

Recursos hídricos em Campina Grande (PB): uma análise a partir do ODS 6

O atual estudo objetiva analisar os recursos hídricos da cidade de Campina Grande - PB, utilizando como ferramenta de análise os indicadores do ODS 6. Para a materialização desse trabalho, as metas e seus respectivos indicadores estão adaptados a nível municipal e foram baseados nas informações prestadas pela Confederação Nacional de Municípios (CNM) através do documento "Guia para Localização dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável nos Municípios Brasileiros". Os 9 (nove) indicadores selecionados para análise dos recursos hídricos de Campina Grande - PB, a partir do ODS 6, foram subdivididos em três grupos: abastecimento de água, esgotamento sanitário e gestão dos recursos hídricos. Os recursos hídricos urbanos do município de Campina Grande-PB apresentaram preocupações, principalmente considerando eventos extremos recorrentes como a seca, ou isolados como a pandemia do novo Corona vírus. No que se refere ao abastecimento de água, os dados demonstraram boa situação, haja vista a totalidade de atendimento na zona urbana e rural e o volume per capita. O esgotamento sanitário apresentou certas deficiências que indicam desvio de parte do esgoto coletado para corpos aquáticos sem tratamento ou até mesmo furto para irrigação em fazendas. O município está posicionado frente ao desafio da Agenda 2030 com demandas em todos os pontos analisados, mas que podem ser sanados por meio de diagnóstico, monitoramento e efetiva ação do poder público, sociedade civil e demais usuários dos recursos hídricos.

Palavras-chave: Recursos hídricos; ODS 6; Gestão; Campina Grande; Políticas públicas.

Water resources in Campina Grande (PB): an analysis from the SDG 6

The current study aims to analyze the water resources of the city of Campina Grande - PB, using the indicators of SDG 6 as an analysis tool. For the materialization of this work, the goals and their respective indicators are adapted at the municipal level and were based on the information provided by the National Confederation of Municipalities (CNM) through the document "Guide for Locating Sustainable Development Goals in Brazilian Municipalities". The 9 (nine) indicators selected for analysis of the water resources of Campina Grande - PB, based on SDG 6, were subdivided into three groups: water supply, sanitary sewage and water resources management. Urban water resources in the municipality of Campina Grande-PB presented concerns, especially considering recurrent extreme events such as drought, or isolated events such as the new corona virus pandemic. With regard to water supply, the data showed a good situation, considering the total number of services in urban and rural areas and the volume per capita. Sanitary sewage showed certain deficiencies that indicate the diversion of part of the collected sewage to untreated water bodies or even theft for irrigation on farms. The municipality is positioned to face the challenge of the 2030 Agenda with demands in all the analyzed points, but that can be remedied through diagnosis, monitoring and effective action of the government, civil society and other users of water resources.

Keywords: Water resources; SDGs 6; Management; Campina Grande; Publics policies.

Topic: **Planejamento, Gestão e Políticas Públicas Ambientais**

Received: **01/08/2022**

Approved: **19/08/2022**

Reviewed anonymously in the process of blind peer.

Kamila Deys Rodrigues Lacerda 
Universidade Federal de Campina Grande, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/7760468238453502>
<https://orcid.org/0000-0003-3253-8844>
kamila.lacerda@gmail.com

Maria de Fátima Martins 
Universidade Federal de Campina Grande, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/5764682036707991>
<https://orcid.org/0000-0002-9578-9555>
fatimamartins2005@gmail.com

Múcio Antônio de França Paz 
Universidade Federal de Campina Grande, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/3254231142890253>
<https://orcid.org/0000-0002-9291-3944>
muciofrancapaz@gmail.com

Veneziano Guedes de Sousa Rêgo 
Universidade Federal de Campina Grande, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/3446821344890985>
<https://orcid.org/0000-0002-6018-5874>
veneziano.guedes@professor.ufcg.edu.br

Katia Cristina de Sousa Cavalcante 
União de Ensino Superior de Campina Grande, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/6362281496239252>
<https://orcid.org/0000-0001-6129-8822>
katiacscavalcante@gmail.com



DOI: 10.6008/CBPC2179-6858.2022.008.0021

Referencing this:

LACERDA, K. D. R.; MARTINS, M. F.; PAZ, M. A. F.; RÊGO, V. G. S.; CAVALCANTE, K. C. S.. Recursos hídricos em Campina Grande (PB): uma análise a partir do ODS 6. *Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais*, v.13, n.8, p.258-268, 2022. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2022.008.0021>

INTRODUÇÃO

Desde tempos imemoriais, nas sociedades humanas, saúde e desenvolvimento estiveram relacionados aos temas recursos hídricos e saneamento ambiental. Nos dias atuais, essa relevância tem ganhado destaques fundamentais rumo à evolução social e econômica de quaisquer povos.

No Brasil, a situação é preocupante, de acordo com os dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)¹, ano-base 2018, observa-se que 83,3% dos brasileiros são atendidos com abastecimento de água tratada, 50,3% da população possui acesso à coleta de esgoto e somente 42% dos esgotos são tratados.

