tem sido compartilhada por especialistas e líderes políticos em várias nações, incluindo os Estados Unidos, Austrália, países membros da União Europeia, Reino Unido e, mais recentemente, no Brasil (Emília Novo, 2018).

À medida que a temperatura global aumenta, espera-se que eventos climáticos extremos, como secas prolongadas, tempestades intensas e ondas de calor ou frio extremo, se tornem mais frequentes. Esses eventos têm o potencial de afetar a disponibilidade dos recursos hídricos. Nesse cenário, os países em desenvolvimento, como o Brasil, estão particularmente vulneráveis às mudanças climáticas devido à sua menor resiliência e, consequentemente, à menor capacidade de adaptação em comparação com as nações desenvolvidas (Dias e Matos, 2023).

No Brasil, a disponibilidade de água está intrinsecamente ligada às condições climáticas. As mudanças climáticas têm impactado a variabilidade e a disponibilidade de água em termos de quantidade e qualidade em todo o país. Infelizmente, as populações mais desfavorecidas são as mais vulneráveis, uma vez que enfrentam uma exposição maior à escassez de água, seja devido a fatores geográficos ou à falta de infraestrutura de saneamento (ANA, 2017).

As mudanças climáticas desempenharão um papel de extrema importância no ciclo hidrológico, exercendo influência tanto sobre a quantidade quanto sobre a qualidade da água disponível. Tais mudanças têm o potencial de desencadear uma série de transformações significativas, que não apenas afetarão a disponibilidade hídrica, mas também terão repercussões na saúde da população humana (Tundisi, 2008). É relevante ressaltar que a resposta dos recursos hídricos às mudanças climáticas não segue um padrão uniforme em todo o mundo, variando conforme as características específicas de cada região.

De fato, as projeções apresentadas no Quinto Relatório de Avaliação (AR5) indicam um aumento na frequência das chuvas em diversas áreas do Brasil, com ênfase nas regiões do Oeste da Amazônia, Sul e Sudeste. No entanto, a situação na região Nordeste é substancialmente distinta, com previsões que apontam para um agravamento da seca e escassez de água. Há uma crescente preocupação de que essa região possa transitar de uma zona semiárida para uma zona árida, acarretando impactos significativos em setores como agricultura, indústria e no fornecimento de água à população (Emília Novo, 2018).

Para mitigar os impactos adversos das mudanças climáticas nos recursos hídricos, bem como em suas diversas aplicações, muitos países têm implementado estratégias e medidas de adaptação. O objetivo é reduzir a vulnerabilidade dos recursos hídricos e promover uma gestão mais eficaz em nível de bacias hidrográficas (Veiga, Carvalho e Medronho, 2019).

Os eventos climáticos extremos que têm ocorrido recentemente, assim como os que estão registrados no passado, constituem indicadores evidentes do curso das mudanças climáticas.



Essas transformações vêm gerando impactos substanciais tanto na população quanto em diversos setores econômicos. Diante dessa realidade, a adaptação se apresenta como a única estratégia viável para enfrentar esse desafio [Marengo, Tomasella e Nobre, 2010].

Nesse sentido, o propósito fundamental do presente estudo é identificar as regiões que apresentaram os avanços mais significativos em relação ao sistema de abastecimento de água, dentre aquelas que forneceram informações no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Essa identificação permitirá a realização de estudos de caso mais detalhados, visando a compreensão das causas subjacentes a esses avanços, com o intuito de replicar esse modelo em outros estados e municípios.

2. Fundamentação teórica

2.1. Lei Nº 6938, de 31 de agosto de 1981

Essa referida lei dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. No seu art. 1º, com fundamento nos incisos VI e VII do art. 23 e no art. 235 da Constituição, essa lei estabelece a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, constitui o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) e institui o Cadastro de Defesa Ambiental.

A Política Nacional do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana. Já prevendo a limitação dos recursos naturais devido as alterações climáticas, o art. 2º já propõe a racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar.

2.2. Marco Legal do Saneamento Básico (Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020)

O Marco Legal do Saneamento Básico é uma legislação brasileira aprovada em 15 de julho de 2020 via Lei nº 14.026/2020, atualizando e expandindo a antiga lei do saneamento, Lei nº 11.445/2007 e outras sete leis relacionadas. Apesar dos avanços nas últimas décadas, de acordo com dados do SNIS, mais de um terço dos brasileiros ainda não possui acesso à água potável, e a coleta de esgoto ainda é precária para mais da metade da população (SNIS, 2023). Além disso, a prestação dos serviços de saneamento básico enfrenta desafios na gestão, na universalização dos serviços e na qualidade do atendimento, devido à fragmentação e à falta de investimentos adequados e regulação eficiente.

