



EFETIVIDADE DA FRUIÇÃO EMPÍRICA DO DIREITO À ÁGUA EM CONTEXTOS URBANOS: ANÁLISE DE DISPARIDADES ENTRE AS UNIDADES FEDERATIVAS BRASILEIRAS, DE 2013 A 2020

Effectiveness of the empirical fruition of the right to water in urban contexts: an analysis of disparities among Brazilian subnational states, from 2013 to 2020

Hugo Luís Pena Ferreira

Universidade Federal de Jataí (UFJ), Jataí - GO
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2647-6616>
URL: <http://lattes.cnpq.br/2438328359443143>
E-mail: hugopena@ufj.edu.br

Daniela Silva Amaral

Universidade Federal de Jataí (UFJ), Jataí – GO
ORCID: <http://orcid.org/0009-0001-6264-072X>
URL: <http://lattes.cnpq.br/5191442035531634>
E-mail: danielaamaral613@gmail.com

Trabalho enviado em 22 de abril de 2023 e aceito em 01 de setembro de 2023



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.



Rev. Dir. Cid., Rio de Janeiro, Vol. 16, N.02., 2024, p. 164-192.
Hugo Luís Pena Ferreira e Daniela Silva Amaral
DOI: [10.12957/rdc.2024.75172](https://doi.org/10.12957/rdc.2024.75172) | ISSN 2317-7721

RESUMO

O reconhecimento formal do direito à água não se traduz necessariamente em realização prática. Objetivo: estabelecer e medir a realização prática do direito à água por meio de variáveis observáveis e mensuráveis para apontar lacunas ou obstáculos significativos em sua realização nas Unidades Federativas (UFs) brasileiras entre 2013 e 2020. Método: com base nos esforços para quantificar a realização do direito à água por meio do desenvolvimento de indicadores, a pesquisa emprega a metodologia da Análise Posicional, dentro do quadro teórico da Análise Jurídica da Política Econômica, para investigar em que medida o direito à água é cumprido nas UFs brasileiras, em contextos urbanos, e identificar os fatores que contribuem para a realização ou falta desse direito na prática. Resultados e contribuições: (i) apesar de melhoras no alcance do abastecimento urbano, a água ficou, na média, mais turva, mais cara e com mais cloro residual ao longo do tempo no Brasil; (ii) melhores patamares de fruição são encontrados no Sudeste, e piores, no Nordeste; e que (iii) os índices de desempenho são principalmente correlatos ao controle da turbidez, da presença de coliformes totais, e à expansão da infraestrutura urbana de abastecimento com água.

Palavras-chave: Direito à água; Abastecimento urbano de água potável; Objetivo do Desenvolvimento Sustentável (ODS) 6; Políticas Públicas; Análise Jurídica da Política Econômica (AJPE).

ABSTRACT

Formal recognition of the right to water does not necessarily translate into practical implementation. Objective: to establish and measure the practical implementation of the right to water through observable and measurable variables to identify significant gaps or obstacles in its implementation in Brazilian Federative Units between 2013 and 2020. Method: based on efforts to quantify the implementation of the right to water through the development of indicators, the paper employs the methodology of Positional Analysis, within the theoretical framework of Economic Policy Legal Analysis, to investigate to what extent the right to water is fulfilled in Brazilian Federative Units, in urban contexts, and to identify the factors that contribute to its implementation, or lack thereof, in practice. Results and contributions: (i) despite improvements in urban water supply coverage, water became, on average, more turbid, less financially affordable, and with more residual chlorine over time in Brazil; (ii) better levels of enjoyment are found in the Southeast, and worse, in the Northeast; and (iii) performance indexes are mainly correlated to the control of turbidity, the presence of total coliforms, and the expansion of urban water supply infrastructure.

Keywords: Right to water; Urban supply of potable water; Sustainable Development Goal (SDG) 6; Public Policies; Legal Analysis of Economic Policy (LAEP).

1. INTRODUÇÃO

A Assembleia Geral das Nações Unidas reconheceu o direito humano à água por meio da Resolução 64/292, em 2010 (UNITED NATIONS, 2010). O Brasil votou favoravelmente à resolução, que não teve votos contrários, somente abstenções (SILVA; FARIAS, 2020). Subsequentemente, em 2015, o



Objetivo de Desenvolvimento Sustentável nº 6 (ODS 6) incorporou a meta de assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas as pessoas, de modo a alcançar acesso universal e equitativo à água potável e segura para todos até 2030 (MACHADO; OLIVEIRA, 2019; CINI; ROSANELI; FISCHER, 2019; WESTSTRATE et al., 2019).

No Brasil, o direito à água não é formalmente reconhecido como direito fundamental a título próprio (BRZEZINSKI, 2012; CINI; ROSANELI; FISCHER, 2019). Há, porém, crescente mobilização nesse sentido no cenário nacional (MACHADO; OLIVEIRA, 2019). Há, inclusive, propostas doutrinárias que sugerem que o direito à água possa ser considerado integrante de uma nova dimensão de direitos fundamentais (MACHADO; OLIVEIRA, 2019). A Proposta de Emenda à Constituição (PEC) 6/21 busca incluir a água potável como um dos incisos do artigo 5º da Constituição. Nessa hipótese, a água passaria a figurar dentre os direitos e garantias fundamentais. A proposta foi apresentada em abril de 2021, aprovada no Senado e, no momento da escrita, aguarda apreciação pela Câmara dos Deputados (2023). Outros países, como África do Sul, Bolívia, Uruguai (SULTANA; LOFTUS, 2015; FANTINI, 2020) e Equador reconhecem o direito à água em suas constituições (MACHADO; OLIVEIRA, 2019). Para além da perspectiva antropocêntrica dos direitos humanos e fundamentais, há países cujos ordenamentos jurídicos atribuem personalidade jurídica a rios, como Índia, Nova Zelândia e Colômbia (FANTINI, 2020), de modo a representar uma abordagem mais centralmente ambiental das significações possíveis do direito à água, ou melhor, de direitos *da natureza* (MACHADO; OLIVEIRA, 2019).

A falta de reconhecimento da água como direito fundamental a título próprio não impede que ele seja entendido como pressuposto para a experiência prática de outros direitos fundamentais. A água é, afinal, indispensável à manutenção de uma vida saudável e ao atendimento de outras necessidades humanas, a começar por nutrição e higiene (FANTINI, 2020; BRZEZINSKI, 2012). E, por mais que o princípio da dignidade da pessoa humana tenha textura bastante aberta e corra riscos de estiramento conceitual, a falta ou precariedade do acesso é facilmente caracterizável como comprometedor da dignidade humana (MACHADO; OLIVEIRA, 2019; BRZEZINSKI, 2012). Problemas com a água trazem "consequências para a saúde pública, o ambiente, turismo e qualidade de vida, sobretudo em grandes cidades" (NUNES; ANDERAO; ARAÚJO, 2021, p. 67).

Ainda assim, a legislação brasileira não faz menção à garantia de acesso à água para as pessoas, nem a uma quantidade mínima necessária à manutenção da vida e de outras necessidades (BRZEZINSKI, 2012). O novo marco para o saneamento básico no Brasil, estabelecido pela Lei 14.026 de 2020 (BRASIL, 2020), pretende que o Brasil alcance a cobertura de 99% de abastecimento da população com água potável até 2033, e nomeia essa meta de "universalização" (NUNES; ANDERAO; ARAÚJO, 2021, p. 75).

Em outros termos, o marco legal aceita, mesmo em termos programáticos, que 1% da população seja privada do direito à água. Ou seja, o cumprimento da meta não atenderia o ODS 6.

No plano internacional, balizas de quantidades mínimas e de acessibilidade financeira da água estão estabelecidas. A Organização Mundial de Saúde (OMS) define que cada pessoa necessita diariamente de, no mínimo, 100 litros para satisfazer adequadamente suas necessidades com hidratação, preparação de alimentos e higiene básica (HOEKSTRA; BUURMAN; VAN GINKEL, 2018; HOWARD; BARTRAM, 2003; MCDONALD et al., 2011).¹ Ainda assim, o acesso a esse patamar mínimo de consumo de água é matizado pela lógica de acessibilidade financeira.

O Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) estabelece que, “para que a água seja acessível, os lares não devem gastar mais do que 3% de sua renda em serviços de água e saneamento” (BALLESTERO, 2014, p. 29). Porém, como frequentemente apontado pela literatura, “a concessão para exploração pelo setor privado é um sério risco para geração e discriminação, segregação e vulnerabilidades, comprometendo o acesso à água.” (CINI; ROSANELI; FISCHER, 2019, p. 112; ver ainda SILVA; FARIAS, 2020, p. 369). Referida perspectiva não é, certamente, unânime. Nunes e coautores (2021) argumentam que, dadas as limitações às capacidades de investimento pelo setor público em decorrência da Emenda à Constituição nº 95 de 2016, a aposta para cumprir a meta de universalização do atendimento com água potável deve recair sobre o investimento privado. De fato, as alterações no marco legal do saneamento básico, introduzidas pela Lei 14.026/2020 (BRASIL, 2020), caminham nesse sentido. Ainda assim, as relativizações das restrições à participação de empresas públicas em processos licitatórios para concessão de serviços de saneamento, representadas pelos Decretos 11.598 (BRASIL, 2023a) e 11.599 de 2023 (BRASIL, 2023b), paralelamente às perspectivas de um novo arcabouço fiscal no plano constitucional, podem invalidar a premissa fundamental desse raciocínio, liberando o setor público para reassumir protagonismo na concretização do direito à água no Brasil.

Como Brzezinski aponta, o reconhecimento da água como direito humano é paradoxal por ser dirigido à pessoa solvente, “que pode participar de relações sociais de um sistema produtor de mercadorias” (BRZEZINSKI, 2012, p. 78; ver ainda SILVA; FARIAS, 2020, p. 369; SULTANA; LOFTUS, 2015, p. 98; FANTINI, 2020, p. 3; CINI; ROSANELI; FISCHER, 2019, p. 107–112). Desse modo, ficam excluídas as pessoas em situação de privação econômica extrema, como pessoas em situação de rua, cujas possibilidades de fruição adequada do direito humano à água ficam severamente comprometidas (NEVES-

¹ Não há, no Brasil, um patamar mínimo de consumo *per capita* de água legal ou administrativamente estabelecido. Apesar de variações estaduais, em geral o volume de 10 m³ é definido como parâmetro para o valor mínimo da conta de água (GONÇALVES; AZOIA, 2017). Porém, o volume de 10 mil litros de água por mês é referido à unidade consumidora, e não ao indivíduo.

SILVA; MARTINS; HELLER, 2018). A matização do acesso ao direito humano pela lógica de sua acessibilidade financeira nega, afinal, seu caráter universal.