Na Cidade de Campina Grande, Estado da Paraíba, Brasil, a situação envolvendo recursos hídricos e saneamento ambiental não é diferente. Segundo Câmara (1999), Campina iniciou sua fundação em 1697, atraída pelas águas doces proveniente do Riacho das Piabas, represadas onde hoje se localiza o Açude Velho. Durante o processo de expansão urbana e aumento populacional, as ações voltadas para as infraestruturas de abastecimento público e esgotamento sanitário modificaram o sistema hídrico natural, o Açude Velho foi o primeiro reservatório posteriormente o Açude Novo, sendo ainda deficitário o abastecimento em algumas áreas da cidade, existindo a profissão de “‘agueiro’”, responsável por transportar água no lombo de jumentos, passeando por toda extensão urbana, com a água colhida, principalmente, do Riacho das Piabas” (LIMA et al., 2013). Desde então, a oferta de água sempre voltou a ser um problema campinense que desencadeou a implantação de outros reservatórios: Açude de Bodocongó, Açude João Suassuna (Puxinanã), Açude Vaca Brava (Areia e Remígio) e Açude Público Epitácio Pessoa (Boqueirão) (LIMA et al., 2013).

O vertiginoso crescimento demográfico que Campina Grande experienciou, como a maioria das cidades localizadas em países em desenvolvimento, não foi acompanhado de planejamento urbano e saneamento básico o que trouxe consequências para os corpos hídricos localizados no município (TUCCI, 2008).

Pesquisas que investiguem tais emergências e relações se justificam pela demanda de percepção ambiental e planejamento em gestão hídrica, devendo-se considerar as múltiplas realidades do município para traçar metas locais e plausíveis com a situação, ou seja, que tenham chances de serem efetivadas.

Desse modo, os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODSs) podem ser utilizados como instrumento para diagnóstico, análise e monitoramento em áreas cruciais para o desenvolvimento humano, como a questão dos recursos hídricos, e direcionar a ação de políticas públicas necessárias para a qualidade de vida.

No meio urbano, a forma convencional que os recursos hídricos são geridos na maioria das cidades de países em desenvolvimento está estagnada, é considerado rígido e não suficientemente resiliente para responder as demandas de crescimento populacional, degradação ambiental, esgotamento de recursos naturais, habitação urbana, secas urbanas, geração de gases de efeito estufa e mudanças climáticas (ANDERSSON et al., 2016; ZHANG et al., 2019; ZHANG et al. 2019; FRANCO et al., 2020).

¹ <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/snis>

Segundo Guevara et al. (2019), um planejamento quanto ao saneamento básico é imprescindível para os avanços no aperfeiçoamento de políticas públicas, e esse plano deve passar por revisões constantes, a fim de estabelecer metas atualizadas e compreender os cenários postos no ecossistema que é o ambiente urbano.

Andersson et al. (2016), colocam como os principais elementos que dificultam à gestão integrada dos recursos hídricos urbanos as limitações políticas, a capacidade técnica, financeira e institucional e o lapso em integrar os elementos da gestão. Diante da realidade questionou-se: como estaria a gestão dos recursos hídricos na cidade de Campina Grande – PB?

Neste contexto, o presente trabalho de pesquisa tem como objetivo analisar os recursos hídricos da cidade de Campina Grande - PB, utilizando como ferramenta de análise Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 6.

REVISÃO TEÓRICA

ODSs e sua utilização como ferramenta de análise

Os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável inseridos na Agenda 2030 foram desenvolvidos a partir dos 8 Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODMs) e pretendem ser efetivados no período de 15 anos (2015-2030). Diferente dos ODMs, os ODSs surgem a partir de um amplo debate entre Nações, sociedade civil e setor privado e buscam efetivar mudanças em todos os países do globo (ONU, 2015; VEIGA, 2015).

No que tange os recursos hídricos, houve grande avanço dos ODSs comparados aos ODMs, trazendo para o centro da discussão a questão da água e tratando detalhadamente o tema, os ODSs apresentam uma visão mais abrangente da água como recurso hídrico, em termos de qualidade e quantidade, ao passo que anteriormente essa percepção era limitada aos serviços de saneamento básico (ANA, 2019).

Na prática, a utilização dos ODSs ocorre através das 169 metas interconectadas e indissociáveis dispostas na Agenda 2030, envolvendo 17 objetivos. No documento, é enfatizado a utilização de parcerias para efetivar essas metas e a construção de indicadores para análise e monitoramento (ONU, 2015).

Desde o início do debate acerca do desenvolvimento sustentável, é notável a relevância das informações, principalmente, quantitativas. Na Agenda 21, especificamente no capítulo 40, é posto como os indicadores devem ser os instrumentos de análise do desenvolvimento sustentável. Ao passo de sua importância, tem-se o desafio e os impasses teóricos da sua construção (ONU, 1992; HÁK et al., 2016).

Na busca por um desenvolvimento que seja sustentável globalmente, sabe-se que as ações são praticadas localmente. Sendo assim, os indicadores construídos no nível global e nacional, devem ser adaptados, quando necessário, para uma análise regional ou local.

De acordo com Mitchell (1996), três fatores contribuem para que os indicadores construídos não sejam satisfatórios para uma análise local: a diversidade geográfica das cidades e comunidades, a variação de necessidades entre os grupos de pessoas e a disponibilidade de dados.