Diante desse contexto, o Marco do Saneamento surge como uma tentativa de superar esses desafios e promover avanços na política pública de saneamento básico no Brasil. Por meio dessa legislação, estabelece-se diretrizes para o setor de saneamento básico no país, com o objetivo de promover a universalização dos serviços de água potável e esgotamento sanitário, melhorar a qualidade dos serviços prestados e atrair investimentos privados para o setor, garan-



tindo acesso universal e de qualidade à água potável e ao tratamento de esgoto. Um dos principais pontos dessa legislação é a priorização dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

2.3. Sistema Nacional de Informação sobre o Saneamento Básico (SNIS)

O SNIS se constitui no maior e mais importante sistema de informações do setor saneamento no Brasil, apoiando-se em um banco de dados que contém informações de caráter institucional, administrativo, operacional, gerencial, econômico-financeiro, contábil e de qualidade sobre a prestação de serviços de água, de esgotos e de manejo de resíduos sólidos urbanos (SNS, 2021).

Dentre os objetivos do SNIS destacam-se: (i) planejamento e execução de políticas públicas; (ii) orientação da aplicação de recursos; (iii) conhecimento e avaliação do setor saneamento; (iv) avaliação de desempenho dos serviços; (v) aperfeiçoamento da gestão; (vi) orientação de atividades regulatórias e de fiscalização; e (vii) exercício do controle social. Além disso, a consolidação do SNIS, desde 1995, permite a utilização dos seus indicadores como referência para comparação e como guia para medição de desempenho da prestação de serviços.

O SNIS atualmente está dividido em dois componentes: água e esgotos (SNIS-AE) e resíduos sólidos (SNIS-RS). As informações do SNIS são coletadas anualmente e provêm de prestadores de serviços ou órgãos municipais encarregados da gestão dos serviços, sendo a base de dados totalmente pública e disponibilizada gratuitamente no sítio www.snis.gov.br. A metodologia do SNIS considera uma tipologia de prestadores de serviços apoiada em três características básicas: a abrangência da sua atuação (diferenciando os prestadores pela quantidade e complexidade dos sistemas de provimento dos serviços, tanto os sistemas físicos como os político/institucionais e os espaciais/geográficos); a natureza jurídico-administrativa (diferenciando os prestadores do ponto de vista da formalidade legal e administrativa a que estão submetidos em todas as dimensões da sua atuação); e os tipos de serviços de saneamento que são oferecidos aos usuários (água, água e esgotos, esgotos, resíduos sólidos urbanos).

2.4. Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB)

O Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) consiste no planejamento integrado do saneamento básico considerando seus quatro componentes: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, coleta de lixo e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, e possui o horizonte de 20 anos (2014 a 2033). O PLANSAB foi aprovado pelo Decreto nº 8.141 de 20 de novembro de 2013 e sua elaboração foi prevista na lei de diretrizes nacionais para o saneamento básico – Lei nº 11.445, devendo ser avaliado anualmente e revisado a cada quatro anos (Ministério das cidades, 2023).

A partir da Análise Situacional do déficit em saneamento básico, dos investimentos no setor, dos programas e ações do governo federal, de uma avaliação político institucional, e da



elaboração dos Cenários para a política de saneamento básico no país, o Plano estabeleceu Metas para 2023 e 2033 (horizonte final). São 29 Metas que envolvem, entre outros, oito indicadores para o componente abastecimento de água, seis para esgotamento sanitário e oito de resíduos sólidos urbanos (WEGELIM, 2022).

O PLANSAB é monitorado através da elaboração dos Relatórios de Avaliação Anual. Esses relatórios analisam não apenas o comportamento dos 29 indicadores mais diretamente relacionados com os componentes do saneamento básico, mas também outros indicadores, chamados Indicadores Auxiliares.

3. Metodologia

Para a condução deste estudo, utilizou-se o Relatório de Avaliação Anual de 2021 do Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB). Quatro indicadores essenciais, designados como A1 (% de domicílios urbanos e rurais atendidos por rede de distribuição de água ou por poço ou nascente), A6 (% do índice de perdas de água na distribuição), A7 (% de municípios cujos provedores cobram pelo serviço de abastecimento de água) e A8 (% de domicílios urbanos e rurais atendidos por rede de distribuição de água que possuem instalações de água intradomiciliares), constantes no referido relatório, foram escolhidos com o propósito de avaliar o alcance das metas estabelecidas e a análise das condições relacionadas à gestão do fornecimento de água em âmbito nacional.

Na Tabela 1, é apresentada a formulação utilizada para esses indicadores no contexto dos componentes do abastecimento de água (Indicadores A) e sua associação com cada componente do modelo lógico operacional

Tabela 1 – Indicadores de abastecimento de água selecionados para as metas do PLANSAB.

INDICADOR	FORMULAÇÃO
A1	Nº de domicílios urbanos e rurais abastecidos com água por rede de distribuição com canalização interna ou na propriedade, ou por poço ou nascente com canalização interna / Total de domicílios.
A6	Volume de água disponibilizado na distribuição - Volume de água consumido - Volume de água de serviços) / Volume de água disponibilizado na distribuição.
A7	Número de municípios cujos prestadores cobram pelo serviço de abastecimento de água / Total de municípios.
A8	Número de domicílios urbanos e rurais abastecidos com água por rede de distribuição, com canalização interna / Total de domicílios urbanos e rurais abastecidos com água por rede de distribuição.