A ausência de reconhecimento como direito fundamental a título próprio faz com que a *fundamentalidade* do direito à água seja doutrinariamente construída, como apontado, a partir de sua indispensabilidade para a fruição de outros direitos fundamentais. De toda forma, o direito à água é parte integrante do *direito à cidade* (SILVA; FARIAS, 2020), uma vez que o Estatuto das Cidades, instituído pela Lei 10.257 de 2001 (BRASIL, 2001), “estabelece a necessidade premente de se ter uma política urbana pautada na função social das cidades, incluindo nessa categoria o saneamento, que envolve o abastecimento de água o esgoto tratado, além da preservação do ambiente natural e dos recursos naturais” (SILVA; FARIAS, 2020, p. 369). O abastecimento de água potável integra, ainda, a Lei de Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico (BRASIL, 2007²), que estrutura a Política Nacional de Saneamento Básico (SILVA; FARIAS, 2020).

Porém, o reconhecimento formal do acesso à água como direito humano ou fundamental (quer um eventual reconhecimento futuro a título próprio, quer o atual reconhecimento doutrinário desse *status*, por vias indiretas), ou ainda como aspecto do direito à cidade, não se traduz necessariamente em realização prática (CASTRO, 2021). Além disso, a efetivação desse direito é permeada por desigualdades nos mais diversos níveis de análise, aspecto de frequente menção na literatura (SILVA; FARIAS, 2020; LOFTUS; SOUSA, 2021; SULTANA; LOFTUS, 2015; CINI; ROSANELI; FISCHER, 2019). No Brasil, mais de 35 milhões de pessoas carecem de acesso à água potável canalizada (NUNES; ANDERAOS; ARAÚJO, 2021). A cobertura urbana do abastecimento de água é, na média, de 92,8%. Mas, na região Norte, é de apenas 69,6%; e, no Nordeste, de 88,7% (NUNES; ANDERAOS; ARAÚJO, 2021). Portanto, importa investigar se – e em que medida – há fruição empírica adequada do direito à água potável em contextos urbanos no Brasil. É, portanto, uma investigação sobre a eficácia prática de um aspecto do *direito à cidade*, que desde uma ótica que valorize a incidência de preceitos constitucionais, deve considerar o imperativo de redução de desigualdades (MOURA; TORRES; MOTA, 2022).

Esforços para quantificar a realização do direito à água têm sido feitos por meio do desenvolvimento de indicadores (MEIER et al., 2014; WESTSTRATE et al., 2019; SCHIFF, 2019; FANTINI, 2020; SHI et al., 2021). Eles fornecem uma ferramenta para monitorar e avaliar o progresso em direção à realização do direito à água, com base em várias dimensões, como disponibilidade, qualidade, segurança, aceitabilidade, acessibilidade física e acessibilidade financeira da tarifa de água (SULTANA; LOFTUS, 2015;

² Recentemente alterada pela Lei nº 14.026, de 2020 (BRASIL, 2020) que, como apontado, instituiu o novo marco legal do saneamento básico no Brasil.

WESTSTRATE et al., 2019; NEVES-SILVA; MARTINS; HELLER, 2018; BRZEZINSKI, 2012). Isso permite a avaliação da realização prática do direito à água em diferentes contextos e a identificação de áreas onde melhorias são necessárias.

Com base nos esforços para quantificar a realização do direito à água por meio do desenvolvimento de indicadores, a pesquisa emprega a Análise Posicional como método, dentro do quadro teórico da Análise Jurídica da Política Econômica, a AJPE (CASTRO, 2014, 2018a, 2021). A pergunta que mobiliza a aplicação dessa metodologia é: em que medida o direito à água está sendo cumprido nas Unidades Federativas (UFs) brasileiras, em contextos urbanos, e quais são os fatores que contribuem para a realização ou falta desse direito na prática? O objetivo é estabelecer e medir a realização prática do direito à água por meio de variáveis observáveis e mensuráveis para identificar lacunas ou obstáculos significativos que possam impedir a realização do direito à água nas UFs brasileiras entre 2013 e 2020. Pretende-se, além disso, identificar desigualdades espaciais correlatas ao gozo desse direito.

O recorte temporal da pesquisa é de 2013 a 2020. A principal fonte de dados é o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), vinculado ao Ministério da Integração e Desenvolvimento Regional (2023). A seção seguinte aborda aspectos metodológicos da aplicação da Análise Posicional. Em seguida, são expostos e discutidos os resultados. A seção final salienta as principais constatações, acompanhada das referências.

2. METODOLOGIA

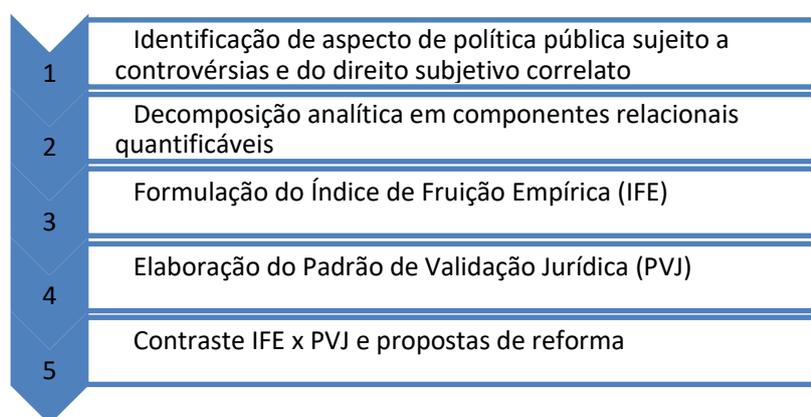
O método de pesquisa utilizado consiste na Análise Posicional, uma abordagem quantitativa pertencente ao quadro teórico da Análise Jurídica da Política Econômica (AJPE). A AJPE propõe ampliar os canais de abordagem dos fatos sociais, reforçando a capacidade jurídica de proceder à apreciação crítica da realidade empírica. Ela enfatiza como as decisões de política econômica e políticas públicas afetam de maneira diferenciada as ações de indivíduos e grupos, de modo a impactar a fruição de seus direitos fundamentais e humanos. Nesse sentido, a AJPE adere a uma concepção de direito centrada na fruição empírica. E, a este respeito, concebe que políticas públicas ou medidas de política econômica limitadoras das possibilidades de fruição de direitos fundamentais e humanos devam ser reformadas para que deixem de prejudicar e passem a promover a experiência prática desses direitos (CASTRO, 2018a).

Nesse contexto, a metodologia da Análise Posicional é utilizada para produzir “uma descrição analítica objetiva da experiência de fruição empírica de direitos subjetivos economicamente relevantes de indivíduos e grupos” (CASTRO, 2018b, p. 361). Os contornos da Análise Posicional fazem com que sua proposta metodológica seja caracterizada como essencialmente quantitativa. A abordagem incorpora o



uso de indicadores no trabalho jurídico, de modo a valorizar o uso de instrumentos quantitativos para a análise jurídica (CASTRO; CASTRO, 2020). Referida metodologia tem sido aplicada a trabalhos nas mais diversas temáticas, como: acesso à internet banda larga (FONTES; CASTRO, 2016), moradia acessível (MOREIRA; CASTRO, 2020), mobilidade urbana (VARELA, 2018), apoio a pequenas empresas (LIMA; CASTRO, 2017), política de parto adequado (CASTRO; CASTRO, 2020), prevenção de arboviroses (CASTRO, 2022), letalidade policial (SANTOS; FERREIRA; FERREIRA, 2022), proteção à infância e adolescência (MELLO; FERREIRA, 2022), entre outras.

O núcleo da metodologia consiste na construção de dois índices: um para representar o grau de fruição de um determinado direito correlato a uma política pública – Índice de Fruição Empírica (*IFE*) –, e outro para expressar o patamar de fruição correspondente à sua validação jurídica – Padrão de Validação Jurídica (*PVJ*). A comparação entre os índices permite avaliar se a política pública analisada atende aos requisitos de concretização ou efetividade dos direitos fundamentais e humanos. Se o *IFE* for menor que o *PVJ* ($IFE < PVJ$), o nível de fruição empírica do direito subjetivo não é validado legalmente e a política pública deve ser reformada (CASTRO, 2018a, 2014). O fluxograma a seguir representa as etapas da Análise Posicional:



Fonte: elaboração dos autores, com base em Castro (2018a).

Figura 1 – Etapas da Análise Posicional.

Para elaborar um *IFE* do direito à água em contextos urbanos nas UFs brasileiras, o primeiro passo é realizar a decomposição analítica dos conteúdos relacionais desse direito (CASTRO, 2018a, 2014). A quantificação de um direito implica, afinal, a tradução de seu significado em variáveis observáveis e mensuráveis (BALLESTERO, 2014; CASTRO, 2021). Este passo resulta na definição de um conjunto de variáveis relacionadas às dimensões mencionadas do direito à água, que precisam ser parametrizadas. O

procedimento de parametrização das variáveis, ou “componentes relacionais” nos termos da AJPE, são definidas a seguir.

2.1. VARIÁVEIS DA FRUIÇÃO DO DIREITO À ÁGUA E SUA PARAMETRIZAÇÃO

O procedimento de tradução de noções gerais em variáveis observáveis e mensuráveis, ou seu inverso, de construção de uma noção geral a partir da reunião dessas variáveis, recebe o nome de “objetificação estatística”. A criação de objetos estatísticos envolve a operação de *coding*, “uma decisão convencional de construir uma classe de equivalência entre objetos diversos, a ‘classe’ sendo considerada mais ‘geral’ que qualquer objeto particular” (DESROSIÈRES, 1990, p. 198). Em outros termos, envolve uma decisão sobre a comensurabilidade desses objetos.

A objetificação estatística do direito à água em contextos urbanos será centrada no aspecto do consumo humano, e terá como pontos de partida as dimensões de disponibilidade, qualidade, segurança, aceitabilidade, acessibilidade física e acessibilidade financeira da tarifa de água, como mencionado anteriormente. Essas dimensões são organizadas do modo descrito a seguir.

Primeiramente, foi considerada a “disponibilidade e acessibilidade física da água”. Aqui, o que se quer saber é (i) qual é a cobertura do abastecimento com água e (ii) se há água suficiente para o consumo humano. O primeiro aspecto é capturado pela variável denotada pela notação *AU*, o atendimento urbano com água, expresso em termos percentuais. O segundo é trabalhado a partir do consumo médio *per capita* (*CM*), expresso em litros por habitante ao dia. Essas são os dados “brutos” a partir do qual as variáveis correlatas à dimensão da disponibilidade e acessibilidade física da água são construídas.