Em um país como o Brasil, com dimensões continentais e diversidades regionais, a utilização de uma espécie de marco ordenador para direcionar políticas públicas como a Agenda 2030 necessita de grupos técnicos especializados para adaptação e construção de indicadores para análise da sustentabilidade. Somado a isto, tem-se os ODSs com característica de conexão e interdependência entre si, suas metas demonstram como as políticas e ações voltadas para determinada área irão impactar as correlacionadas e estudos apontam como esses impactos podem afetar de forma positiva e negativa o alcance das metas estabelecidas (NILSSON et al., 2016; MILAN, 2017; PRADHAN et al., 2017; ONU, 2019; FONSECA et al., 2020).

Gestão dos recursos hídricos urbanos

A cidade hoje, enquanto ecossistema complexo e em constante movimentação, é um ambiente de disputa política, econômica e de recursos naturais, especialmente da água. As melhorias nos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e coleta e tratamento de resíduos sólidos melhoraram a expectativa de vida, a qualidade de vida e o desenvolvimento econômico dos centros urbanos nos últimos 150 anos (FRANCO et al., 2020).

No entanto, a forma convencional que os recursos hídricos são geridos dentro da maioria das cidades está estagnada, é considerado rígido e não suficientemente resiliente para responder as demandas de crescimento populacional, degradação ambiental, esgotamento de recursos, habitação urbana, secas urbanas, geração de gases de efeito estufa e mudanças climáticas (ANDERSSON et al., 2016; ZHANG et al., 2019; ZHANG et al. 2019; FRANCO et al., 2020).

Tucci (2004) salienta, ainda, que mesmo nos locais onde a gestão urbana é efetiva, a cidade formal, o desenvolvimento ocorre de forma setorial, considerando apenas o planejamento do tráfego e o sombreamento dos edifícios, desconsiderando as influências da infraestrutura no tocante aos recursos hídricos. O autor elenca as seguintes consequências advindas dessa forma de gestão: A falta de tratamento de esgoto; Ausência de esgotamento pluvial; Ocupação do leito de inundação ribeirinha; Impermeabilização e canalização dos rios urbanos; Aumento da carga de resíduos sólidos e da qualidade da água pluvial sobre os rios próximos das áreas urbanas.

Além disso, o processo de urbanização altera significativamente os cursos naturais da água, elevando o volume das águas pluviais escoadas superficialmente, incrementando as vazões de pico dos corpos d'água, diminuindo a recarga subterrânea, degradando a qualidade da água, gerando sedimentos, entre outros (VILLANUEVA, 2011).

Sabendo que no Brasil a utilização dos recursos hídricos, em caso de escassez, é prioritária para o abastecimento público e a dessedentação de animais, a gestão dos recursos hídricos urbanos pode potencializar a geração de conflitos de uso, pois devido às tendências de crescimento populacional e aumento de desenvolvimento econômico, as cidades têm potencial para ser um forte componente da disputa pelos recursos hídricos com a indústria e a agricultura, diminuindo a efetividade dos usos múltiplos (BRASIL, 1997; GALVÃO et al., 2015). E, a substituição de meios de transportes que utilizam combustíveis fósseis para os que utilizam energia elétrica tende a ser um problema hídrico em países que, como o Brasil têm as

hidroelétricas como base para geração de energia (GOMES et al., 2021; IEMA, 2021).

Ainda de acordo com a legislação vigente, cada Município encontra-se responsável pelo saneamento básico e a forma de utilização do solo (Lei N° 11.445, de 05 de janeiro de 2007; Lei N° 14.026, de 15 de julho de 2020) e o Estado ou a União responsável pelos recursos hídricos (Lei N° 9.433, de 08 de janeiro de 1997), que deve ser participativa e descentralizada. Demonstrando, assim, a necessidade de um pacto e a construção de ações entre as jurisdições administrativas com o objetivo de gerir os recursos hídricos de forma sustentável.

O debate acerca da gestão sustentável dos recursos hídricos urbanos é permeado por algumas bases inseridas na questão do desenvolvimento sustentável, como a complexidade da análise do todo, o entendimento das necessidades individuais e a busca por incorporar ações voltadas para melhorar a qualidade de vida das pessoas e a conservação ambiental, garantindo harmonia entre o homem e a natureza (TUCCI, 2008).

MATERIAIS E MÉTODOS

Caracterização da pesquisa

Com relação a sua natureza, a pesquisa é básica, pois objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos. Quanto aos objetivos, é descritiva, visto que pretende descrever as características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis. Do ponto de vista dos procedimentos técnico, é um estudo de caso, uma vez que intenciona examinar um fenômeno contemporâneo, coletando e analisando informações de um grupo ou comunidade, de acordo com o assunto da pesquisa. De acordo com a abordagem do problema, é qualitativa e quantitativa, esta quando pretende através de instrumentos (indicadores) mensurar a sustentabilidade da gestão de recursos hídricos e qualitativa pela participação do pesquisador, com o objetivo de descrever um fenômeno que é a sustentabilidade (PRODANOV, 2013).

Área de estudo

O estudo foi desenvolvido na mesorregião do Agreste Paraibano na cidade de Campina Grande, pertencente ao domínio da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba - BHRP (especificamente, o médio curso do Rio Paraíba), e seus afluentes como a Sub-bacia do Rio Bodocongó e Microbacia Riacho das Piabas, que oportunizaram origem ao povoamento e desenvolvimento da Cidade (CÂMARA, 1999). Consoante o IBGE (2021), Campina Grande tem uma população estimada de 413.830 habitantes, e que no último censo (2010), apresentava uma população de 385.213 habitantes, uma densidade demográfica de 648,31 hab/km² e Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de 0,720. O Produto Interno Bruto *per capita* (PIB) de R\$22.583,86, ranqueando-a em 7º lugar no Estado (IBGE, 2018). Na economia local, hoje baseada no serviço, de meados do século XIX até 1940, o principal produto foi o algodão, o “ouro branco”, beneficiado e preparado para a exportação na cidade (LIMA et al., 2013).