Fonte: Autores (2023)

Essa análise possibilitou a avaliação da situação do abastecimento de água no país. Além disso, foram consideradas como referências a Política Nacional do Meio Ambiente (Lei Nº 6.938, de 31 de agosto de 1981), o Marco Legal do Saneamento Básico (Lei Nº 14.026/2020, de 15 de julho de 2020) e o Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) para obter uma visão abrangente da situação nacional dos recursos hídricos. Esses documentos desempenham



um papel fundamental na definição de metas e projeções para o fornecimento de água nos anos futuros.

Para a realização da análise, o Relatório de Avaliação Anual de 2021 do PLANSAB foi minuciosamente examinado, visando à compreensão do panorama nacional relacionado ao fornecimento de água. Inicialmente, foi analisado o cenário abrangente da situação do abastecimento de água em âmbito nacional, extraído da base de dados SNIS em 2020, conforme representado na Figura 1. Posteriormente, os quatro indicadores mencionados no relatório e detalhados na tabela foram analisados em detalhes para estabelecer um quadro abrangente do abastecimento de água.

É relevante destacar que, devido à falta de disponibilidade de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) referentes aos anos de 2020 e 2021 no momento da elaboração do relatório em análise, as informações dos indicadores foram novamente apresentadas com base no Relatório de Avaliação do PLANSAB de 2019. No referido relatório, muitas vezes foram mencionadas as metas estabelecidas para o ano de 2023 e projeções para o futuro.

Por fim, uma análise comparativa dos indicadores ao longo dos anos foi conduzida, com base nos gráficos disponíveis no relatório de avaliação. Esse exame abrangeu um período desde 2010 até o ano de 2023, incluindo projeções até 2033, as quais foram consideradas como previsões das condições futuras.

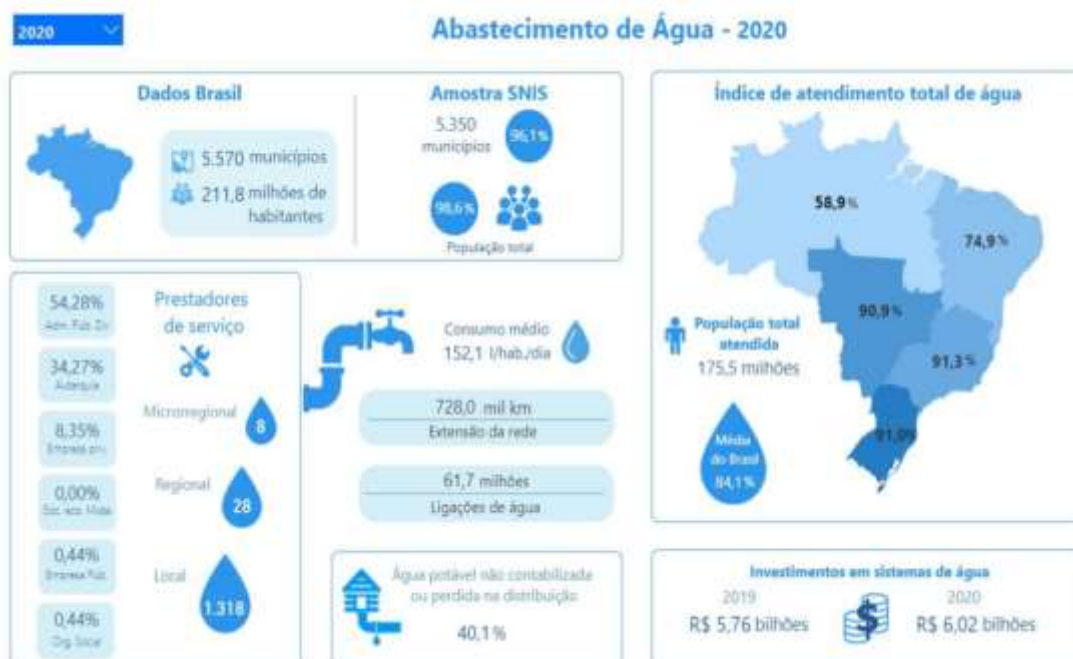
4. Resultados

De acordo com os dados do censo de 2021 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Brasil abrange uma extensão territorial de 8.515.759,090 quilômetros quadrados. O país contabiliza uma população de 213.317.639 habitantes, com um Produto Interno Bruto (PIB) per capita de 40.688,10 reais por habitante. No entanto, os registros do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) de 2021 indicam que 33.211.937 pessoas no Brasil não têm acesso à água, o que corresponde a 15,8% da população, enquanto 84,2% da população possui acesso a água potável. Além disso, de acordo com os dados do DATASUS de 2021, cerca de 1300 pessoas foram hospitalizadas devido a doenças transmitidas pela água, e houve 1493 óbitos por doenças relacionadas à água (Painel Saneamento Básico, 2023).

Uma análise do panorama geral da situação do abastecimento de água no Brasil com base nos dados do SNIS de 2020 revela o seguinte cenário geral, conforme ilustrado na Figura 1. É possível observar disparidades entre as diferentes regiões do país, com as regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste apresentando percentagens significativamente mais altas em comparação com as regiões Norte e Nordeste. Como indicado na Figura 1, em 2020, 5.350 municípios (96,1% do total) forneceram informações ao SNIS sobre o abastecimento de água, enquanto 4.744 municípios (85,2% do total) reportaram dados sobre o acesso ao saneamento básico.