AU será parametrizado pelo requisito de que o alcance do atendimento urbano com água deve ser universal. Nesse caso, como a plena realização do direito à água sob o aspecto do atendimento urbano corresponderia ao atendimento de 100% da população urbana, a operacionalização desse componente emprega a divisão de *AU* por 100 ($\frac{AU}{100}$). Trata-se de uma razão cujos resultados expressam maior proximidade à universalização quanto mais próximos forem de 1, sendo zero o valor mínimo. Este é o modo de parametrização da variável “universalização do atendimento” (*UA*). Ou seja, $UA = \frac{AU}{100}$.

A parametrização de *CM*, por sua vez, contabiliza o patamar mínimo para o consumo de 100 litros de água por habitante ao dia. Este é um componente que deve ser abordado com cuidado, uma vez que a redução de *CM* pode ser vista de forma positiva do ponto de vista da segurança hídrica (SHI et al., 2021) e de perspectivas ambientais e/ou centradas no aspecto da escassez (GONÇALVES; AZOIA, 2017). Portanto, a operacionalização deve refletir a legitimidade das políticas públicas que visam à redução do desperdício no consumo de água, com objetivos ambientais. Apesar de que, globalmente, é a agricultura,

e não o consumo humano direto, a maior responsável pelo consumo de água (MCDONALD et al., 2011), sendo esperado que o setor permaneça na posição de maior consumidor no futuro (MACHADO; OLIVEIRA, 2019). Ainda assim, é preciso que a parametrização reflita a necessidade de atender ao patamar mínimo de consumo sem quantificar como positivo o consumo excessivo. O que se constrói, com isso, é a variável parametrizada de “atendimento ao patamar mínimo de consumo” (*PMC*). Se *PMC* é atendido, o resultado deve ser 1, independentemente de o valor de *CM* ser maior do que 100 litros ao dia por habitante. Caso não seja atendido, o resultado deve refletir a proximidade ou distância para alcançar esse patamar. Em outras palavras, *PMC* é operacionalizado como $\min\left(\frac{CM}{100}; 1\right)$.

É preciso ressaltar, porém, que a referida operacionalização não reflete disparidades no consumo de água que compõem a média. O patamar de 100 litros por habitante ao dia é um mínimo, não uma média. Por isso, a operacionalização de *PMC* na forma de média, da maneira como descrita na presente metodologia, é apenas uma variável “aproximativa”, ou variável *proxy*, do que se pretende capturar. A limitação na abordagem de *PMC* é justificada pelo fato de que, para tratar *CM* como mínimo, seria necessário ter acesso aos dados sobre o consumo diário de cada indivíduo em uma determinada UF, de modo a permitir a elaboração de um coeficiente de Gini para o consumo de água nas UFs brasileiras, aspecto que deve ser objeto de pesquisas futuras. Os dados para a análise desta primeira dimensão são provenientes do SNIS.

Quadro 1 - Parametrização das variáveis da dimensão de disponibilidade e acessibilidade física da água.

Dimensão	Dados brutos	Variáveis parametrizadas	Forma de cálculo
Disponibilidade e acessibilidade física	AU – Atendimento urbano (%)	UA – Universalização do atendimento	$UA = \frac{AU}{100}$
	CM – Consumo médio per capita (L/hab.dia)	PMC – Atendimento ao patamar mínimo de consumo	$PMC = \min\left(\frac{CM}{100}; 1\right)$

Fonte: elaboração dos autores

Em segundo lugar, foi considerada a dimensão da acessibilidade financeira da tarifa de água. O primeiro ponto de partida para a análise desta dimensão é o valor médio da tarifa de água (*TM*) cobrada em cada uma das UFs em determinado ano, e que consiste no preço médio, em reais, para a obtenção de um metro cúbico de água, ou seja, 1000 litros (R\$/m³). A esse respeito, o Programa das Nações Unidas

para o Desenvolvimento (PNUD) estabelece que, “para que a água seja acessível, os lares não devem gastar mais do que 3% de sua renda em serviços de água e saneamento” (BALLESTERO, 2014, p. 29). Aqui começa o aspecto da parametrização. Para traduzir em variáveis o uso de 3% da renda, foi tomado como baliza o valor do salário mínimo (*SM*) para cada ano da série temporal abrangida na pesquisa. É preciso considerar *TM* tendo uma base de consumo mínimo como parâmetro estabelecido para *CM* (100 l./hab/dia). No entanto, *TM* tem como unidade de medida “R\$/m³” em escala mensal, ao passo que *CM* tem como unidade de volume “litros” em escala diária. É ainda preciso levar em consideração que, no Brasil, segundo dados da Pesquisa Nacional de Amostra por Domicílios Contínua (PNAD-contínua) de 2020, cada domicílio tem em média 2,9 habitantes (média de habitantes por domicílio – *MHD*). E, ainda, que os meses do ano têm em média 30,44 dias. Diante dessas informações, é possível parametrizar a “acessibilidade financeira da tarifa” de água (*AFT*) ao posicionar *TM* como denominador de uma fração cujo numerador é o valor resultante de 3% do salário mínimo ($0,03 \cdot SM$) divididos por 0,1 m³ (100 litros), multiplicado por 2,9 habitantes por domicílio e por 30,44 dias médios no mês³. Ou seja, $AFT = \frac{0,03 \cdot SM \div 0,1 \cdot 2,9 \cdot 30,44}{TM}$. Após simplificação da fração, obtém-se $AFT = \frac{0,03 \cdot SM}{8,82 \cdot TM}$. Os dados para a análise desta segunda dimensão foram provenientes do SNIS (para *TM*), do Ipeadata (para *SM*) e do IBGE (para *MHD*).

Quadro 2 - Parametrização das variáveis da dimensão de acessibilidade financeira da tarifa de água

Dimensão	Dados brutos	Variável parametrizada	Forma de cálculo
	TM – Tarifa média de água (R\$/m ³)		
Acessibilidade financeira	SM – Salário mínimo vigente (R\$) MHD – Média de habitantes por domicílio	AFT – Acessibilidade financeira da tarifa	$AFT = \frac{0,03 \cdot SM}{8,82 \cdot TM}$

Fonte: elaboração dos autores

Por último, foi considerada a dimensão da qualidade, segurança e aceitabilidade. A água deve ter “cor, cheiro e sabor aceitáveis” (NEVES-SILVA; MARTINS; HELLER, 2018, p. 2). A variável “turbidez fora do

³ Os valores do Salário Mínimo são: 2013 - R\$ 678,00; 2014 - R\$ 724,00; 2015 - R\$ 788,00; 2016 - R\$ 880,00; 2017 - R\$ 937,00; 2018 - R\$ 954,00; 2019 - R\$ 998,00 e 2020 - R\$ 1045,00. O cálculo em termos do *benchmark* de 3% do Salário Mínimo por 100 litros por habitante ao dia, consideradas as médias de 2,9 habitantes por domicílio e 30,44 dias ao mês, resulta nos seguintes valores: 2013 - R\$ 2,30/m³; 2014 - R\$ 2,46/m³; 2015 - R\$ 2,68/m³; 2016 - R\$ 3/m³; 2017 - R\$ 3,19/m³; 2018 - R\$ 3,25/m³; 2019 - R\$ 3,40/m³ e 2020 - R\$ 3,56/m³.

padrão” (*TFP*), expressa em valores percentuais, busca capturar um desses aspectos. Não foi possível capturar cheiro e sabor aceitáveis para os fins da pesquisa, com base nos dados disponíveis. *TFP* é a base para parametrização da variável “transparência da água” (*TA*). Para esse fim, considera-se que, idealmente, 100% das amostras deveriam se enquadrar nos padrões estabelecidos pela Portaria 888 de 2021 do Ministério da Saúde (2021) para *TFP*. Assim, *TA* é operacionalizada como $\frac{100-TFP}{100}$, cujos resultados, entre 0 e 1, tornam-se indicativos da proximidade com os padrões da referida portaria conforme forem mais próximos de 1.

De modo semelhante, o aspecto da qualidade e segurança da água, que consubstancia a necessidade de que a água não represente risco à saúde de quem a consome, é estatisticamente objetificado a partir de dados para coliformes totais fora do padrão (*CT*) e cloro residual fora do padrão (*CR*), ambas expressas em termos percentuais, que também têm seus padrões estabelecidos pela Portaria 888 de 2021 do Ministério da Saúde (2021). A partir destes dados, foram parametrizadas as variáveis de “atendimento ao padrão para coliformes totais” (*PCT*) e de “atendimento ao padrão para cloro residual” (*PCR*), respectivamente. A operacionalização destas variáveis segue o mesmo padrão estabelecido para *TA*, de modo que $PCT = \frac{100-CT}{100}$ e $PCR = \frac{100-CR}{100}$.

Quadro 3 - Parametrização das variáveis da dimensão de qualidade, segurança e aceitabilidade da água

Dimensão	Dados brutos	Variável parametrizada	Forma de cálculo
Qualidade, segurança e aceitabilidade da água	TFP – Turbidez fora do padrão (%)	TA – Transparência da água	$TA = \frac{100-TFP}{100}$
	CT – Coliformes fecais fora do padrão (%)	PCT – Atendimento ao padrão para coliformes totais	$PCT = \frac{100 - CT}{100}$
	CR – Cloro residual fora do padrão (%)	PCR – Atendimento ao padrão para cloro residual	$PCR = \frac{100 - CR}{100}$

Fonte: elaboração dos autores

Nota: os dados para a terceira dimensão são provenientes do SNIS.

2.2. ELABORAÇÃO DO ÍNDICE DE FRUIÇÃO EMPÍRICA (IFE) PARA O DIREITO À ÁGUA

A partir do delineamento dos componentes relacionais – ou seja, das variáveis parametrizadas, descritas na seção anterior – é possível definir a forma de cálculo do Índice de Fruição Empírica (IFE) do direito à água em contextos urbanos. O IFE corresponde a um referencial para expressar



quantitativamente a fruição empírica do direito analisado (CASTRO, 2018a). Cumpre delinear, portanto, o modo de organização das diferentes variáveis em uma fórmula capaz de conferir expressão quantitativa ao direito em questão.

A estruturação da fórmula do IFE reflete uma média aritmética dos componentes relacionais descritos na decomposição analítica. O número 6, na posição de denominador na fórmula, reflete o expediente de obtenção da média simples: o total de componentes é dividido por seu número.

$$\text{Fórmula 1 – Índice de Fruição Empírica (IFE)} \\ IFE = \frac{UA + PMC + AFT + TA + PCT + PCR}{6} \quad (1)$$

Legenda:

IFE – Índice de Fruição Empírica

UA – Universalização do atendimento

PMC – Atendimento ao patamar mínimo de consumo

AFT – Acessibilidade financeira da tarifa

TA – Transparência da água

PCT – Atendimento ao padrão para coliformes totais

PCR – Atendimento ao padrão para cloro residual

A fórmula do IFE foi a base para a quantificação da extensão em que o direito à água se fez presente nas UFs brasileiras durante os anos de 2013 a 2020. Os valores assumidos em cada um dos componentes relacionais que integram o IFE representam razões, ou proporções, de atendimento às variáveis parametrizadas descritas na seção 2.1, e podem ser interpretadas como percentuais (em escala decimal) de cumprimento dos patamares estabelecidos nessas variáveis.