Coleta de dados

Partiu-se da noção de que os ODSs foram construídos para uma análise da sustentabilidade global, com suas metas e indicadores estruturados a nível nacional, sendo necessário que cada país adéque as metas e indicadores a sua realidade. Nesta perspectiva, o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), em conjunto com outras instituições públicas, é responsável pela produção e modificação dos ODSs a legislação e particularidades do Brasil (IBGE, 2020).

O ODS 6 detém 8 metas, essas metas são divididas em finalísticas, que objetivam especificar ou dimensionar os resultados esperados (metas 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5 e 6.6), e de implementação, que estão relacionadas aos recursos, humanos, financeiros, tecnológicos e de governança (metas 6.a e 6.b) (IPEA, 2018).

Para o presente trabalho, as metas finalísticas e seus respectivos indicadores estão adaptados a nível municipal e foram baseados nos selecionados pela Confederação Nacional de Municípios (CNM) através do documento *“Guia para Localização dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável nos Municípios Brasileiros”*, levando em consideração os aspectos de relevância, validade, confiabilidade e cobertura (JANUZZI, 2006; CNM, 2016). As metas e seus respectivos indicadores para análise dos recursos hídricos de Campina Grande – PB foram agrupados no Quadro 1. As informações foram coletadas nos principais bancos de dados sobre saneamento básico disponibilizados em *sites* oficiais na Internet.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Abastecimento de água

O Quadro 2 apresenta os resultados referente ao tópico de abastecimento de água. Os indicadores demonstraram que 100% da população, tanto urbana quanto rural, têm acesso ao abastecimento de água potável.

Comparado aos dados nacionais e do Estado da Paraíba, Campina Grande encontra-se em boa situação acerca do abastecimento de água. A Paraíba apresenta o índice de atendimento total de água de 75,04% e o Brasil 83,72%. Com relação ao índice de atendimento urbano de água, o estado detém porcentagem de 92,56% e o Brasil de 92,85%.

Medeiros et al. (2018) avaliaram a qualidade do serviço do serviço de abastecimento de água em Campina Grande - PB e obtiveram que a infraestrutura e a qualidade da água apresentam boas condições e as maiores deficiências do serviço estariam associadas aos aspectos operacionais e econômico-financeiro, estando o usuário predominantemente insatisfeito com os serviços oferecidos pela empresa.

O consumo *per capita* traz o volume diário de 115,16 L/hab, estando inserido neste cálculo o consumo doméstico, comercial, público e industrial. O Município está acima da média do Estado, 113,44 L/hab.dia, e da recomendação da ONU, 110 L/hab.dia, e abaixo da média nacional, 153,87 L/hab.dia (ONU,2003). As principais variáveis que influenciam o consumo de água são o clima, o percentual de hidrometração e os erros de leitura dos hidrômetros, a qualidade da água, a pressão da rede de distribuição,

o valor médio da tarifa de água, o nível socioeconômico, a população e a extensão da rede de distribuição (SPERGLING et al., 2002; FERNANDES et al., 2004e; DIAS et al., 2010).

Quadro 1: Metas e indicadores para análise da sustentabilidade dos recursos hídricos de Campina Grande - PB

Metas	Indicadores	Descrição
Meta 6.1 - Percentual de pessoas com acesso a água (rede pública + poço/nascente + outros)	6.1.1 - Índice de atendimento total de água	Indica a parcela da população total (urbana e rural) efetivamente atendida por rede de abastecimento de água em relação à população total residente dos prestadores que responderam o SNIS, no ano de referência
	6.1.2 - Consumo médio <i>percapita</i> de água	Expressa a média de consumo diário por habitante atendido com rede geral de abastecimento de água e abrange os consumos doméstico, comercial, público e industrial
	6.1.3 - Índice de atendimento urbano de água	Indica a parcela da população urbana efetivamente atendida por rede de abastecimento de água em relação à população urbana residente dos prestadores que responderam o SNIS, no ano de referência
Meta 6.2 – Até 2030, alcançar o acesso a saneamento e higiene adequados e equitativos para todos, e acabar com a defecção a céu aberto, com especial atenção para as necessidades das mulheres e meninas e daqueles em situação de vulnerabilidade	6.2.1 - Índice de atendimento total de esgoto referido aos municípios atendidos com água	Indica a parcela da população total (urbana e rural) que foi efetivamente atendida por rede coletora de esgoto (com ou sem tratamento) em relação à população total residente dos prestadores que responderam o SNIS, no ano de referência
Meta 6.3 – Até 2030, melhorar a qualidade da água, reduzindo a poluição, eliminando despejo e minimizando a liberação de produtos químicos e materiais perigosos, reduzindo à metade a proporção de águas residuais não tratadas, e aumentando substancialmente a reciclagem e reutilização segura globalmente	6.3.1 - Índice de tratamento de esgoto	Expressa o percentual do volume de esgoto que foi submetido a tratamento em relação ao volume de esgoto coletado por meio de rede
	6.3.2 - Índice de esgoto tratado referido à água consumida	Expressa o percentual do volume de esgoto que foi submetido a tratamento em relação ao volume de esgoto gerado. Estima-se o volume de esgoto gerado como sendo igual ao volume de água consumido
Meta 6.4 – Até 2030, aumentar substancialmente a eficiência do uso da água em todos os setores e assegurar retiradas sustentáveis e o abastecimento de água doce para enfrentar a escassez de água e reduzir substancialmente o número de pessoas que sofrem com a escassez de água	6.4.1 - Situação do reservatório utilizado para abastecimento	Porcentagem do volume hídrico do manancial de abastecimento.
	6.4.2 - Índices de perda na distribuição	Expressa o percentual do volume total de água disponibilizado que não foi contabilizado (perdas aparentes) ou perdido (perdas reais) na distribuição
Meta 6.5 – Até 2030, implementar a gestão integrada dos recursos hídricos em todos os níveis, inclusive via cooperação transfronteiriça, conforme apropriado	6.5.1 - Participação no Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba - CBHRP (Gestão 2018-2022)	Quantidade de membros no CBHRP por seguimento (usuários da água, representantes de organizações da sociedade civil e representantes do poder público)