Figura 1 – Acesso ao abastecimento de água pela população brasileira em 2020



Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (2021).

De acordo com a Figura 1, a análise do abastecimento de água em relação às diferentes regiões do Brasil revela que a região Norte apresenta a maior carência, e nenhuma das regiões atingiu plenamente a meta estipulada de 99%.

O Marco Legal do Saneamento estipula que 99% da população deve ter acesso ao abastecimento de água potável até 2033. Contudo, de acordo com os dados do SNIS de 2020, apenas 84,1% da população efetivamente recebe esse serviço. Essas informações indicam a necessidade de investimentos significativamente superior aos 6,02 bilhões de reais registrados em 2020 para alcançar a universalização dos serviços de água com a qualidade desejada.

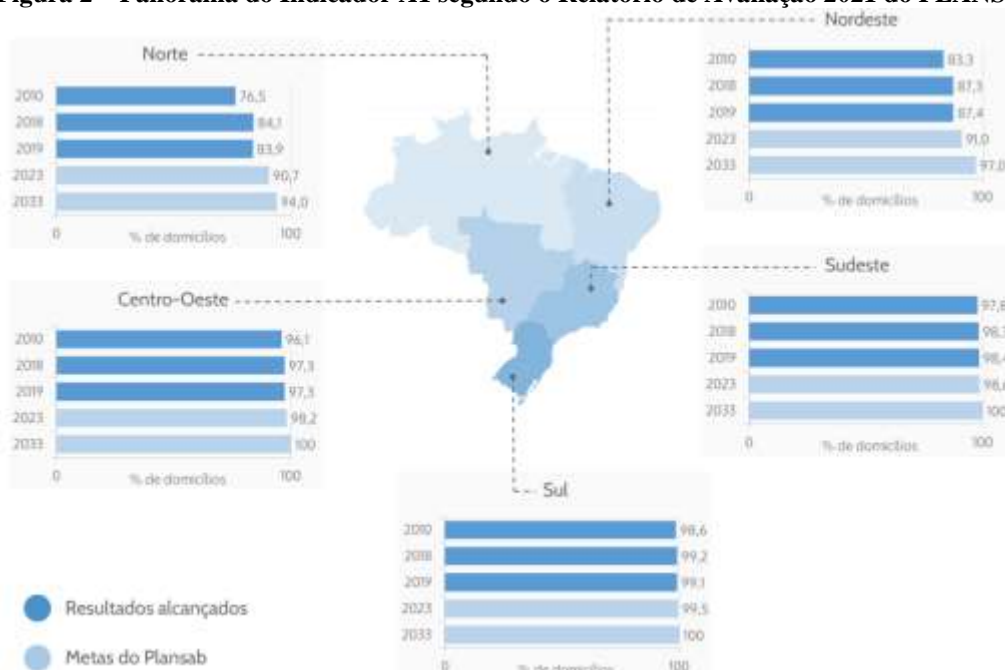
Vale ressaltar que a realização das metas estabelecidas no Novo Marco Legal do Saneamento está intrinsecamente ligada ao cumprimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 6, especialmente a meta 6.1, que estipula o acesso universal e equitativo à água potável e segura para todos até 2030. Com base no consumo médio por habitante, conforme definido pela Organização das Nações Unidas (ONU) em 2015, na Agenda 2030, a recomendação é de um consumo diário médio de 110 litros por habitante/dia (ONU, 2015).

No que diz respeito à análise dos indicadores, foram examinados os mapas e gráficos gerados pelo relatório anual. Iniciando pela análise do indicador A1, foi possível obter uma visão geral. Ao observar as macrorregiões, percebeu-se que entre os anos de 2018 e 2019 houve uma ligeira melhoria na cobertura no Nordeste e Sudeste, estabilidade no Centro-Oeste e uma pequena deterioração no Norte e Sul. O Sudeste foi a região que mais se aproximou da meta



estabelecida pelo PLANSAB para 2023, com mais de 31,0 milhões de domicílios (98,4%) abastecidos com água. Em contrapartida, a região Norte, que permaneceu mais distante da meta de médio prazo, registrou mais de 869 mil domicílios (16,1%) sem acesso ao abastecimento de água por rede de distribuição, poço ou nascente (SNS, 2021).

Figura 2 – Panorama do Indicador A1 segundo o Relatório de Avaliação 2021 do PLANSAB



Fonte: Relatório de Avaliação Anual do PLANSAB (2021)

Dentre os aspectos considerados cruciais no novo marco legal do saneamento, destaca-se a ênfase na redução e controle das perdas de água. Essa inclusão enfatiza a relevância do índice de perdas de água na distribuição, um indicador fundamental da qualidade do serviço de abastecimento de água, abrangendo tanto aspectos relacionados à gestão quanto à infraestrutura instalada.