2.3. ESTRUTURAÇÃO DO PADRÃO DE VALIDAÇÃO JURÍDICA (PVJ)

O PVJ é um “‘padrão’ ou *benchmark* utilizado para caracterizar o que corresponderia, em termos quantitativos, à efetividade empírica juridicamente validada do direito considerado” (CASTRO, 2018a, p. 131). Ao passo que o IFE é concebido como uma imagem numérica da esfera do *ser* – tem função descritiva –, o PVJ reflete o *dever ser* – tem função normativa (CASTRO, 2018a).

São várias as estratégias possíveis para a elaboração do PVJ, como: (i) “adoção de recomendações ou metas contidas em lei ou regulamentos normativos de autoridades governamentais, ou estipuladas por organizações internacionais”, (ii) a comparação entre patamares de fruição de “populações separadas



por agrupamentos (classe, bairros, cidades, países, nacionalidades, faixa etária, raça, sexo, profissão etc.)” e (iii) “comparação de exercícios de mensuração relativos a momentos distintos (T_1 e T_2)” (CASTRO, 2018a, p. 131), entre outras.

Na abordagem de elaboração do PVJ para a presente pesquisa, a primeira dessas estratégias foi prevalente. Os componentes utilizados na fórmula do IFE, afinal, já incorporam *benchmarks* convencionais em sua formulação. Assim, a variável *universalização do atendimento (UA)* está parametrizada de modo que 100% de alcance no atendimento urbano com água resulte no valor 1. Este é o valor, portanto, que integra o PVJ para referido componente relacional. De modo semelhante, o valor correspondente ao patamar de validação jurídica para as demais variáveis parametrizadas é 1. Cabe ressaltar que, como a variável *acessibilidade financeira da tarifa* não tem um valor definido como teto, ela admite valores superiores a 1. Isso pode fazer com o que o IFE resultante seja superior ao PVJ nos casos em que a *acessibilidade financeira da tarifa* for intensa e que os valores para os demais componentes relacionais não sejam inadequados. Feita essa ressalva, cumpre observar que a fórmula do PVJ utiliza a mesma estrutura do IFE. Porém, é alimentada com estes valores referenciais, dado o seu papel normativo, no lugar de valores referidos à realidade empírica, que são pertinentes ao IFE. As considerações acima resultam na seguinte configuração do PVJ:

Fórmula 2 – Padrão de Validação Jurídica (PVJ)

$$PVJ = \frac{UA + PMC + AFT + TA + PCT + PCR}{6} = \frac{1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1}{6} = 1 \quad (2)$$

Com o PVJ, fica estabelecido um parâmetro para avaliar o desempenho das UFs quanto ao direito à água no recorte temporal da pesquisa. A fruição empírica do direito à água foi considerada juridicamente válida se o IFE for igual ou superior ao PVJ de 1. Na eventualidade de o valor do IFE ser inferior ao estipulado para o PVJ, o significado foi o de efetividade insuficiente ou inexistente do direito analisado (CASTRO, 2018a). Assim, emergem perguntas a serem respondidas por meio dessa comparação. Quais foram as UFs com melhor e pior desempenho global e ao final da série, em 2020? Em termos longitudinais e agregados, a fruição do direito à água no Brasil, como um todo, apresentou melhora ou piora no período considerado? E ainda: o que os dados apontam a respeito das desigualdades na fruição do direito à água em contextos urbanos, no Brasil?

Para além de uma análise geral, a metodologia da Análise Posicional permite uma apreciação mais pormenorizada dos componentes que mais contribuem para habilitar ou obstaculizar a fruição do direito à água. Outras questões são aqui possíveis: de modo agregado, quais dimensões do direito à água



apresentaram melhora ou piora ao longo da série histórica? Como pode ser descrito o comportamento longitudinal dos componentes do direito à água, numa análise agregada para o conjunto das UFs? E ainda: que componentes tiveram maior peso para o desempenho das UFs situadas nas extremidades de melhor e pior fruição do direito à água?

A comparação entre os valores atribuídos às variáveis que compõem o IFE e o PVJ, nesses diferentes níveis de análise, serve de guia para identificar os conteúdos relacionais que se mostram mais problemáticos e que, portanto, devem ser objetos prioritários nas recomendações de reforma. O objetivo último é apontar pontos prioritários para reforma na política pública de abastecimento urbano com água, de acordo com as necessidades identificadas por meio da comparação dos indicadores.

O presente estudo usou o software “Google Sheets” para a tabulação e análise de dados, geração de gráficos e aplicação de testes estatísticos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 mostra o quadro geral dos valores do IFE no período de 2013 a 2020, acompanhado das respectivas médias anuais e por UF.

Tabela 1 – Resultados do IFE do direito à água, por UF e ano⁴

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Média (por UF)	Desvio padrão
AC	0,900 ⁵	0,890	0,899	0,933	0,936	0,866	0,864	0,868	0,895	0,027

⁴ As células destacadas contêm valores de IFE superiores ou iguais a 1 e correspondem aos casos que alcançaram o PVJ.

⁵ O IFE correspondente a 0,900 foi obtido como resultado da fórmula $IFE = (UA + PMC + AFT + TA + PCT + PCR) \div 6$. Cada um dos componentes foi calculado conforme descrito a seguir. 1) Considerando que UA (Universalização do Atendimento) é operacionalizado como $AU \div 100$, e que os dados de Atendimento Urbano para o Acre, segundo o SNIS, foram de 57,43%, este componente resultou na inserção do valor “0,574” na fórmula do IFE. 2) Por sua vez, PMC (Atendimento ao patamar mínimo de consumo) é operacionalizado como $\min(CM \div 100; 1)$, e que CM (Consumo médio *per capita*) para o Acre em 2013 foi de 144,62 L/hab.dia, segundo dados do SNIS, foi lançado o valor “1” na fórmula do IFE. 3) O componente AFT (Acessibilidade financeira da tarifa) foi parametrizado como $= (0,03 \cdot SM \div 8,82 \cdot TM)$, sendo SM (Salário mínimo vigente) equivalente a R\$ 678,00 em 2013, segundo dados do Ipeadata, e TM (Tarifa média de água) correspondente a R\$ 1,64/m³ para o Acre em 2013, segundo dados do SNIS, resultando no valor “1,405” para AFT. 4) TA (Transparência da água) é parametrizada como $(100 - TPF) \div 100$, e o valor de TPF (Turbidez fora do padrão) para o Acre em 2013, segundo dados do SNIS, foi de 4,36%, resultando no valor de “0,956” na fórmula do IFE. 5) PCT (Atendimento ao padrão para coliformes totais) é operacionalizado como $(100 - CT) \div 100$, e o valor de CT (Coliformes totais fora do padrão) para o Acre em 2013, segundo dados do SNIS, foi de 8,30%, resultando no valor de “0,917” na fórmula do IFE. 6) PCR (Atendimento ao padrão para cloro residual) é parametrizado como $(100 - CR) \div 100$, e o valor de CR (Cloro residual totais fora do padrão) para o Acre em 2013,

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Média (por UF)	Desvio padrão
AL	0,846	0,848	0,840	0,826	0,820	0,878	0,875	0,888	0,853	0,023
AP	0,809	0,828	0,831	0,721	0,745	0,768	0,843	0,800	0,793	0,041
AM	0,904	0,896	0,915	0,922	0,916	0,922	0,928	0,947	0,919	0,014
BA	0,939	0,944	0,936	0,948	0,941	0,910	0,918	0,939	0,934	0,012
CE	0,950	0,903	0,946	0,871	0,870	0,854	0,862	0,873	0,891	0,035
DF	0,907	0,906	0,908	0,921	0,922	0,934	0,922	0,917	0,917	0,009
ES	0,971	0,975	0,979	0,984	0,978	0,977	0,976	0,980	0,978	0,003
GO	0,922	0,912	0,878	0,898	0,907	0,898	0,914	0,907	0,905	0,012
MA	0,975	0,963	0,961	0,923	0,938	0,935	0,934	0,833	0,933	0,041
MT	1,011	1,009	0,997	0,974	0,986	1,003	1,002	1,005	0,998	0,012
MS	0,947	0,937	0,941	0,935	0,927	0,931	0,926	0,929	0,934	0,007
MG	0,967	0,974	0,951	0,953	0,969	0,948	0,946	0,947	0,957	0,010
PA	0,933	0,991	1,002	0,977	0,982	0,952	0,937	0,948	0,965	0,024
PB	0,820	0,938	0,819	0,894	0,897	0,897	0,900	0,897	0,883	0,039
PR	0,961	0,970	0,964	0,961	0,949	0,936	0,931	0,935	0,951	0,014
PE	0,949	0,933	0,950	0,924	0,944	0,938	0,955	0,957	0,944	0,011
PI	0,851	0,936	0,865	0,950	0,966	0,954	0,945	0,953	0,928	0,041
RJ	0,921	0,910	0,928	0,938	0,925	0,926	0,872	0,874	0,912	0,023
RN	0,940	0,914	0,946	0,921	0,836	0,858	0,917	0,902	0,904	0,036
RS	0,851	0,881	0,896	0,893	0,877	0,903	0,901	0,895	0,887	0,016
RR	0,990	1,021	1,009	1,008	1,000	0,984	0,992	1,008	1,002	0,011
RO	0,833	0,822	0,861	0,865	0,917	0,897	0,889	0,918	0,875	0,034
SC	0,935	0,923	0,942	0,941	0,936	0,939	0,921	0,937	0,934	0,007
SP	0,986	1,001	0,997	0,991	0,990	0,980	0,981	0,993	0,990	0,007
SE	0,923	0,895	0,917	0,886	0,883	0,910	0,887	0,886	0,898	0,015
TO	0,942	0,940	0,940	0,935	0,935	0,928	0,936	0,939	0,937	0,004
Média	0,922	0,928	0,927	0,922	0,922	0,919	0,921	0,921	-	-

segundo dados do SNIS, foi de 45,03%, resultando no valor de “0,550” na fórmula do IFE. Assim, $IFE = (UA + PMC + AFT + TA + PCT + PCR) \div 6 = (0,574 + 1 + 1,405 + 0,956 + 0,917 + 0,550) \div 6 = 0,900$. O mesmo procedimento, *mutatis mutandis*, foi utilizado para obter cada um dos demais valores de IFE para os demais estados e anos apontados na Tabela.