Fontes: CNM (2016); IPEA (2018).

Quadro 2: Indicadores de abastecimento de água.

Indicador	Resultado
6.1.1 - Índice de atendimento total de água	100%
6.1.2 - Consumo médio <i>percapita</i> de água	115,16 L/hab/dia
6.1.3 - Índice de atendimento urbano de água	100%

Esgotamento sanitário

O Quadro 3 apresenta os indicadores referente ao tópico de esgotamento sanitário. O indicador 6.2.1 demonstrou a porcentagem da população total que é atendida por rede coletora de esgoto doméstico. Estando o município, de acordo com os dados do SNIS, em boa situação, comparado ao Estado da Paraíba, que apresenta porcentagem de 35,17% e o Brasil com 54,06%.

Quadro 3: Indicadores de esgotamento sanitário.

Indicador	Resultado
6.2.1 - Índice de atendimento total de esgoto referido aos municípios atendidos com água	91,41%
6.3.1 - Índice de tratamento de esgoto	100%
6.3.2 - Índice de esgoto tratado referido à água consumida	72,90%

O indicador 6.3.1 aponta para a porcentagem de tratamento, informando que todo o esgoto que é

coletado passa pelo processo de tratamento. O indicador 6.3.2 retrata o percentual de esgoto tratado correlacionado com a água consumida pela população, indicando que há uma parcela de esgoto gerado que não está sendo direcionada para as estações de tratamento. Lopes et al. (2016) traz dados corroborando que parte do esgoto gerado no município é disposto, sem nenhuma forma de tratamento em rios, riachos e córregos. No entanto, o mesmo estudo apresenta um elevado índice de perda no sistema de coleta de esgoto, de 95%, devido a problemas de manutenção em trechos com vazamento e retiradas clandestinas. Demonstrando a precariedade do serviço e a necessidade de fiscalização.

Gestão dos recursos hídricos

O Quadro 4 apresenta os indicadores relacionados com os aspectos da gestão dos recursos hídricos. Campina Grande - PB é abastecida pelo manancial Epitácio Pessoa, conhecido popularmente como Boqueirão, que está inserido na Bacia Hidrográfica do Alto Curso do Rio Paraíba. A gestão dos recursos hídricos do sistema Boqueirão é efetuada através da ANA, enquanto agência nacional, devido o reservatório ter sido construído pelo DNOCS (Departamento Nacional de Obras Contra as Secas) e ser um bem da União; pela AESA², enquanto agência estadual responsável pela gestão dos recursos hídricos da BHRP; com o Conselho Estadual de Recursos Hídricos da Paraíba e; o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba. E mesmo diante de tantas entidades representativas, o sistema Boqueirão entrou em colapso em meados de 2014, após uma seca iniciada em 2012, que só foi contornada pelas obras de transposição do Rio São Francisco e a volta das chuvas na região (RÉGO et al., 2015).

Quadro 4: Indicadores de gestão dos recursos hídricos.

Indicador	Resultado
6.4.1 - Situação do reservatório utilizado para abastecimento	32,40%
6.4.2 - Índices de perda na distribuição	27,27%
6.5.1 - Participação no Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba - CBHRP (Gestão 2018-2022)	Usuário de água: Nenhum representante; Sociedade civil: 2 representantes; Poder público: Um representante.

A AESA classifica os reservatórios do estado de acordo com o seu volume como sangrando, em normalidade, em observação e em situação crítica. O reservatório Epitácio Pessoa apresenta uma situação considerada normal pela agência reguladora estadual, com 32,40% da sua capacidade total (coleta de dado realizada em 24 de novembro de 2021). É possível observar uma queda no volume total do manancial desde junho de 2020, em novembro do citado ano seu volume total era de 55,66%. Previsões estatísticas baseadas na variabilidade da precipitação, crescimento populacional e mudanças recentes no uso e ocupação do solo apontam para crises hídricas no período 2020-2030, estando incluindo nos cálculos a vazão estimada da transposição do Rio São Francisco (SILVA, 2019).

