



---

## A TECNOLOGIA *BIG DATA* EM FAVOR DA PROTEÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NO BRASIL: Entre o Desenvolvimento e a Sustentabilidade

### BIG DATA TECHNOLOGY IN FAVOR OF PROTECTING WATER RESOURCES IN BRAZIL: Between Development and Sustainability

Tiago Andrey de Abreu Teles<sup>1</sup>

Deise Marcelino da Silva<sup>2</sup>

#### RESUMO

Este artigo estuda, com base no ordenamento jurídico brasileiro, a relação entre tecnologia e preservação ambiental. Dentro desse contexto, a perspectiva da pesquisa é analisar as contribuições da tecnologia do *big data* para proteção da água potável, considerando que se trata de um recurso ambiental finito e imprescindível à existência humana no Planeta Terra. A água é condição primária para a dignidade da pessoa humana e um direito fundamental a ser garantido a todas as pessoas. A importância que exerce na vida em sociedade, no entanto, esbarra-se com dificuldades relativas à precariedade do abastecimento e saneamento básico, desperdícios no consumo desse recurso, poluição das águas superficiais, desastres ambientais e a inviabilidade de acesso à água potável por parte da população em quantidade e qualidade. Concebe-se como contribuições da pesquisa a relevância do tema para a comunidade em geral, notadamente, para a academia jurídica e científica na medida em que aborda o bem-estar ecológico e o desenvolvimento com vistas a sustentabilidade. Na elaboração da pesquisa, adotou-se o método hipotético-dedutivo, de natureza qualitativa. O texto foi construído por meio da revisão bibliográfica baseado em livros e periódicos científicos sobre o tema.

Palavras-chave: *Big Data*; Direito de acesso à Água Potável; Desenvolvimento; Sustentabilidade; Recurso hídrico;

#### SUMMARY

---

\* Mestrando do Programa de Mestrado Profissional em Direito, Sociedade e Tecnologias da Escola de Direito das Faculdades Londrina/PR. E-mail: andreyteles2000@gmail.com. Currículo: <http://lattes.cnpq.br/7482422840658729>. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4211-3818>.

\* Doutora em Direito Ambiental Internacional – UNISANTOS (2017). Professora do Programa de Mestrado Profissional em Direito, Sociedade e Tecnologias da Escola de Direito das Faculdades Londrina/PR. E-mail: deise.marcelino@hotmail.com. Currículo: <http://lattes.cnpq.br/2466797631971309>. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7938-0813>.





This article studies, based on the Brazilian legal system, the relationship between technology and environmental preservation. Within this context, the research perspective is to analyze the contributions of big data technology to the protection of drinking water, considering that it is a finite and essential environmental resource for human existence on Planet Earth. Water is a primary condition for human dignity and a fundamental right to be guaranteed to all people. The importance it plays in life in society, however, comes up against difficulties related to the precariousness of supply and basic sanitation, waste in the consumption of this resource, surface water pollution, environmental disasters and the impossibility of access to drinking water by the population in quantity and quality. It is conceived as research contributions the relevance of the theme for the community in general, notably, for the legal and scientific academy insofar as it addresses ecological well-being and development with a view to sustainability. In the elaboration of the research, the hypothetical-deductive method was adopted, of a qualitative nature. The text was built through a bibliographic review based on books and scientific journals on the subject.

Keywords: Big Data. Right of access to Drinking Water. Development. Sustainability; Water resource;

## 1. INTRODUÇÃO

O século XXI tem conhecido importantes transformações no campo da ciência e, sobretudo, da tecnologia da comunicação e informação. Os avanços tecnológicos promoveram novas formas de se produzir informações na sociedade, em maior escala e velocidade.

Entre os benefícios, a era digital tem oferecido novos mecanismos de melhoria para gestão de processos. Grandes empresas globais, como a Google e a Apple, valem-se de um grande quadro tecnológico para monitorar e influenciar os padrões de consumo dos indivíduos, de maneira a atender a lógica de mercado, criando estratégias de venda de produtos e serviços.

Nesse contexto de mudanças tecnológicas em fluxos cada vez mais intensos e velozes, um fenômeno vem se destacando, sendo chamado de *big data*. Trata-se da capacidade de dominar e armazenar informações em grande escala a partir de dispositivos inovadores, de maneira que é possível produzir novas ideias, intervir nos mercados, nas organizações, nas entidades, além de ter diferentes outras funcionalidades.