2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Média (por UF)	Desvio padrão
(por ano)									

Fonte: elaboração dos autores com base em dados do SNIS, Ipeadata e IBGE.

É possível observar que Roraima (RR) e Mato Grosso (MT) foram os estados que melhor se posicionaram ao longo do período considerado. Roraima (RR), em especial, foi a única UF que obteve IFE médio (1,002) superior ao PVJ. Mato Grosso (MT) ficou bem próximo de atingi-lo (0,998). Na sequência, Pará (PA) (IFE = 1,002 em 2015) e São Paulo (1,001 em 2014) atingiram o PVJ uma vez cada. As demais UFs não chegaram a alcançar o valor estabelecido como *benchmark* ao longo da série histórica. O pior valor do IFE foi de 0,721, no Amapá (AP), em 2016, que também teve o pior desempenho médio (0,793), em contraste com Roraima (RR), como já apontado. Em termos anuais, o melhor IFE médio, considerando o Brasil como um todo, ocorreu em 2014 (0,928); o pior, em 2018 (0,919). A variação, como se nota, é mínima ($\Delta = -0,009$), de modo a caracterizar estabilidade no desempenho do IFE do direito à água no Brasil entre 2013 e 2020. A maior dispersão no conjunto de dados (desvio padrão = 0,041) correspondeu ao Maranhão (MA), indicando que os valores do IFE tenderam a se afastar mais da média anualizada. Em contraste, o Espírito Santo (ES) teve o menor desvio padrão (0,003), indicando maior consistência no comportamento do IFE ao longo dos anos.

Feito o panorama do desempenho global do IFE, cabe analisar mais detidamente os valores apresentados ao final da série, em 2020, em contraste com o PVJ. Referida análise permite ranquear as UFs segundo a diferença entre o IFE alcançado e o PVJ estabelecido:

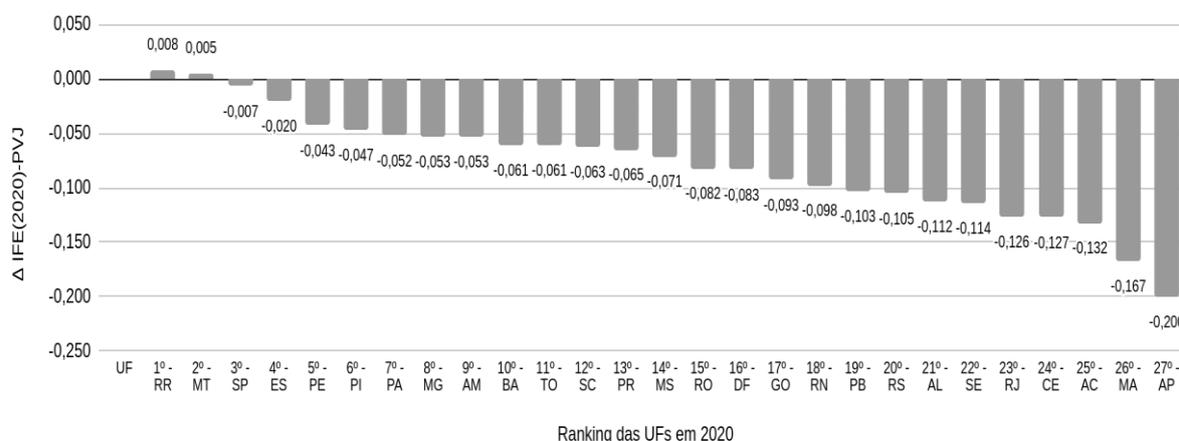


Figura 2 – Diferença entre o IFE (2020) e o PVJ do direito à água, por UF

A Figura 2 aponta que apenas Roraima (RR) e Mato Grosso (MT) atingiram o PVJ em 2020, com São Paulo (SP) bastante próximo disso. Em contraste, Amapá (AP), Maranhão (MA) e Acre (AC) tiveram os piores patamares de fruição em 2020. É preciso entender, a partir da análise dos componentes relacionais do direito à água, o que pode responder pelo melhor e pior posicionamento destas UFs no *ranking* do IFE para 2020.

Em Roraima (RR), o melhor desempenho por componente ficou a cargo da *acessibilidade financeira da tarifa* ($\Delta AFT = +0,099$). O PVJ também foi atingido para o *atendimento ao patamar mínimo de consumo* (PMC). Os valores para TA, PCR e UA estão bem próximos ao PVJ, com diferenças nas casas centesimais. A única diferença negativa nas casas decimais é o *atendimento ao padrão para coliformes totais* ($\Delta PCT = -0,044$). Em Mato Grosso (MT) e São Paulo (SP), o posicionamento dos melhores componentes se repete (AFT e PMC). Porém, em Mato Grosso (MT), o componente com pior desempenho é a *transparência da água* (TA), com diferença de $-0,038$ em relação ao PVJ. Em São Paulo (SP), é o *atendimento ao padrão para coliformes totais* (PCT), com diferença de $-0,029$. No conjunto de dados relativos às três melhores posições do *ranking*, o bom desempenho em todas as dimensões do direito à água é observável, sendo que as diferenças negativas em relação ao padrão de validação, embora existam, são de dimensão menor, e não ultrapassam $-0,044$, no pior caso (ΔPCT em Roraima). Sobre isso, ver Figura 5, mais adiante.

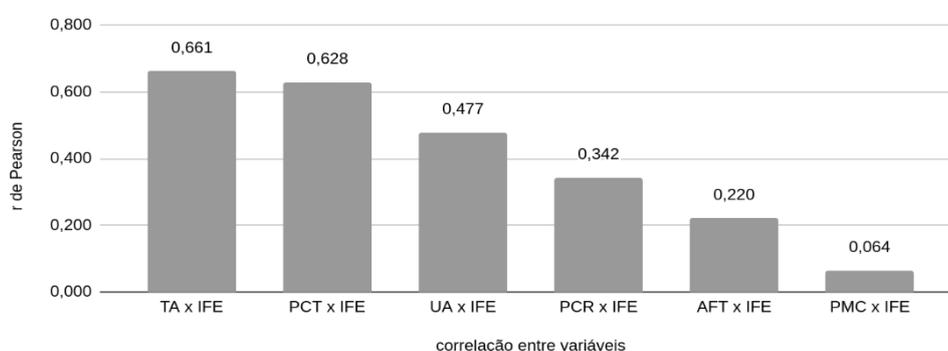


Figura 3 – Coeficiente de correlação linear de Pearson para correlação entre variáveis selecionadas, considerado o conjunto de dados para as UFs brasileiras entre 2013 e 2020

Os piores casos parecem poder ser explicados principalmente por restrições na *universalização do atendimento* (UA) e no *atendimento ao padrão para coliformes totais* (PCT), que aparecem nas três primeiras colocações dos componentes com maior distância para o PVJ nos casos do Amapá (AP) ($-0,645$ para ΔUA , $-0,279$ para PCT), Maranhão (MA) ($-0,309$ para ΔPCT e $-0,237$ para ΔUA) e Acre (AC) ($-0,368$

para ΔUA e $-0,057$ para ΔPCT). Além disso, a transparência da água (TA) é um problema relevante para o Amapá (AP) ($-0,555$) e o principal para o Acre (AC) ($-0,624$), embora tenha menor dimensão no Maranhão (MA) ($-0,197$). A maior frequência das variáveis UA, PCT e TA nas piores posições dos estados que tiveram pior IFE em 2020 gera o questionamento: seria uma singularidade de 2020, ou um padrão observável ao longo da série histórica coberta? Para fins desta averiguação, foi utilizado o coeficiente de correlação linear de Pearson (BARBETTA, 2006; FIGUEIREDO FILHO; SILVA JÚNIOR, 2009), com resultados expostos na Figura 3, acima.

Diante dos resultados obtidos, é possível verificar a existência de correlação positiva e moderadamente forte entre o IFE e *transparência da água (TA)* e *atendimento ao padrão para coliformes totais (PCT)*, e moderada entre IFE e *universalização do atendimento (UA)*. Ou seja, estas são as três variáveis que mais acompanham as variações experimentadas no IFE pelas UFs ao longo da série histórica. Para *atendimento ao padrão para cloro residual (PCR)* e *acessibilidade financeira da tarifa (AFT)*, a correlação é fraca e, para *atendimento ao patamar mínimo de consumo (PMC)*, inexistente. É relevante notar que, mesmo que a região Norte do Brasil tenha maior abundância de água doce, vários estados localizados na região apresentam níveis mais baixos do IFE. A constatação é indicativa da necessidade de priorizar investimentos em políticas públicas de licenciamento e fiscalização ambientais das concessionárias de saneamento de águas e esgotos.

Outro aspecto no comportamento das variáveis, exposto na Figura 4, chama a atenção.

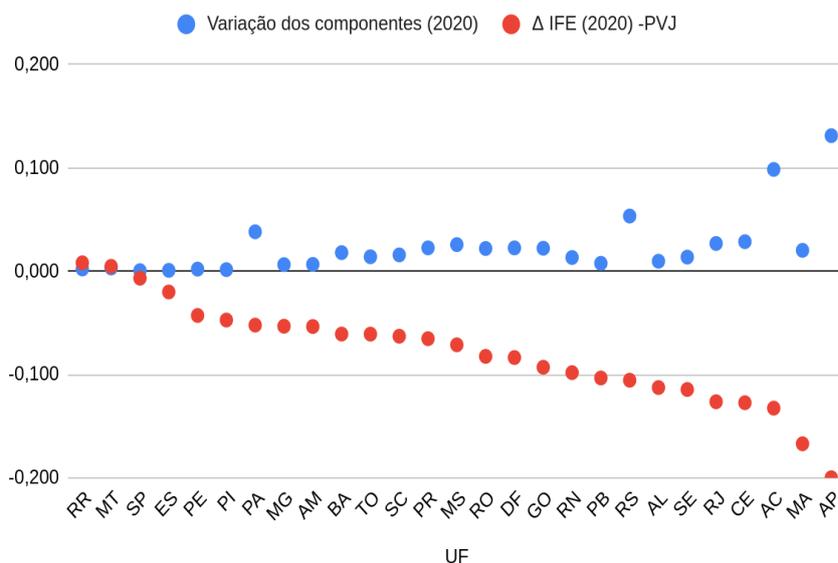


Figura 4 – Variação dos componentes relacionais em 2020 e de diferença entre IFE (2020) e PVJ, por UF

A Figura 4 ilustra a dispersão entre a variação dos componentes relacionais em 2020 e a diferença do IFE para o PVJ neste mesmo ano, para todas as UFs. É possível notar que os valores das diferenças entre o desempenho dos componentes em 2020 e o PVJ estabelecido apresenta menor variação para as UFs que ficaram melhor posicionadas, e maior variação para as que ficaram nas últimas posições do *ranking*. Variação, aqui, é entendida como a diferença entre o valor máximo e mínimo no conjunto de dados. Nesse sentido, melhores posicionamentos da fruição do direito à água são observados nas UFs que, de modo mais consistente, conseguiram bom desempenho no conjunto das variáveis. Isso é importante porque, como se pode notar, o desempenho pontual em um ou outro componente pode ser até melhor nas UFs que ficaram nas últimas posições, como ocorre com *AFT*. No entanto, não o suficiente para levantar a média de um conjunto de dados que denotam fruição insatisfatória do direito à água. Emerge, portanto, a hipótese de que o resultado do IFE possa ser explicado a partir de sua correlação com a variação nos valores dos componentes das UFs. A correlação, medida pelo coeficiente de correlação linear de Pearson, equivale a $r = -0,673$. Ou seja, uma correlação negativa moderadamente forte (BARBETTA, 2006; FIGUEIREDO FILHO; SILVA JÚNIOR, 2009).