O indicador 6.4.2 aponta o índice de perda na distribuição de água para abastecimento público como sendo de 27,27%. Estando o município abaixo do índice de perdas nacional e estadual, 39,24% e 38,78, respectivamente. O abastecimento público e a coleta e tratamento dos efluentes no município são realizados pela Companhia de Águas e Esgotos da Paraíba - CAGEPA, contratada pelo poder público municipal (CAGEPA,

² <http://www.aesa.pb.gov.br/aesa-website/>

2021). O Brasil ainda não possui um padrão nacional consolidado para indicadores de perda, mas é consenso de que sua contabilização está relacionada com a eficiência operacional do sistema de abastecimento e elevados índices de perda representam riscos indiretos a saúde pública (ALMANDOZ et al., 2005; ABES, 2013).

O indicador 6.5.1 apresenta a participação de representantes municipais no CBHRP na gestão 2018-2022, contando com 3 integrantes titulares no total, sendo 2 (dois) representantes da sociedade civil e 1 (um) representante do poder público. A BHRP possui 78 municípios e o CBHRP conta com 60 integrantes, entre titulares e suplentes, e é um órgão colegiado, de caráter consultivo e deliberativo que deve identificar riscos de conflitos, racionamento, poluição, degradação e má utilização dos recursos hídricos.

Ainda, a gestão dos recursos hídricos de Campina Grande está subordinada ao novo Marco Legal do Saneamento Básico, que estabeleceu um prazo para que fosse criada uma estrutura de regionalização do saneamento. O Estado da Paraíba, através da Lei Complementar N° 168, de 2021, criou quatro microrregiões: Alto Piranhas, Borborema, Espinharas e Litoral. Estando o município incluído na microrregião da Borborema, considerada insustentável do ponto de vista econômico-financeiro (BARRETO et al., 2021).

CONCLUSÕES

No contexto geral, os recursos hídricos urbanos do município de Campina Grande-PB apresentaram preocupações, principalmente considerando eventos extremos recorrentes como a seca, ou isolados como a pandemia do novo Corona vírus. O trabalho posto subdividiu a análise em três partes: abastecimento de água, esgotamento sanitário e gestão de recursos hídricos. Entretanto, esses pontos estão conectados e apresentam interdependência.

No que se refere ao abastecimento de água, os dados demonstraram boa situação, haja visto a totalidade de atendimento na zona urbana e rural e o volume *per capita*. O esgotamento sanitário apresentou certas deficiências que indicam desvio de parte do esgoto coletado para corpos aquáticos sem tratamento ou até mesmo furto para irrigação em fazendas.

No entanto, os dados coletados através do SNIS podem conter erros ou abranger a população que possa ter acesso aos recursos, mas que não tenha necessariamente ou não receba um serviço de qualidade. Os estudos apontaram para deficiências tanto no sistema de abastecimento de água como no de esgotamento sanitário. E este fato dificulta o poder público na tomada de decisões, uma vez que os indicadores disponibilizados oficialmente apresentam limitações.

A gestão dos recursos hídricos é complexa e requer uma articulação entre variadas entidades e instituições por ser legalmente descentralizada. Há ainda o obstáculo da seca, parte constituinte da realidade do município. No último episódio de longa estiagem, foi possível observar ações tardias para o enfrentamento do problema. É imprescindível o fortalecimento dos comitês de bacia, com participação ativa dos municípios que dependem dos corpos aquáticos para seu abastecimento, junto à agência de execução, e construção de programas que incentivem ações de utilização inteligente dos recursos hídricos, reuso, fiscalização sobre as retiradas ilegais e uso de tecnologias para convivência com a seca.

Outra percepção que, para além dos dados coletados é observada no cotidiano dos autores

(residentes no município), é o veloz crescimento urbano em detrimento dos remanescentes naturais, perda de serviços ecossistêmicos, como a mortificação das nascentes resguardadas nas áreas rurais, em especial nas cabeceiras do Rio Bodocongó e Riacho das Piabas.

Diante disto, em relação aos recursos hídricos, Campina Grande-PB está posicionada frente ao desafio da Agenda 2030 com demandas em todos os pontos analisados, mas que podem ser sanadas por meio de diagnóstico, monitoramento e efetiva ação do poder público, sociedade civil e demais usuários dos recursos hídricos.

REFERÊNCIAS

ABES. Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. **Perdas em sistemas de abastecimento de água**. Rio de Janeiro: ABES, 2013.

ALMANDOZ, J.; CABRERA, E.; ARREGUI, F.; CABRERA, E.; COBACHO, R.. Leakage Assessment Through Water Distribution Network Simulation. **Journal of Water Resources Planning and Management**, v.131, n.6, p.458-466, 2005.

ANA. Agência Nacional de Águas. **ODS 6 no Brasil: Visão da ANA Sobre os Indicadores**. Brasília: ANA, 2019.

ANDERSSON, K.; DICKIN, S.; ROSEMARIN, A.. Towards "Sustainable" Sanitation: Challenges and Opportunities in Urban Areas. **Sustainability**, v.8, n.12, 2016. DOI: <https://doi.org/10.3390/su8121289>

BARRETO, J. B.; FEITOSA, P. H. C.; ANJOS, K. L.; VELEZ, W. M.. Análise da regionalização do saneamento: Cenários hídricos e (in)sustentabilidade econômico-financeira das microrregiões de água e esgoto da Paraíba. **Research, Society and Development**, v.10, n.10, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i10.18513>

BRASIL. **Lei N° 9.433, de 08 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Recursos Hídricos. DOU: 1997.