Embora o *big data* seja bastante utilizado pelas grandes empresas de tecnologia com fins comerciais, hoje em dia diferentes organizações e entidades públicas têm alçado a utilização desse tipo de tecnologia voltada para melhorias na gestão da máquina pública e para resolução das problemáticas sociais.





Nesse ponto, pretende-se, neste artigo, analisar a contribuição do uso das tecnologias de extração de dados na preservação do meio ambiente por parte dos entes estatais e da sociedade civil. O objetivo deste trabalho é analisar como o *big data* pode contribuir para a preservação do meio ambiente e, mais especificamente, para a proteção da água potável, partindo da premissa de que o acesso à água potável é essencial à existência e dignidade da pessoa humana.

De forma específica, busca-se compreender o conceito de *big data*, suas origens, como ele funciona, os desafios e as possibilidades que ele apresenta para a garantia do direito a um meio ambiente ecologicamente equilibrado. Quanto à metodologia deste trabalho, adotou-se o método dedutivo, por meio da pesquisa bibliográfica e qualitativa, podendo ser classificada, em seus objetivos, como exploratória e descritiva.

## **2. CONCEITOS, FUNÇÃO E IMPORTÂNCIA DA TECNOLOGIA *BIG DATA***

Diariamente, cidadãos do mundo todo produzem quantidade expressiva de dados, referentes a diferentes setores e atividades da vida em sociedade, por meio de ferramentas digitais e tecnológicas como computadores, *smartphones*, além de redes sociais e demais tecnologias ligadas a esses dispositivos. Os dados são formas virtuais de informação e cumprem papel muito importante na sociedade digital (GADELHA JÚNIOR; PINTO, 2019, p 121).

Por meio do controle de expressiva quantidade de dados, uma única pessoa pode exercer enorme poder sobre outro indivíduo ou empresa, porque uma variedade de dados pode se tornar um conjunto de informações precisas e necessárias para tomada de decisão por parte de uma organização, instituição ou entidade (GADELHA JÚNIOR; PINTO, 2019, p 125).

Essa produção massiva de dados, em maior volume, grande velocidade e complexidade, chama-se *big data*, tecnologia a qual as empresas se valem para obtenção de informações sobre o perfil dos consumidores, seus gostos e intenções, com fins comerciais. Esses dados não são simplesmente descartados, mas apreendidos por empresas privadas e entidades públicas, que enxergam bastante valor neles.



*Big data* é geralmente empregado para se referir à coleta e ao armazenamento de um expressivo volume de informações a ser submetido para análise (ARAÚJO; ZULLO; TORRES, 2020, p, 55). Uma possibilidade de tradução para *big data* é “dados massivos” ou “dados em larga escala”, referindo-se “a grupos de dados cuja dimensão supera a capacidade e impossibilita a aptidão das ferramentas dos tradicionais *softwares* de recolha, armazenamento e análise de dados” (DIAS, 2019, p. 14).

O *big data* serve, portanto, para organizar, estruturar, interpretar dados que vão auxiliar as empresas, fornecendo informações que favoreçam identificar mercados e criar estratégias de *marketing* e venda, tornando-as ainda mais competitivas frente aos demais concorrentes.

Pela sua natureza, o *big data* pode fornecer informações inovadoras sobre comportamentos humanos, como padrões de mobilidade física, de comunicação e de consumo, em níveis de granularidade sem precedentes. Análises baseadas no *big data* têm sido usadas para diagnosticar uma vasta gama de situações, tais como o mapeamento de pobreza, o monitoramento de fluxos migratórios e o planejamento de transportes (FOLLADOR; RICARD, 2019, p. 27).

Embora tal conceito seja novo, não é de hoje que os cidadãos e as empresas têm reunido um conjunto expressivo de dados.

Não obstante, o *big data* ficou mais conhecido a partir dos anos 2000, quando foi definido por Doug Laney, identificado pelas três premissas abaixo indicadas:

V: volume – os dados são produzidos em grande quantidade; velocidade – os dados se acham em constante mutação, o que demanda acompanhamento em tempo real; e variedade – existem vários tipos de dados disponíveis; além disso, eles são recolhidos de diferentes formas. (ARAÚJO; ZULLO; TORRES, 2020, p, 38).