Ao testar a correlação da variação dos componentes relacionais para a diferença entre IFE e PVJ no conjunto dos dados para a série histórica, r assume valor muito semelhante, de $-0,657$. Em outros termos, a correlação negativa moderadamente forte, encontrada em 2020, é replicada no panorama geral da série histórica. A correlação linear é ilustrada na Figura 5.

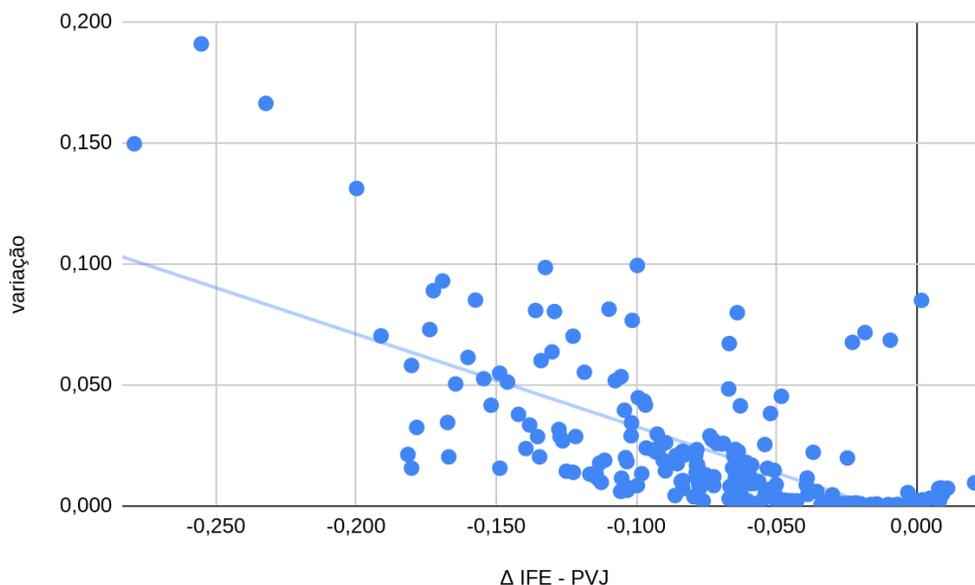
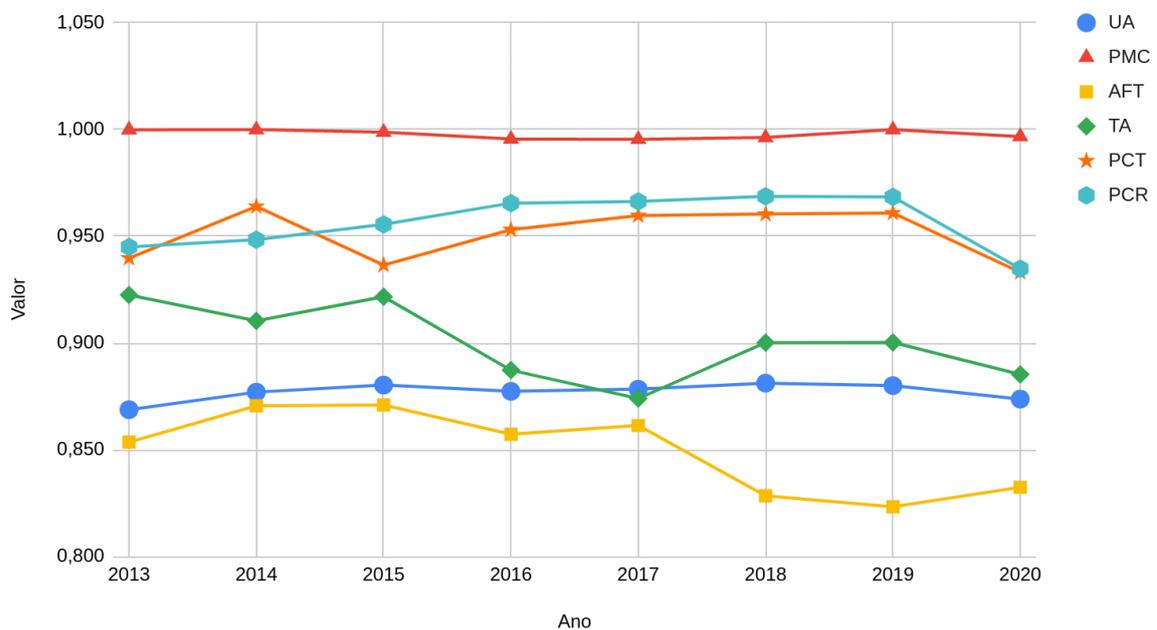


Figura 5 – Dispersão da variação dos componentes relacionais e de diferença entre IFE e PVJ entre 2013 e 2020, por UF

Até esse ponto, a análise sugere que os principais fatores que devem ser considerados na explicação para o desempenho no IFE são: (i) *TA* ($r = 0,661$); (ii) a variação nos componentes relacionais ($r = -0,657$); *PCT* ($r = 0,628$) e (iv) *UA* ($r = 0,477$). Cabe chamar a atenção para o fato de que, em “ii”, a correlação é negativa, significando que menores variações entre os valores dos componentes relacionais correspondem, de modo geral, a maiores valores do IFE.

Com esta conclusão parcial, é possível passar a outra questão levantada na metodologia: quais componentes do direito à água apresentaram melhora ou piora ao longo da série? A Figura 6 ilustra o percurso longitudinal das variáveis parametrizadas, ou componentes relacionais.



Legenda:

UA – Universalização do atendimento

PMC – Atendimento ao patamar mínimo de consumo

AFT – Acessibilidade financeira da tarifa

TA – Transparência da água

PCT – Atendimento ao padrão para coliformes totais

PCR – Atendimento ao padrão para cloro residual

Figura 6 – Valores para o agregado das UFs brasileiras entre 2013 e 2020, por componente relacional

Na comparação entre 2013 e 2020, o único componente que chegou ao final da série com valor superior ao de seu início foi a *universalização do atendimento (UA)*, com pequeno acréscimo de 0,005 ao valor inicial. Os demais passaram por deterioração. Nenhuma delas, porém, chega à primeira casa decimal. As deteriorações mais expressivas são encontradas *transparência da água (TA)*, com -0,037), *acessibilidade financeira da tarifa (AFT)*, com -0,021) e *atendimento ao padrão para cloro residual (PCR)*, com -0,010). Em outros termos, embora em pequenas proporções, os brasileiros passaram, em 2020, a beber água mais turva, mais cara e com mais cloro residual do que em 2013. A deterioração nas variáveis relacionadas à qualidade da água levanta a questão dos prováveis impactos adversos na saúde da população brasileira. Esta é, no entanto, uma hipótese ainda dependente de investigação específica.

Tabela 2 – Ordenação do IFE médio (2013-2020) e do IFE 2020 do direito à água, por região brasileira

Posição	IFE médio	Região	Posição	IFE 2020	Região
1º	0,959	SUDESTE	1º	0,948	SUDESTE
2º	0,939	CENTRO-OESTE	2º	0,939	CENTRO-OESTE
3º	0,924	SUL	3º	0,922	SUL
4º	0,912	NORTE	4º	0,918	NORTE
5º	0,907	NORDESTE	5º	0,903	NORDESTE

Fonte: elaboração dos autores com base em dados do SNIS, Ipeadata e IBGE.

Noutro aspecto, cabe perguntar ainda: o que os dados revelam sobre desigualdades na fruição do direito à água em contextos urbanos, no Brasil? Em termos regionais, a análise revela que os melhores patamares de fruição estão no Sudeste, e os piores, no Nordeste. As posições são mantidas quer a análise seja feita em relação ao IFE médio da série histórica por região, quer ao considerar o último ano disponível, conforme aponta a Tabela 2, acima.

A tabela 3, abaixo, demonstra que, enquanto a maior concentração de valores de IFE no Sudeste está na faixa de 0,950 a 0,999, nas demais regiões a ocorrência mais frequente se dá entre 0,900 a 0,949. Todas as regiões têm ocorrências na faixa de 0,850 a 0,899, mas apenas Norte e Nordeste têm ocorrências na faixa 0,800 a 0,849. A análise por faixas aponta que o Norte é a região com maior incidência absoluta e percentual no valor de IFE $\geq 1,000$; o Sudeste, na faixa de 0,950 a 0,999; o Centro-Oeste, na faixa de 0,900 a 0,949, e o Nordeste, na faixa de 0,850 a 0,899. O Sul não ocupa a maior incidência percentual em quaisquer das faixas, com posições intermediárias em todas. As distribuições ajudam a entender o

posicionamento das regiões no *ranking* trazido anteriormente pela Tabela 2. Cabe explicar que a Tabela 3 tem 216 casos ao total, que correspondem à multiplicação de 27 UFs por 8 anos.

Tabela 3 – Contagem (*n*) e incidência percentual das UFs em faixas de IFE no período 2013-2020, por região

Valor de IFE	Sudeste	Centro-Oeste	Sul	Norte	Nordeste	Soma
≥ 1,000	1 (3,1%)	5 (15,6%)	0 (0%)	6 (10,7%)	0 (0%)	12 (5,6%)
0,950 a 0,999	20 (62,5%)	3 (9,4%)	4 (16,7%)	7 (12,5%)	11 (15,3%)	45 (20,8%)
0,900 a 0,949	9 (28,1%)	21 (65,6%)	14 (58,3%)	23 (41,1%)	32 (44,4%)	99 (45,8%)
0,850 a 0,899	2 (6,3%)	3 (9,4%)	6 (25%)	10 (17,9%)	20 (27,8%)	41 (19%)
0,800 a 0,849	-	-	-	7 (12,5%)	9 (12,5%)	16 (7,4%)
0,750 a 0,799	-	-	-	1 (1,8%)	-	1 (0,5%)
0,700 a 0,749	-	-	-	2 (3,6%)	-	2 (0,9%)
Soma	32 (100%)	32 (100%)	24 (100%)	56 (100%)	72 (100%)	216 (100%)

Fonte: elaboração dos autores com base em dados do SNIS, Ipeadata e IBGE.