BRASIL. **Lei N°11.445, de 05 de janeiro de 2007**. Estabelece as Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico. DOU: 2007.

BRASIL. **Lei N° 14.026, de 15 de julho de 2020**. Atualiza o Marco Legal do Saneamento Básico e altera outras Leis. DOU: 2020.

CAGEPA. Companhia de Água e Esgotos da Paraíba. **Contrato de Programa de Campina Grande**. Campina Grande: CAGEP, 2021.

CÂMARA, E.. **Os Alicerces de Campina Grande: Esboço Histórico-Social do Povoado e da Vila (1697 a 1864)**. Campina Grande: Caravela, 1999.

CNM. Confederação Nacional de Municípios. **Guia para Localização dos ODSs nos Municípios Brasileiros: O que os gestores municipais precisam saber**. Brasília: CNM, 2016.

DALMORO, M.; VIEIRA, K. M.. Dilemas na Construção de Escalas Tipo Likert: o Número de Itens e a Disposição Influenciam nos Resultados? **Revista Gestão Organizacional**, v.6, 2013.

DIAS, D.M.; MARTINEZ, C. B.; LIBANIO, M.. Avaliação do impacto da variação da renda no consumo domiciliar de água. **Eng. Sanit. Ambient.** v.15, n.2, p.155-166. 2010.

FERNANDES, M.L.; NAGHETTINI, M.; SPERLING, M.; LIBÂNIO, M.. Avaliação da relevância dos parâmetros intervenientes no consumo per capita de água para os municípios de Minas Gerais. **Revista ABES**, v.9, n.2, p.100-107, 2004.

FONSECA, L. M.; DOMINGUES, J. P.; DIMA, A. M.. Mapping the Sustainable Development Goals Relationships. **Sustainability**, v.12, n.8, 2020. DOI: <https://doi.org/10.3390/su12083359>.

FRANCO, M.; ROGERS, B. C.; HARDER, R.. Articulating the New Urban Water Paradigm. **Critical Reviews in Environmental Science and Technology**, v.51, n.23, p.2777-2823, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1080/10643389.2020.1803686>.

GALVÃO, J.; BERMANN, C.. Crise Hídrica e Energia: Conflitos no Uso Múltiplo das Águas. **Estudos Avançados**. v.29, n.84, 2015.

GOMES, L. C. D.; SALVADOR, N. N. D.; LORENZO, H. C.. Conflitos Pelo Uso Dos Recursos Hídricos e o Caso de Araraquara-SP. **Revista Ambiente e Sociedade**, v.24, 2021

GUEVARA, A. J. H.; CESAR, C.; ABDALA, L.; KRESKI, S.. ODS 6: Água Potável e Saneamento. **Núcleo de Estudos do Futuro**, São Paulo, p.1-49, 2019.

HÁK, T.; JANOUSKOVÁ, S.; MOLDAN, B.. Sustainable Development Goals: A need for relevant indicators. **Ecological Indicators**, v.60, p.565-573, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolind.2015.08.003>

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Indicadores Brasileiros para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. Rio de Janeiro: IBGE, 2021.

IEMA. Instituto de Energia e Meio Ambiente. **Crise Hídrica, Termelétricas e Renováveis: Considerações Sobre o Planejamento Energético e Seus Impactos Ambientais e Climáticos**. IEMA, 2021.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **ODS: Metas Nacionais dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: Proposta de adequação**. IPEA, 2018.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Cadernos ODS: ODS 6**. IPEA, 2019.

JANNUZZI, P. M.. **Indicadores Sociais no Brasil: Conceitos**,

Fontes de Dados. São Paulo: Alínea, 2006.

LIMA, R. C. S. A.; BURITI, C. O.; BEZERRA, H. A.; PATRÍCIO, M. C. M. Abastecimento de Água em Campina Grande (PB): um Panorama Histórico. In: RANGEL, A. G.; SOUSA, C. M.. **Campina Grande hoje e amanhã**. Campina Grande: EDUEPB, 2013.

LOPES, W. S.; RODRIGUES, A. C. L.; FEITOSA, P. H. C.; COURA, M. A.; OLIVEIRA, R.; BARBOSA, D. L.. Determinação de um índice de desempenho do serviço de esgotamento sanitário. Estudo de caso: cidade de Campina Grande, Paraíba. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v.21, n.1, p.1-10. 2016.

MEDEIROS, L. E. L.; RODRIGUES, A. C. L.; BARBOSA, D. L.; FEITOSA, P. H. C.; COURA, M. A.. Avaliação da qualidade do serviço de abastecimento de água em Campina Grande-PB com o uso de indicadores, incluindo o de satisfação dos usuários. **Revista DAE**, v.68, n.224, p.133-150, 2020

MILAN, B. F.. Clean Water and Sanitation for All: Interactions With Other Sustainable Development Goals. **Sustainable Water Resources Management**, v.3, p.479-489, 2017.

MITCHELL, G.. Problems and Fundamentals of Sustainable Development Indicators. **Sustainable Development**, v.4, n.1, 1996. DOI: [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-1719\(199603\)4:1<1::AID-SD24>3.0.CO;2-N](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-1719(199603)4:1<1::AID-SD24>3.0.CO;2-N).