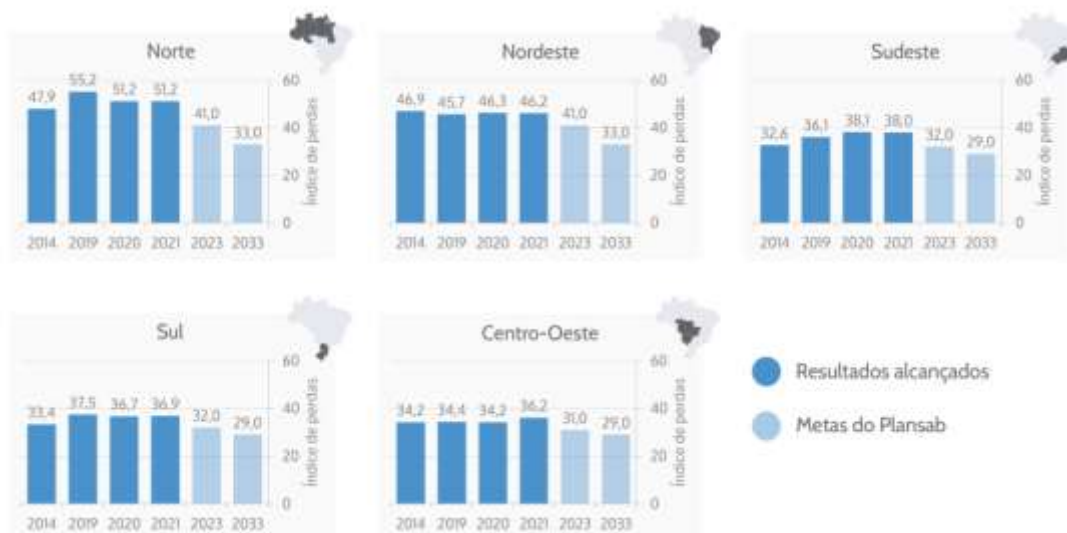
O indicador A6 exemplifica esse foco. Nos últimos anos, tem sido observado um aumento no índice de perdas de água no Brasil, indicando uma tendência de não cumprimento da meta estipulada pelo PLANSAB para 2023. Em 2021, dos aproximadamente 16,9 bilhões de metros cúbicos de água produzidos, cerca de 6,8 bilhões de metros cúbicos (40,3%) não foram devidamente contabilizados ou não chegaram a ser consumidos, conforme a média das macrorregiões. Essa tendência aponta para a não realização da meta estabelecida para 2023 (SNS, 2021).

No mesmo ano, a macrorregião Sul foi a que mais se aproximou da meta definida para 2023, embora ainda estivesse a uma distância de 4,9 pontos percentuais da meta. Dos mais de 2,4 bilhões de metros cúbicos de água produzidos nessa macrorregião, aproximadamente 886



milhões de metros cúbicos (36,9%) foram perdidos na distribuição ou não foram registrados. Por outro lado, a macrorregião Norte permaneceu mais distante da meta, registrando o maior índice de perdas no ano. Isso significa que 51,2% dos cerca de 1,1 bilhão de metros cúbicos de água produzidos nessa macrorregião, o que equivale a quase 577 milhões de metros cúbicos, foram perdidos (SNS, 2021). A Figura 3 apresenta gráficos elucidativos dessas informações.

Figura 3 – Panorama do Indicador A6 segundo o Relatório de Avaliação 2021 do PLANSAB



Fonte: Relatório de Avaliação Anual do PLANSAB (2021)

Ao analisar o indicador A7, algumas observações relevantes podem ser feitas. De acordo com as disposições da Lei Federal do Saneamento Básico, a sustentabilidade econômico-financeira dos serviços públicos de saneamento básico é garantida por meio da remuneração pela prestação de serviços, de acordo com os termos e prazos estabelecidos em lei.