Vale destacar a distribuição da última coluna da Tabela 3, em termos percentuais, por meio da Figura 7.

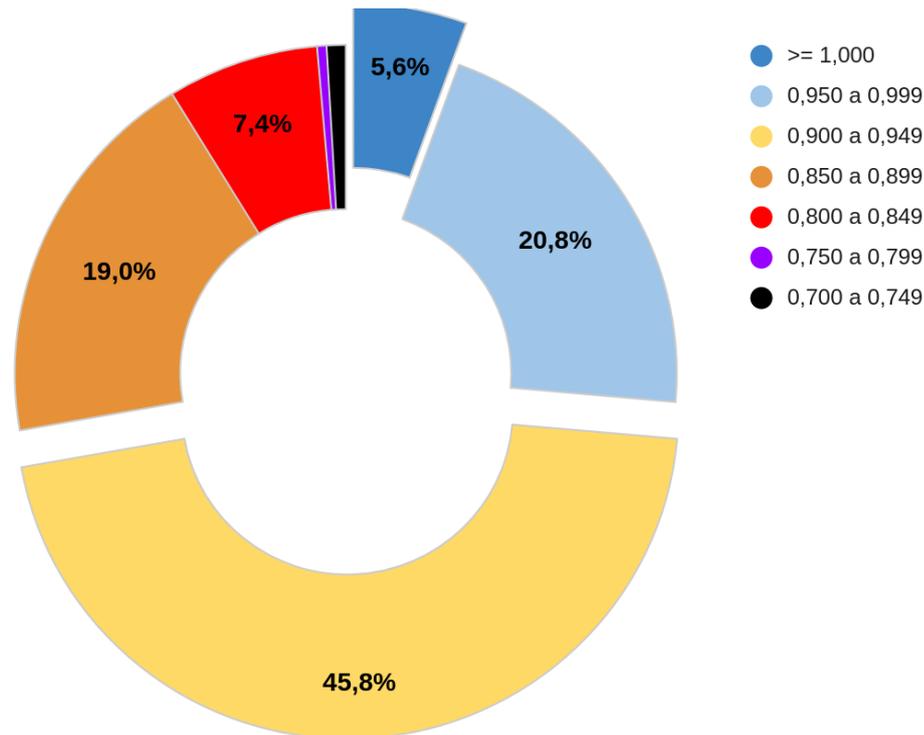


Figura 7 – Incidência das UF's em faixas de IFE no período 2013-2020, em percentuais

Apenas 5,6% das medições do IFE, ao longo da série histórica, resultaram em patamares juridicamente adequados de fruição do direito à água. As incidências nessa faixa estão destacadas na Tabela 1, no início da seção de resultados e discussão. Há predominância de estados da região Norte, com participação principal de Roraima (RR). O desempenho de Roraima (RR) contrasta com a média da região Norte, que ocupa a penúltima posição no *ranking* por regiões da Tabela 2. A maior parte das incidências está, no entanto, na faixa de 0,900 a 0,949, com 45,8% dos resultados. E a região cujas UF's mais tendem a incidir tipicamente nesta faixa, em termos relativos, é a Centro-Oeste. Embora as UF's das regiões Norte e Nordeste também tendam a incidir majoritariamente nesta mesma faixa, a “cauda” da distribuição é mais longa para estas, que têm mais casos em faixas de menor valor de IFE. Somados, 8,8% das incidências do IFE estão nas faixas inferiores (abaixo de 0,849), e a totalidade destes casos se concentra no Norte e no Nordeste.

Os levantamentos feitos nesta seção apontam desigualdades na fruição do direito à água em contextos urbanos nas UF's brasileiras. Possibilitam, ainda, apontar pontos prioritários para reforma na política pública de abastecimento urbano com água, de acordo com as necessidades identificadas por meio da comparação dos indicadores. Estes pontos são destacados nas considerações finais, a seguir.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS



O uso da metodologia da Análise Posicional permitiu a construção de um Índice de Fruição Empírica (IFE) para o direito à água em contextos urbanos nas UFs brasileiras, entre 2013 e 2020, baseado em dimensões como: (i) *disponibilidade e acessibilidade física*, (ii) *acessibilidade financeira*, e (iii) *qualidade, segurança e aceitabilidade da água*. A construção deste indicador foi feita a partir da parametrização de variáveis, como: universalização do atendimento (*UA*), atendimento ao patamar mínimo de consumo (*PMC*), acessibilidade financeira da tarifa (*AFT*), transparência da água (*TA*), atendimento ao padrão para coliformes totais (*PCT*) e atendimento ao padrão para cloro residual (*PCR*).

A análise dos dados permitiu constatar que Roraima (RR) e Mato Grosso (MT) foram os estados que atingiram patamares juridicamente validáveis de fruição do direito à água ao final do período considerado. Em especial, Roraima (RR) foi a única UF cujo desempenho médio, ao longo do período, é superior ao Padrão de Validação Jurídica (PVJ) estabelecido. Quando o ano de 2020 é considerado, o *ranking* de desempenho do direito à água posiciona Roraima (RR), Mato Grosso (MT) e São Paulo (SP) nas três melhores posições, e Amapá (AP), Maranhão (MA) e Acre (AC) nas três piores.

Nos melhores casos, as dimensões do direito à água mais satisfatórias foram a *acessibilidade financeira* e a *disponibilidade e acessibilidade física da água*, sobretudo pelo aspecto do atendimento ao patamar mínimo de consumo (*PMC*). Nos piores casos, os aspectos mais comprometidos foram a *disponibilidade e acessibilidade física*, principalmente por deficiências na universalização do atendimento (*UA*), e a *qualidade, segurança e aceitabilidade da água*, em razão de desempenho insatisfatório em coliformes totais (*PCT*) e transparência da água (*TA*).

O bom desempenho de Roraima (RR) contrasta com o da média da região Norte. Em termos das regiões, os melhores patamares de fruição do direito à água estão, sucessivamente, nas regiões Sudeste, Centro-Oeste, Sul, Norte e Nordeste. Em termos gerais, a incidência mais comum das UFs em termos do IFE do direito à água em contextos urbanos no Brasil, no período analisado, foi na faixa de IFE = 0,900 a 0,949, representando diferenças de 5 a 10% de déficit em relação ao patamar de validação jurídica estabelecido pelo PVJ. Apenas 5,6% das incidências estão na faixa de validação, ou seja, com IFE ≥ 1 .

Em termos globais e longitudinais, há variação mínima ($\Delta = -0,009$) no desempenho médio do IFE para o conjunto das UFs brasileiras entre 2013 e 2020. Ou seja, quando o desempenho do Brasil ao longo da série histórica é considerado, há estabilidade na fruição do direito à água, apesar do leve declínio, dimensionado na terceira casa decimal. No entanto, há movimentações longitudinais no desempenho dos componentes do direito à água, com ligeira melhora na *universalização do atendimento (UA)* – também na terceira casa decimal – sendo contrabalançada por deteriorações mais significativas (na segunda casa decimal) na transparência da água (*TA*), na acessibilidade financeira da tarifa (*AFT*) e no *atendimento ao padrão para cloro residual (PCR)*, com $-0,010$. Ou seja, se por um lado um maior percentual de brasileiros

passou a ter acesso à água em contextos urbanos, por outro, a água ficou, na média, mais turva, mais cara e com mais cloro residual ao longo do tempo. As deficiências na fruição do direito à água potável no Brasil podem acarretar riscos de doenças de veiculação hídrica na população, piora na qualidade de vida, e ao aumento de custos na área da saúde pública.

A análise do desempenho médio não deve ser confundida com o que mais importou para o desempenho diferencial das UFs em relação ao IFE do direito à água. Há correlação positiva e moderadamente forte entre o IFE e variáveis como *transparência da água* ($r = 0,661$) e *atendimento ao padrão para coliformes totais* ($r = 0,628$). A correlação é apenas moderada para a *universalização do atendimento* ($r = 0,477$). Foi encontrada, ainda, correlação negativa e moderadamente forte entre a variação no desempenho dos componentes relacionais e a diferença do IFE para o PVJ ($r = -0,657$). As correlações sugerem que os melhores casos correspondem a UFs que conseguiram, nesta ordem: (i) melhores patamares de transparência da água (TA), (ii) menor variação no comportamento dos componentes relacionais que integram o IFE, e melhor desempenho (iii) no atendimento ao padrão para coliformes totais (PCT) e na (iv) universalização do atendimento (UA), e vice-versa para os piores casos.

É possível, então, responder à questão anteriormente levantada: quais são os pontos prioritários para reforma na política pública de abastecimento urbano com água, de acordo com as necessidades identificadas por meio da comparação dos indicadores? Observa-se que as correlações mais fortes envolvem as dimensões de: (i) *qualidade, segurança e aceitabilidade da água*, com destaque para as variáveis de *transparência da água* (TA) e *atendimento ao padrão para coliformes totais* (PCT); e de (ii) *disponibilidade e acessibilidade física*, com destaque para a variável de *universalização do atendimento* (UA). Desse modo, reformas nas políticas públicas de abastecimento urbano de água devem mirar prioritariamente o controle da turbidez da água e da presença de coliformes totais fora dos padrões definidos pela Portaria 888 de 2021 do Ministério da Saúde. E devem, em segundo lugar, intensificar a expansão da infraestrutura urbana de abastecimento com água, com vistas a graus de atendimento urbano mais próximos à universalização, na definição dada pelo ODS 6.

Cabe ressaltar, porém, que estas recomendações de reforma, formuladas a partir da avaliação do cenário geral das UFs brasileiras entre 2013 e 2020, podem não ser as mais adequadas em contextos específicos. As conclusões gerais do estudo são convergentes com os aspectos mais comprometidos nos piores casos – Amapá (AP), Maranhão (MA) e Acre (AC) –, que também se ligam a deficiências na universalização do atendimento e na qualidade, segurança e aceitabilidade da água, em razão de desempenho insatisfatório em coliformes totais (PCT) e transparência da água (TA). Nesse sentido, esses casos, em particular, contribuem para validar as principais constatações. Porém, as prioridades para cada um desses Estados são diferentes. No Amapá (AP), a carência maior é no atendimento urbano; no

Maranhão (MA), nos índices de coliformes totais, e no Acre (AC), na turbidez da água. Dessa forma, as constatações gerais não dispensam uma análise pormenorizada das principais deficiências de cada contexto. A metodologia utilizada na presente pesquisa pode ser replicada para a totalidade das UFs, para além das 3 destacadas, na busca de pontos prioritários de atenção para reformas na política pública de abastecimento urbano de água para cada uma delas.