NILSSON, M.; GRIGGS, D.; VISBECK, M.. Map the Interactions Between Sustainable Development Goals. **Nature**, v.534, 2016.

ONU. Organização das Nações Unidas. **Agenda 21**. ONU, 1992.

ONU. Organização das Nações Unidas. **Domestic Water Quantity, Service, Leveland Health**. ONU, 2003.

ONU. Organização das Nações Unidas. **Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. ONU, 2015.

PARAÍBA. **Lei Complementar N° 168, de 30 de maio de 2021**. Institui as Microrregiões de Águas e Esgoto do Alto Piranhas, do Espinharas, da Borborema e do Litoral e suas respectivas estruturas de governança. João Pessoa: DOE, 2021.
PRADHAN, P.; COSTA, L.; RYBSKI, D.; LUCHT, W.; KROPP, J. P.. A Systematic Study of Sustainable Development Goal (SDG) Interactions. **Earth's Future**, v.5, n.11 2017. DOI: <https://doi.org/10.1002/2017EF000632>.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C.. **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

RÊGO, J. C.; GALVÃO, C. O.; RIBEIRO, M. M. R.; ALBUQUERQUE, J. P. T.; NUNES, T. H. C.. A Crise do Abastecimento de Campina Grande: Atuações dos Gestores, Usuários, Poder Público, Imprensa e População. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 21. **Anais**. Brasília, 2015.

SILVA, J. F. C. B. C.. **Crise Hídrica no Abastecimento de Água Em Campina Grande: Análise de Cenários Futuros no Volume de Água do Reservatório Epitácio Pessoa entre 2020 e 2030**. Tese (Doutorado em Geografia), Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2019.

SPERLING, M.; SANTOS, A. S. P.; MELO, M. C.; LIBÂNIO, M.. Investigação de fatores de influência no consumo per capita de água em estados brasileiros e em cidades de Minas Gerais. In: SIMPÓSIO ÍTALO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL. **Anais**. Vitória, 2002.

TUCCI, C. E. M.. Gerenciamento Integrado das Inundações Urbanas no Brasil. **REGA**, v.1, n.1, p.59-73, 2004.

TUCCI, C. E. M.. Águas Urbanas. **Estudos Avançados**, v.22, n.63, 2008.

VEIGA, J. E.. **Para Entender o Desenvolvimento Sustentável**. São Paulo: 34, 2015.

VILLANUEVA, A. O. N.; TASSI, R.; ALLASIA, D. G.; BEMFICA, D.; TUCCI, C.. Gestão da Drenagem Urbana, da Formulação à Implementação. **REGA**, v.8, n.1, p.5-18, 2011.

ZHANG, Q.; LIU, S.; WANG, T.; DAI, X.; BANINLA, Y.; NAKATANI, J.; MORIGUCHI, Y.. Urbanization Impacts on Green house Gas (GHG) Emissions of the Water Infrastructure in China: Trade-offs Among Sustainable Development Goals (SDGs). **Journal of Cleaner Production**, v.230, p.474-486, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.05.333>.

ZHANG, X.; CHEN, N.; SHENG, H.; IP, C.; YANG, L.; CHEN, Y.; SANG, Z.; TADESSE, T.; LIM, T. P. Y.; RAJABIFARD, A.; BUETI, C.; ZENG, L.; WARDLOW, B.; WANG, S.; TANG, S.; ZHANG, X.; LI, D.; NIOJI, D.. Urban Drought Challenge to 2030. **Sustainable Development Goals**, v.693, 2019.

Os autores detêm os direitos autorais de sua obra publicada. A CBPC – Companhia Brasileira de Produção Científica (CNPJ: 11.221.422/0001-03) detêm os direitos materiais dos trabalhos publicados (obras, artigos etc.). Os direitos referem-se à publicação do trabalho em qualquer parte do mundo, incluindo os direitos às renovações, expansões e disseminações da contribuição, bem como outros direitos subsidiários. Todos os trabalhos publicados eletronicamente poderão posteriormente ser publicados em coletâneas impressas ou digitais sob coordenação da Companhia Brasileira de Produção Científica e seus parceiros autorizados. Os (as) autores (as) preservam os direitos autorais, mas não têm permissão para a publicação da contribuição em outro meio, impresso ou digital, em português ou em tradução.

Todas as obras (artigos) publicadas serão tokenizadas, ou seja, terão um NFT equivalente armazenado e comercializado livremente na rede OpenSea (https://opensea.io/HUB_CBPC), onde a CBPC irá operacionalizar a transferência dos direitos materiais das publicações para os próprios autores ou quaisquer interessados em adquiri-los e fazer o uso que lhe for de interesse.



Os direitos comerciais deste artigo podem ser adquiridos pelos autores ou quaisquer interessados através da aquisição, para posterior comercialização ou guarda, do NFT (Non-Fungible Token) equivalente através do seguinte link na OpenSea (Ethereum).

The commercial rights of this article can be acquired by the authors or any interested parties through the acquisition, for later commercialization or storage, of the equivalent NFT (Non-Fungible Token) through the following link on OpenSea (Ethereum).



<https://opensea.io/assets/ethereum/0x495f947276749ce646f68ac8c248420045cb7b5e/4495187680044091584990248054507007864667408696135620679561157981424685416449/>