Assim foi que chegamos no ano de 2005 com uma grande quantidade de dados sendo gerados por redes sociais como *Facebook*, e plataformas como *YouTube*, além de outros serviços digitais (RABELLO, 2022, p, 87).

Por meio da coleta e gestão de grandes números de dados, intensificaram-se, por exemplo, as técnicas de inteligência artificial por meio de algoritmos de aprendizado de máquina, de maneira que, “nesse contexto, as máquinas passaram a operar de forma a fazer prognósticos e a ‘aprender’ sozinha”, criando uma espécie de construção de raciocínio não humano (ARAÚJO; ZULLO; TORRES, 2019, p. 246).





Dessa senda, o estudo de um expressivo volume de dados, ligado à análise de processos decisórios baseados em inteligência artificial não humanos, tem o potencial de produzir resultados mais eficientes do que aqueles realizados por um indivíduo.

Algoritmos de *machine learning* utilizam estatísticas para encontrar padrões em grandes quantidades de dados. E o conceito de “dado”, aqui, engloba muita coisa: números, palavras, imagens, cliques etc. Tudo o que pode ser armazenado digitalmente, pode ser alimentado em um algoritmo de *machine learning* (ARAÚJO; ZULLO; TORRES, 2020, p. 247).

A principal fonte de *big data* hoje é a internet, uma vez que seus dados podem ser extraídos da navegação por *browsers*<sup>3</sup>, por meio de programas, motores de busca ou aplicativos por mediação de diferentes ferramentas digitais. São exemplos transações realizadas *on-line*, históricos de navegação, registros de buscas nas redes sociais, armazenamento de dados pessoais, marcadores de localização dos dispositivos (DIAS, 2019, p 75).

Com a computação em nuvem, o *big data* tem a tendência de crescer ainda mais, pois esse recurso possibilita uma escalabilidade mais abrangente de dados. A estimativa é a de que, por dia, sejam gerados 2.5 quintilhões de dados, que não dizem respeito apenas aos aspectos organizacionais de uma empresa, mas que remetem aos padrões de comportamento do potencial cliente (RABELLO, 2022, p,13).

Contudo, o fato de o *big data* ser utilizado para resolução de negócios não significa que ele só sirva ao mercado, podendo ser empreendido em outros setores, com setores distintos dos comerciais. Além do valor econômico, os dados também dispõem de valor social, científico e político, pois, por meio deles, é possível extrair não só um somatório de informações, como também de ideias, perspectivas e expectativas sobre a vida em sociedade, as quais podem permitir melhor aprimoramento e eficiência na entrega de produtos e serviços, além de novos modelos de desenvolvimento das políticas públicas (DIAS, 2019, p, 89).

A partir da reunião dos dados coletados, é possível traçar um perfil do consumidor, por exemplo, e, dessa forma, entregar conteúdo específico que melhor se alinhe com as suas expectativas.

---

<sup>3</sup> Sinônimo de navegador de internet, ou navegador Web, isto é, acesso a *sites*.



Essa nova forma de analisar a realidade vem sendo denominada *Big Data*, o qual segue seu curso de desenvolvimento ao ritmo ditado quase que exclusivamente pelo interesse das empresas detentoras das bases de dados, o que ensejou reação dos entes estatais. Assim, num esforço legislativo de regular a matéria, foram editadas normas, tais como o Regulamento (UE) 2016/6794 da União Europeia, denominado Regulamento Geral de Proteção de Dados – RGPD, com o fito de proteger as pessoas singulares relativamente ao tratamento de dados pessoais (DIAS, 2019, pp. 13-14).

Em que pese a tentativa de regulação, Dias (2019, p.15) alerta que, pelo caráter dinâmico e pelas próprias mudanças que traz em seu bojo, as implicações do *big data* ainda não podem ser totalmente estimadas pelo ordenamento jurídico brasileiro, cabendo ao Direito tentar intervir em relação aos desafios futuros oriundos da modernidade tecnológica.