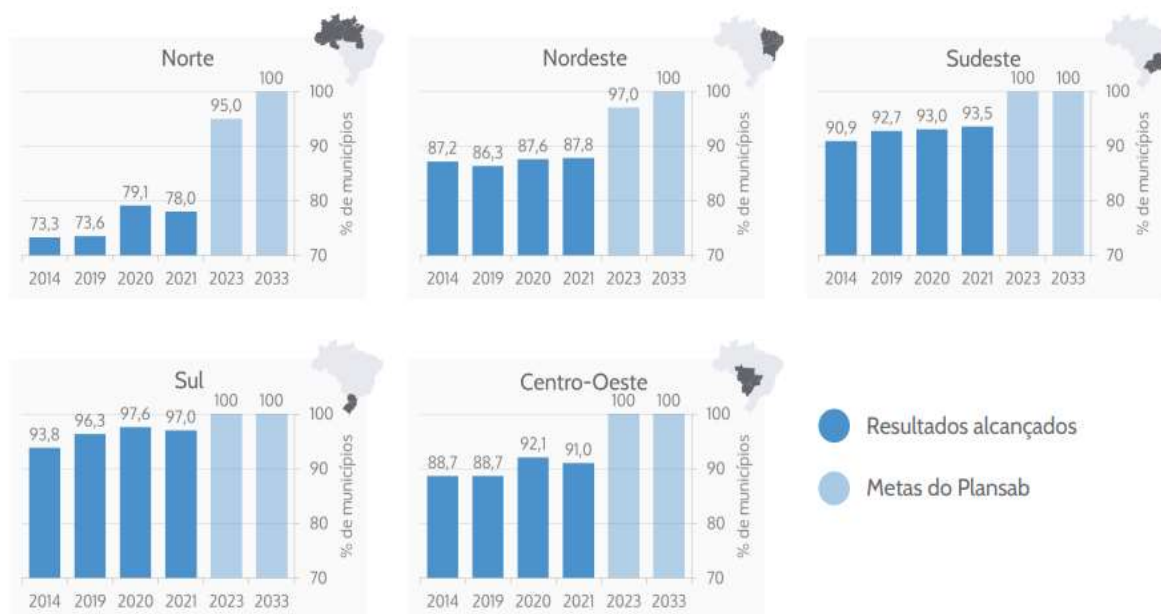
Nesse contexto, dentre os 5.335 municípios brasileiros amostrados pelo SNIS em 2021, verificou-se que 5.066 municípios efetuavam a cobrança pelo serviço de abastecimento de água, o que equivale a 91,0% dos municípios do Brasil. Embora esse número seja considerável, a estagnação do indicador nos últimos anos sugere que a meta prevista para 2023 pode não ser alcançada (SNS, 2021).

Ao observar os resultados por macrorregião, é possível identificar uma notável disparidade regional, com diferentes cenários em relação às metas estabelecidas. Apesar da leve piora observada em 2021, a macrorregião Sul continua apresentando os índices mais elevados, indicando progresso em direção às metas de 2023 e 2033. Dos 1.191 municípios na região Sul, 1.155 (97,0%) afirmaram que havia cobrança pelo serviço. Em contrapartida, a região Norte, que também apresentou retrocesso em 2021, registrou o pior desempenho, indicando uma tendência de não alcance da meta. Nessa macrorregião, dentre os 450 municípios, apenas 351



(78,0%) relataram a existência de provedores que cobravam pelo serviço (SNS, 2021). A Figura 4 abaixo ilustra esses dados.

Figura 4 – Panorama do Indicador A7 segundo o Relatório de Avaliação 2021 do PLANSAB



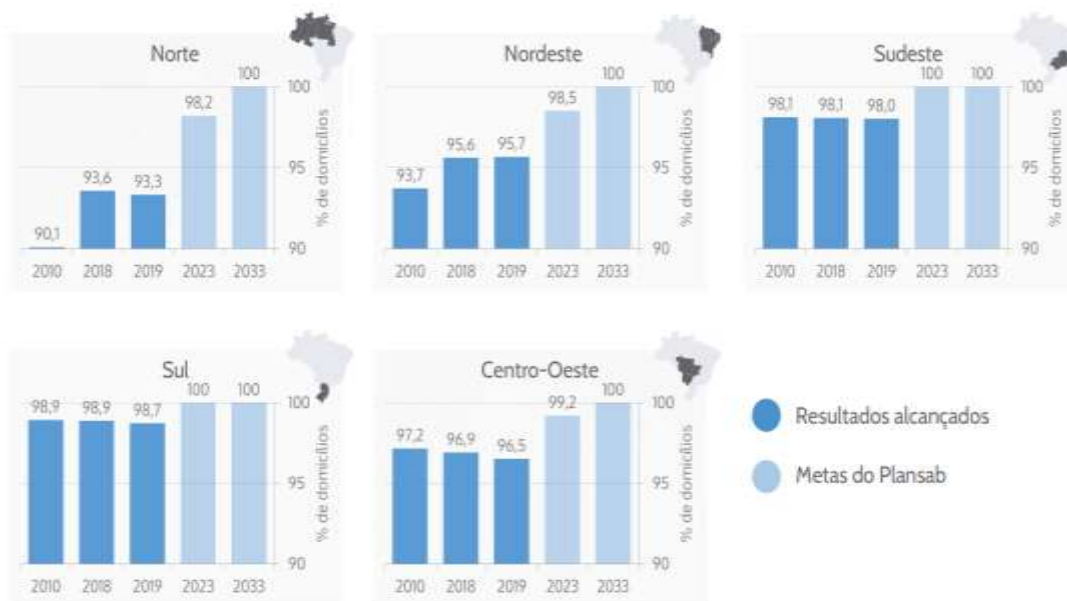
Fonte: Relatório de Avaliação Anual do PLANSAB (2021)

Ao realizar uma análise do indicador A8, observou-se que do conjunto de aproximadamente 61,9 milhões de domicílios no Brasil, tanto urbanos quanto rurais, que foram abastecidos com água por meio de redes de distribuição em 2019, cerca de 60,2 milhões (97,2%) dispunham de canalização interna em suas residências. Em comparação com o ano de 2018, houve uma redução no indicador, afastando-se assim das metas estabelecidas pelo PLANSAB (SNS, 2021).