REFERÊNCIAS

BALLESTERO, A. What is in a percentage? Calculation as the poetic translation of human rights. **Indiana Journal of Global Legal Studies**, v. 21, n. 1, p. 27–53, 2014.

BARBETTA, P. A. **Estatística aplicada às ciências sociais**. 6. ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2006.

BRASIL. **Decree 11.598, of July 12th, 2023a**. Regulates article 10-B of Law 11.445, of January 5th, 2007[...]. Available at: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2023-2026/2023/decreto/D11598.htm. Accessed: Oct. 14th, 2023.

BRASIL. **Decree 11.599, of July 12th, 2023b**. Regulates the regional provision of public basic sanitation services [...]. Available at: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2023-2026/2023/decreto/D11599.htm. Accessed: Oct. 14th, 2023.

BRASIL. **Law 10.257, of July 10th, 2001**. Regulates articles 182 and 183 of the Federal Constitution, establishes general guidelines for urban policy, among other provisions. Available at: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm. Accessed: Oct. 14th, 2023.

BRASIL. **Law 11.445, of January 5th, 2007**. Establishes national guidelines for basic sanitation [...]. Available at: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm. Accessed: Oct. 14th, 2023.

BRASIL. **Law 14.026, of July 15th, 2020**. Updates the legal framework for basic sanitation [...]. Available at: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2019-2022/2020/lei/l14026.htm. Accessed: Oct. 14th, 2023.

BRZEZINSKI, M. L. N. L. O direito à água no direito internacional e no direito brasileiro. **Confluências**, v. 14, n. 1, p. 60–82, 2012.

CÂMARA DOS DEPUTADOS. **PEC 6/2021 (Fase 1 - CD)**. Available at: <https://www.camara.leg.br/propostas-legislativas/2277279>. Accessed: April 9th, 2023.

CASTRO, L. C. N. DE. **Políticas públicas, indicadores e direito: um estudo jurídico do programa de combate às arboviroses do Distrito Federal**. Dissertação (Mestrado em Direito)—Brasília: UnB, 2022.

CASTRO, L. C. N. DE; CASTRO, M. F. DE. A efetividade do direito à saúde de parturientes no Brasil: uma abordagem à luz da análise jurídica da política econômica. **Revista de Estudos Empíricos em Direito**, v. 7, n. 3, p. 146–162, 2020.



CASTRO, M. F. DE. Análise Jurídica da Política Econômica. Em: CASTRO, M. F. DE; FERREIRA, H. L. P. (Eds.). **Análise Jurídica da Política Econômica: a efetividade dos direitos na economia global**. Curitiba: CRV, 2018a. p. 109–148.

CASTRO, M. F. DE. Direito, tributação e economia no Brasil: aportes da análise jurídica da política econômica. Em: CASTRO, M. F. DE; FERREIRA, H. L. P. (Eds.). **Análise Jurídica da Política Econômica: a efetividade dos direitos na economia global**. Curitiba: CRV, 2018b. p. 373–394.

CASTRO, M. F. DE. A dimensão econômica da efetividade dos direitos fundamentais. **Revista Semestral de Direito Econômico**, v. 1, n. 2, p. 1–37, 2021.

CASTRO, M. F. New legal approaches to policy reform in Brazil. **University of Brasília Law Journal**, v. 1, n. 1, p. 31–61, 2014.

CINI, R. DE A.; ROSANELI, C. F.; FISCHER, M. L. Direito humano à água e bioética: revisão da literatura latino-americana com foco na realidade brasileira. **Água y territorio**, v. 14, p. 105–114, 2019.

DESROSIÈRES, A. How to make things which hold together: social science, statistics and the state. Em: **Discourses on society**. Dordrecht: Springer, 1990. p. 195–218.

FANTINI, E. An introduction to the human right to water: Law, politics, and beyond. **WIREs Water**, v. 7, n. 2, p. 1–8, 2020.

FIGUEIREDO FILHO, D. B.; SILVA JÚNIOR, J. A. Desvendando os Mistérios do Coeficiente de Correlação de Pearson (r). **Revista Política Hoje**, v. 18, n. 1, p. 115–146, 2009.

FONTES, D. K.; CASTRO, M. F. DE. Some new ideas on the role of legal analysis applied to the regulation of telecommunications services in Brazil. **Revista de Direito Setorial e Regulatório**, v. 2, n. 1, p. 1–30, 2016.

GONÇALVES, O. O.; AZOIA, V. T. Os aspectos econômicos da tarifa mínima de água a partir da Lei 13.312/2016. **Revista de Direito da Cidade**, v. 9, n. 4, p. 1450–1474, 2017.

HOEKSTRA, A. Y.; BUURMAN, J.; VAN GINKEL, K. C. H. Urban water security: A review. **Environmental Research Letters**, v. 13, n. 5, p. 1–14, 2018.

HOWARD, G.; BARTRAM, J. **Domestic water quantity, service level and health**. World Health Organization - WHO/SDE/WSH/03.02, , 2003. Available at: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/67884/WHO_SDE_WSH_03.02.pdf>. Accessed: March 24th, 2023

LIMA, A. J. R. DE; CASTRO, C., Marcus Faro de. Policy reform with new legal tools: the example of the legal analysis of the Individual Micro-entrepreneur Program. **Revista Jurídica da Presidência**, v. 19, n. 117, p. 41–70, 2017.

LOFTUS, A. J.; SOUSA, A. C. A. DE. (In) segurança hídrica: garantindo o direito à água. **GEOUSP Espaço e Tempo (Online)**, v. 25, n. 2, 12 ago. 2021.



MACHADO, C.; OLIVEIRA, R. R. Water for life: natural resource and essential human rights to sustainable development. **Revista de Direito da Cidade**, v. 11, n. 4, p. 302–321, 2019.

MCDONALD, R. I. et al. Urban growth, climate change, and freshwater availability. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 108, n. 15, p. 6312–6317, 12 abr. 2011.

MEIER, B. M. et al. Examining the Practice of Developing Human Rights Indicators to Facilitate Accountability for the Human Right to Water and Sanitation. **Journal of Human Rights Practice**, v. 6, n. 1, p. 159–181, 1 mar. 2014.

MELLO, J. R. DE; FERREIRA, H. L. P. Diferenciais raciais na fruição do direito à infância e adolescência compatíveis com o ECA no Brasil, em 2019. Em: MAEDA, P. (Ed.). **Diversidade: direitos humanos para todas as pessoas**. Campinas: TRT 15, 2022. p. 27–46.

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL. **SNIS**. Available at: <<https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/snis/snis-1>>. Accessed: April 9th, 2023.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Portaria nº 888, de 4 de maio de 2021**. Available at: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2021/prt0888_07_05_2021.html>. Accessed: October 14th, 2023.

MOREIRA, C. F.; CASTRO, M. F. DE. A análise jurídica da política econômica aplicada ao Programa Minha Casa, Minha Vida: um estudo de caso de Brasília (2014–2017). **Revista de Direito da Cidade**, v. 12, n. 2, p. 528–564, 2020.

MOURA, E. A. DA C.; TORRES, M. A. DE A.; MOTA, M. J. P. DA. Por uma Teoria do Direito Constitucional da Cidade. **Revista de Direito da Cidade**, v. 14, n. 4, p. 2847–2873, 2022.

NEVES-SILVA, P.; MARTINS, G. I.; HELLER, L. “A gente tem acesso de favores, né?”. A percepção de pessoas em situação de rua sobre os direitos humanos à água e ao esgotamento sanitário. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 34, n. 3, p. 1–10, 2018.

NUNES, C. M.; ANDERAO, A.; ARAÚJO, C. L. M. The 2020 Reform of the Water and Sanitation Services Sector in Brazil. **BRICS Law Journal**, v. 8, n. 2, p. 66–88, 2021.

SANTOS, D. F. DOS; FERREIRA, K. R.; FERREIRA, H. L. P. O direito à isonomia racial nas abordagens policiais: análise jurídica do viés racial na letalidade policial no Brasil, em 2020. **Revista Direitos Sociais e Políticas Públicas (UNIFAFIBE)**, v. 10, n. 3, p. 55–81, 2022.

SCHIFF, J. Measuring the human right to water: An assessment of compliance indicators. **WIREs Water**, v. 6, n. 1, p. 1–10, 2019.

SHI, S. et al. Evaluation of urban water security based on DPSIR model. **IOP Conference Series: Earth and Environmental Science**, v. 880, p. 1–11, 2021.

SILVA, J. I. A. O.; FARIAS, T. Q. A tutela jurídica do ciclo urbano da água: linhas preliminares. **Revista de Direito da Cidade**, v. 12, n. 1, p. 366–389, 2020.



SULTANA, F.; LOFTUS, A. The human right to water: critiques and condition of possibility. **Wiley Interdisciplinary Reviews: Water**, v. 2, n. 2, p. 97–105, 2015.

UNITED NATIONS. **General Assembly Adopts Resolution Recognizing Access to Clean Water, Sanitation as Human Right, by Recorded Vote of 122 in Favour, None against, 41 Abstentions**. Available at: <<https://press.un.org/en/2010/ga10967.doc.htm>>. Accessed: April 10th, 2023.

VARELA, A. DE F. Mobilidade urbana, transporte e direito no Brasil: uma abordagem crítica. Em: CASTRO, M. F. DE; FERREIRA, H. L. P. (Eds.). **Análise Jurídica da Política Econômica: a efetividade dos direitos na economia global**. Curitiba: CRV, 2018. p. 323–346.

WESTSTRATE, J. et al. The Sustainable Development Goal on Water and Sanitation: Learning from the Millennium Development Goals. **Social Indicators Research**, v. 143, n. 2, p. 795–810,. 2019.

Sobre os autores:

Hugo Luís Pena Ferreira

Doutor em Direito pela Universidade de Brasília (UnB). Professor do curso de Direito da Universidade Federal de Jataí.

Universidade Federal de Jataí (UFJ), Jataí - GO

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2647-6616>

URL: <http://lattes.cnpq.br/2438328359443143>

E-mail: hugopena@ufj.edu.br

Daniela Silva Amaral

Graduada em Direito pela Universidade Federal de Jataí (UFJ). Advogada.

Universidade Federal de Jataí (UFJ), Jataí – GO

ORCID: <http://orcid.org/0009-0001-6264-072X>

URL: <http://lattes.cnpq.br/5191442035531634>

E-mail: danielaamaral613@gmail.com