Por meio do trabalho de Silva Rodrigues Follador e Julie Ricard (2019, p.25), se revelam alguns exemplos referentes à implementação do *big data* voltado para benefício da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, da Organização das Nações Unidas (ONU).

Como exemplo dessas iniciativas, vê-se a parceria entre os pesquisadores da Flowminder, uma fundação com base na Suécia, e do Programa WorldPop, da Universidade de Southampton (no Reino Unido), que criaram formas inovadoras para a medição dos indicadores de pobreza em Bangladesh, por meio dos registros de chamadas de telefones celulares e de imagens de satélite. Atualmente, pesquisadores do thinktank Data-Pop Alliance e do MIT Media Lab buscam quantificar, pela primeira vez, em grande escala e com alto nível de detalhes, as mudanças de comportamento de consumo individuais induzidas pela criminalidade, a partir de metadados de transações bancárias, de modo a quantificar o impacto econômico de choques de violência (FOLLADOR; RICARD, 2019, p. 27).

No Brasil, no entanto, essas tecnologias de digitalização, de forma geral, ainda avançam a passos lentos, (AGÊNCIA VITALCOM, 2022). De acordo com Araújo, Zullo e Torres (2020, p. 239), no relatório da Organização das Nações Unidas sobre “governo eletrônico”, por exemplo, o País aparece ocupando a 44ª posição no *ranking* de digitalização.

Isso significa que grande parte das instituições e dos setores brasileiros não passou ainda por impactos significativos no tocante aos processos digitais. Assim, o termo digitalização, de acordo com Hoffmann-Riem (2020, p. 433):

[...] refere-se inicialmente apenas às tecnologias da informação específicas que processam dados digitais e às infraestruturas (software e hardware) criadas para as tecnologias digitais. No entanto, o termo também representa a mudança fundamental nas condições de vida desencadeada pela sua utilização em todo o mundo. Permite a utilização de sistemas ciberfísicos para novos processos de produção em rede e automatizados (por exemplo, na indústria



4.0), alterações na forma como as pessoas vivem as suas vidas (por exemplo, na “casa inteligente”\*), a criação e utilização de redes sociais (como o Google ou o Facebook) e outros novos serviços de comunicação (por exemplo, mensagens instantâneas), bem como novos sistemas de vigilância por empresas privadas e agências governamentais.

A digitalização demonstra potencial para transformar o dia a dia das repartições públicas e dos setores administrativos, conferindo maior agilização das atividades e, conseqüentemente, aos processos de tomada de decisão institucionais. Em que pese as limitações, o Brasil tem investido esforços no emprego de tecnologias de análises de dados em grande escala.

Entre os exemplos de iniciativas inovadoras de integração dos recursos de tecnologia de extração de dados no setor público brasileiro, tem-se a implementação gradual da plataforma GovData, valendo-se de conceitos como *big data* para reunir suas principais bases de dados. “O principal objetivo dessa plataforma é o de criar um ambiente unificado em que estarão concentradas as principais bases de dados do governo, que atualmente se encontram dispersas nos diferentes órgãos da Administração Pública federal” (ARAÚJO; ZULLO; TORRES, 2020, p. 249).

Por meio de tal plataforma os agentes públicos em funções de analistas poderão identificar mais facilmente erros, déficits, anomalias e possibilidades de aprimoramento tocantes aos programas políticos e sociais. Além disso, os dados também fornecem aos administradores públicos informações estratégicas, por meio das quais é possível avaliar constantemente as atividades executadas e monitorar o alcance das metas planejadas. (ARAÚJO; ZULLO; TORRES, 2020, p. 250).

Também se encontram outros exemplos de emprego de tecnologia de processamento e análise de grande quantidade de dados no Poder Executivo e no Poder Judiciário. No primeiro caso, mais especificamente no Tribunal de Contas da União e em seu Laboratório de Informações de Controle, que dispõe sobre robôs que permitem informações sobre irregularidades e acompanhamento das compras públicas.

Este laboratório do TCU conta com os robôs “Alice” (“Análise de Licitações e Editais”), “Sofia” (“Sistema de Orientação sobre Fatos e Indícios para o Auditor”) e “Mônica”, que é um painel que mostra todas as compras públicas. Alice é um robô que permite que os auditores e usuários do Labcontas sejam informados sobre indícios de irregularidades em editais de licitações e atas de



pregão no dia de sua publicação (ARAÚJO; ZULLO; TORRES, 2020, pp. 249-250).