No que se refere às diferentes macrorregiões, a região Norte permaneceu distante da meta, com quase 213 mil domicílios (6,7%) desprovidos de instalações internas em um total de aproximadamente 3,2 milhões de domicílios abastecidos por redes de distribuição na macrorregião. Por outro lado, a macrorregião Sul foi a que mais se aproximou da meta, com cerca de 9,5 milhões de domicílios (98,7%) possuindo canalização interna de água em 2019 (SNS, 2021). A Figura 5 abaixo sumariza as conclusões do relatório para esse indicador. Em relação ao cenário de 2023, as regiões Sudeste e Sul continuariam liderando em termos de porcentagem de domicílios urbanos e rurais abastecidos.



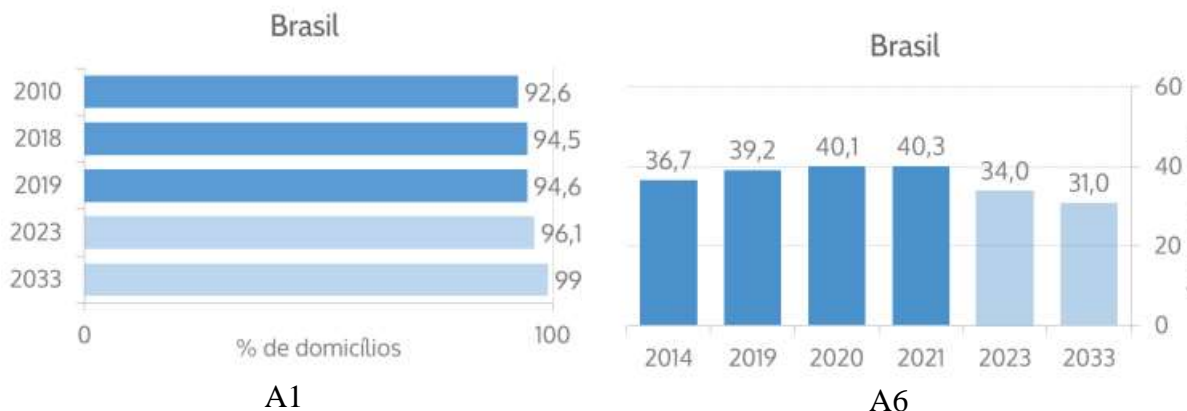
Figura 5 – Panorama do Indicador A8 segundo o Relatório de Avaliação 2021 do PLANSAB

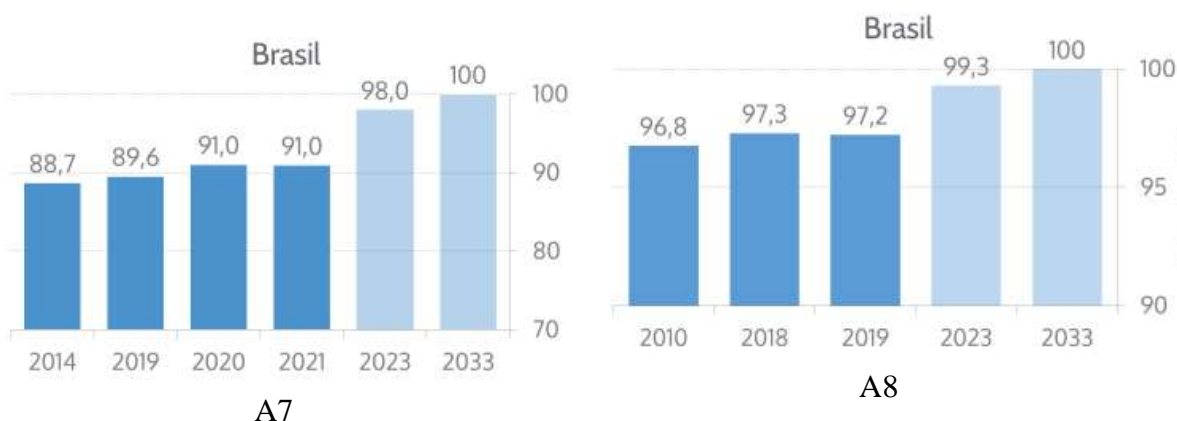


Fonte: Relatório de Avaliação Anual do PLANSAB (2021)

Ao analisar a evolução dos quatro indicadores ao longo dos anos, é possível constatar melhorias consistentes em todos eles. Isso evidencia o aumento dos índices de abastecimento de água em todas as regiões, mesmo diante das disparidades e desafios de gestão, além da redução dos índices de perdas que afetam a infraestrutura de saneamento. A Figura 6 abaixo apresenta os gráficos que ilustram essa evolução dos indicadores.

Figura 6 – Panorama Evolutivo dos Indicadores A1/A6/A7/A8, respectivamente, segundo o Relatório de Avaliação 2021 do PLANSAB





Fonte: Relatório de Avaliação Anual do PLANSAB (2021)

5. Conclusão

No que diz respeito à análise dos indicadores, alguns pontos merecem destaque, especialmente em relação ao alcance das metas estabelecidas pelo PLANSAB, particularmente a universalização do atendimento. As variáveis e indicadores selecionados permitem oferecer um panorama que pode embasar ações de fortalecimento institucional e melhoria dos serviços de saneamento. Eles destacam dados que evidenciam deficiências estruturais no setor, ao mesmo tempo em que apontam a necessidade de fortalecer a integração de políticas, programas e iniciativas de gestão por bacias hidrográficas, alcançar áreas periféricas e zonas rurais.