Essa Plataforma inteligente, voltada à aplicação de políticas públicas baseadas em evidências, contribui para maior agilidade na coleta de dados, para desburocratização, segurança e redução de gastos para os cofres públicos. “A partir do texto dos editais publicados no site “ComprasNet”, o robô “Alice” identifica o valor estimado da licitação e analisa o texto a partir de regras que identificam indícios de restrição de competitividade na habilitação”, (ARAÚJO; ZULLO; TORRES, 2020, p. 250).

Em relação ao Judiciário brasileiro, o mais emblemático dos exemplos se refere ao Supremo Tribunal Federal e ao Projeto “Victor”, ferramenta digital resultante de uma parceria com a Universidade de Brasília – UNB (ARAÚJO; ZULLO; TORRES, 2020, p. 250).

Um dos grandes problemas da Justiça no País na atualidade é o acúmulo de processos que aguardam por análise e decisão, sendo a capacidade do sistema judiciário de prestar um serviço rápido e eficaz um dos maiores desafios apontados pela literatura recente (ABRAMO, 2010, p. 427).

Segundo Rodas (2019), esse é um dos fatores que mais desmotiva a população de procurar o Judiciário, pois 59% dos brasileiros dizem acreditar não valer a pena procurar o sistema jurídico, em decorrência da lentidão e do excesso de burocracia. Dessa forma, na pesquisa realizada pela Fundação Getúlio Vargas e encomendada pela Associação de Magistrados Brasileiros (AMB), o resultado traz como fator de afastamento do cidadão ao acesso aos meios jurídicos tanto como sentimento de ineficiência da justiça brasileira, o que, em grande medida, também está associado à morosidade e a extensos prazos processuais.

Nesse sentido, as atividades mediadas pelas tecnologias de *big data* podem contribuir para atenuar o número de tarefas que hoje se acumulam nos Tribunais, rastreando, com precisão, os processos gerais. Além do Projeto “Victor”, outra iniciativa com inteligência artificial no ordenamento jurídico é o Formulário Nacional de Risco e Proteção à Vida (FRIDA), desenvolvido pelo Conselho Nacional do Ministério Público (CNMP) para atuar no combate à violência doméstica e proteção às mulheres.

O FRIDA contribuirá para a fundamentação e avaliação de medidas protetivas de urgência previstas na Lei Maria da Penha. Por meio da utilização do Formulário se buscará prevenir o agravamento da violência para vítimas



sobreviventes de tentativas de feminicídio e/ou vítimas indiretas, facilitando o encaminhamento das mulheres às redes de serviços especializadas nesse tipo de atendimento (ARAÚJO; ZULLO; TORRES, 2020, p. 251).

Não é algo novo o fato de os Estados reunirem grande quantidade de informações acerca dos cidadãos, em decorrência da dimensão das suas funções na sociedade. É por meio desses dados que as autoridades de uma nação prestam serviços públicos a sua população, sendo esses registros subsídios para resolução de problemáticas sociais, econômicas e políticas.

Por intermédio da reunião de grande quantidade de dados, os governos podem identificar grupos populacionais em diferentes regiões do País, apontar para tendências de padrões de comportamento dos seus contribuintes, identificar grupos de maior vulnerabilidade ou que necessitam de atendimento específico de saúde (ARAÚJO; ZULLO; TORRES, 2020, p. 251).

Ou seja, por meio de *big data*, é possível construir uma gestão ativa, e não apenas reativa, que ataque diretamente as especificidades das problemáticas e os pontos estratégicos para resoluções eficazes. Essa perspectiva nos parece muito relevante para as políticas de preservação ambiental, pois permite aos governos trabalharem de maneira preventiva.

## 2.1 Desafios para tecnologia de *big data*

O número cada vez maior de dados armazenados constitui hoje um grande desafio para o *big data*, pois, além de exigir maiores esforços por parte das empresas para acompanhar os níveis de armazenamento, também impõe a necessidade de aumento da curadoria dos dados, já que é preciso não apenas armazenar informações, mas, sobretudo, torná-las utilizáveis, significativas para os objetivos que se quer alcançar.

A tecnologia *big data* também pode ter um papel importante na proteção do meio ambiente bem como para evitar problemas socioambientais. Se, por um lado, o *big data* apresenta potencial imensurável para auxiliar na resolução dos problemas socioambientais, por outro, também são apontados desafios e riscos, sobretudo, em relação ao Direito à privacidade de dados pessoais. Isso ocorre na medida em que os métodos de armazenamento podem não ser tão seguros ou suficientes para dar conta da proteção de dados (FOLLADOR; RICARD, 2019, p.108).





Ressalta-se que: grande parte dos dados são de pertencimento do setor privado, em sua maioria empresas de telefonia e bancos. Segundo Silva Rodrigues Follador e Julie Ricard (2019, p. 28), “até o momento, não existem sistemas nem padrões desenvolvidos para que isso seja feito de maneira escalável e de forma ética e segura”.

Ainda conforme esses autores, um outro desafio colocado ao *big data* está relacionado aos índices de desigualdade mundiais, que impedem o amplo acesso e desenvolvimento das habilidades necessárias ao uso de dados. Como bem sinalizaram os autores Araújo, Zullo e Torres (2020, p. 254), os dados processados pelos computadores são oriundos de uma realidade social, e por isso não deixam de refletir a organização da sociedade, a forma como ela está estruturada e, conseqüentemente, seus preconceitos, desigualdades, comportamentos discriminatórios.

Dessa via, é provável que a extração desses dados possa, em alguma medida, reforçar tais padrões. Caso ilustrativo aconteceu com a Microsoft, no caso da Chatbot Tay:

Tay foi criada para conversar com as pessoas de forma leve, descontraída e natural no Twitter, mas, em menos de 24 horas, a interação com os usuários da rede social a corrompeu. Em menos de um dia, Tay passou a reproduzir comportamentos racistas, nazistas e transfóbicos. Em pouco tempo, adquiriu uma personalidade extremamente agressiva e preconceituosa. Em razão dos problemas, a Microsoft veio a público por meio de seu *blog* oficial, apresentar um comunicado no sentido de que, apesar de a equipe de desenvolvimento do *chatbot* ter se preparado de antemão para diversos tipos de abusos, uma vulnerabilidade específica permitiu que um ataque coordenado deturpasse completamente o propósito inicial do programa em menos de vinte e quatro horas (ARAÚJO; ZULLO; TORRES, 2020, p. 255).

Essa reprodução de padrões discriminatórios em âmbito de empresas privadas é um problema a ser enfrentado, revelando-se uma problemática exponencialmente mais tortuosa em relação a instituições do Poder Público. É preciso que haja um controle social e democrático a respeito das características das informações e dos dados usados nos processos de gestão, para que essas orientações discriminatórias não sejam pautadas e reproduzidas pela máquina. Araújo, Zullo e Torres (2020), por sua vez, sugerem a criação de comitês que possam monitorar permanentemente essa questão em âmbito de Administração Pública, efetivando controle contínuo da matéria em tela.

Outro ponto a ser destacado em relação às questões de desigualdades é que, a despeito da enxurrada de dados produzidos todos os dias, ainda são grandes as lacunas de informações estatísticas



sobre determinadas regiões e suas populações, geralmente aquelas de maior vulnerabilidade social. Assim concluem:

Essa é uma das principais preocupações de nossos dias, uma vez que a “invisibilidade estatística” tem sido agravada pelo “analfabetismo digital”, configurando o que o pesquisador Emmanuel Letouzé, um dos fundadores da Data-Pop Alliance, definiu como hiato digital: a desigualdade de acesso e de capacidade de uso das novas tecnologias, que aprofundam as desigualdades socioeconômicas preexistentes (FOLLADOR; RICARD, 2019, p. 29).

Mais um desafio a ser sinalizado é a falta de transparência do algoritmo, chamada de opacidade algorítmica, associada à maneira como o algoritmo “pensa”.

Assim, essa falta de transparência do processo decisório dos algoritmos choca-se claramente com os princípios que norteiam a Administração Pública. Numa primeira análise, o princípio da publicidade, previsto expressamente no art. 37 da Constituição da República, parece ser o mais impactado pela natureza não transparente do processo decisório dos algoritmos (ARAÚJO; ZULLO; TORRES, 2020, p. 257).