No que concerne ao indicador A1, a região Sudeste se aproximou mais da meta prevista no PLANSAB para 2023. No indicador A6, a macrorregião Sul se destacou ao se aproximar da meta estabelecida para 2023. Quanto ao indicador A7, que avalia a cobrança pelos serviços de abastecimento de água, 91,0% dos municípios brasileiros estão cobrando tarifas, o que promove melhorias contínuas na qualidade da água. No entanto, a estagnação desse indicador nos últimos anos sugere que a meta de 2023 pode não ser alcançada. As regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul mostram maior desenvolvimento nesse aspecto de cobrança de serviços.

O Brasil precisa investir e implementar sistemas de monitoramento, incluindo monitoramento quase em tempo real e em várias localidades, para garantir a precisão das informações sobre a captação, poluição, lançamentos, fluxo ecológico, entre outros aspectos. Enquanto não houver avanços nesse sentido, é fundamental destacar dados que retratam a situação atual e que devem ser constantemente monitorados pela sociedade. Isso permitirá uma boa gestão e participação social nas decisões e demandas, sem as quais não serão alcançados resultados satisfatórios na gestão dos usos múltiplos da água.



6. Agradecimentos

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE), ao Grupo de Gestão Ambiental Avançada (GAMA), da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e ao Centro Acadêmico do Agreste, Caruaru-PE, por todo o apoio e incentivo para o desenvolvimento da pesquisa.

7. Referências bibliográficas

- ANA (2017). Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil. Agência Nacional de Águas. Brasília. Disponível em: <http://www.ana.gov.br>. Acesso em: 19 de outubro de 2023.
- DIAS, Reinaldo; MATOS, Fernanda. Impactos das Mudanças Climáticas nos Recursos Hídricos: Desafios e Implicações para a Humanidade. 2023.
- EMÍLIA NOVO, Maria et al. Projecto Bingo: O Impacto das Alterações Climáticas na Componente Subterrânea do Ciclo Hidrológico. **Recursos Hídricos**, v. 39, n. 2, 2018.
- IPCC (2013). Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1535 pp.
- IPCC (2014). Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1132 p.
- IPEA (2023). Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/ods/ods6.html>. Acesso em: 21 de outubro de 2023.
- MARENGO, J, TOMASELLA, J. NOBRE, C. (2010). Mudanças Climáticas e Recursos Hídricos. Capítulo 12, (pp-200-215). Em Bicudo, C.E.M., Tundisi, J.G. & Scheuenstuhl, M.C.B. Águas do Brasil: análises estratégicas. São Paulo: Instituto de Botânica. 222 p.
- MINISTÉRIO DAS CIDADES (2023). Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB. Disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/plano-nacional-de-saneamento-basico-plansab>. Acesso em: 18 de Outubro de 2023.



ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. (2015). Elaborado pela ONU.

Painel Saneamento Brasil (2023). Brasil. Disponível em: <https://www.painelsaneamento.org.br/localidade/evolucao?id=0>. Acesso em: 19 de outubro de 2023.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS) (2023). Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional. Disponível em: https://www.gov.br/mdr/acl_users/credentials_cookie_auth/require_login?came_from=https%3A//www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/snis/painel/sistema-nacional-de-informacoes-sobre-saneamento. Acesso em: 16 de abril de 2023.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS) (2023). SNIS - Série Histórica. Disponível em: <http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/>. Acesso em: 20 de outubro de 2023.

SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL (2021). Relatório de Avaliação Anual do Plano Nacional de Saneamento Ambiental. Disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/plano-nacional-de-saneamento-basico-plansab/arquivos/relatriodeavaliaoanualdoplansab2021.pdf>. Acesso em: 20 de outubro de 2023.

THE NATURE CONSERVANCY (2023). O último relatório do IPCC: O que é e porque ele é importante?. Disponível em: https://www.tnc.org.br/conecte-se/comunicacao/noticias/ipcc-report-climate-change/?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=ipcc-23&gclid=EA1aIQobChMIvuOP17GHggMVhFVIAB0LAgifEAAYAiAAEgKDSfD_BwE. Acesso em: 20 de outubro de 2023.

TUNDISI, J. G., (2008). Recursos hídricos no futuro: Problemas e soluções. Estudos Avançados, ISSN 0103-4014, v. 22 no. 63, São Paulo.

VEIGA, Lilian Bechara Elabras; CARVALHO, Diego de Oliveira; MEDRONHO, Lorena Martins. XXIII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. Gestão Recursos hídricos: Adaptação em um Cenário de Mudanças Climáticas. 2019.

WEGELIM, MARIA JÚLIA CASTRO (2022). Análise da evolução do acesso a abastecimento de água e esgotamento sanitário de 2011 a 2020 com base nas informações do SNIS.