Essa é uma questão cujas consequências não afetam apenas o princípio da publicidade, mas a própria legitimidade democrática do que decidem as estatais, intimamente associada ao controle democrático das decisões. Não se trata de uma diretriz meramente formal, e sim de uma condição fundamental para legitimidade dos processos decisórios em Administração Pública, conferindo validade e garantindo o comprometimento dos gestores com os encaminhamentos propostos para atendimento das necessidades da população (ARAÚJO; ZULLO; TORRES, 2020, p.257).

Por isso é importante que os entes estatais se questionem sobre como articular essa opacidade algorítmica e o princípio da publicidade assegurado pela Constituição Federal, respeitando a Lei de Acesso à Informação, conferindo ao cidadão o direito de saber os fatores, caminhos e pressupostos que levaram à Administração Pública a tomar determinada decisão em detrimento de outra.

Tais dificuldades, contudo, não são fatores de impedimento para inserção de *big data*. Por permitir um conjunto tão volumoso de dados, diferentes campos têm investido em pesquisas e aprimoramento dessa tecnologia, como é o caso da área de sustentabilidade e preservação do meio ambiente.



Na atualidade, especialistas, pesquisadores, agentes governamentais e demais atores da sociedade civil já podem contar com diferentes ferramentas e tecnologias que possibilitam o controle, o monitoramento e a fiscalização de crimes, irregularidades e diretrizes ambientais. Tais dispositivos já circulam na indústria científica, como satélites e sensores remotos, responsáveis por produzirem quantidade expressiva de dados (GADELHA JÚNIOR; PINTO, 2019, p.7).

O *big data*, por sua vez, tem sido explorado por empresas de grande relevância no mercado de tecnologia, mas também em ações em prol de políticas públicas, voltadas à sustentabilidade do planeta. Uma das possibilidades oferecidas nesse sentido é o seu potencial para funcionar como alternativa prática e viável aos instrumentos tradicionais de censo. Nos países mais pobres, por exemplo, em que as coletas de dados tendem a ser realizadas com dificuldades e de modo irregular, devido a uma cobertura mais restrita, há também a possibilidade de melhorias desses serviços.

Em relação ao Direito, e mais especificamente aqui ao Direito Ambiental, existem avanços importantes na legislação brasileira, porém, ainda se faz necessário o investimento em novas práticas de controle e gestão de políticas públicas voltadas ao controle, ao monitoramento e à preservação do meio ambiente, de maneira que a tecnologia também possa ser integrada estrategicamente.

### 3. MEIO AMBIENTE E ASPECTOS JURÍDICOS

Nos contextos internacional e nacional, dois documentos marcam o surgimento e a consolidação do Direito Ambiental: a Declaração de Estocolmo sobre o Meio Ambiente, em 1972, que contribuiu, por sua vez, para o aprofundamento, vinte anos mais tarde, das questões ambientais na Conferência das Nações Unidas do Rio de Janeiro, em 1992, conhecida também como ECO-92 (MAZZUOLI; TEIXEIRA, 2013, p. 198).

Segundo Mazzuoli e Teixeira (2013, p. 199), as iniciativas do Direito Internacional conferiram a cada Estado nacional o papel de se comprometerem com um plano de ação para efetivação dos tratados, de acordo com as especificidades regionais, e em consonância com uma consolidação, mesmo que gradual, dos protocolos adicionados sobre cada tema específico previsto nesses documentos.

Nesse sentido, a partir de Estocolmo (1972), deu-se um processo de construção de uma ordem internacional em que as políticas ambientais são



orientadas por princípios tais como a responsabilidade comum, porém diferenciada, a utilização dos recursos compartilhados, justiça ambiental, os princípios do poluidor pagador, do desenvolvimento sustentável, da precaução e da prevenção (MAZZUOLI; TEIXEIRA, 2013, pp. 200-201).

Esses princípios orientaram outras campanhas de conscientização pelo mundo, abrindo espaço para que os países mobilizassem esforços na criação de leis e normas de proteção ambiental. As Conferências de Estocolmo e do Rio de Janeiro estruturam o Direito do Meio Ambiente a partir dos pressupostos da inserção do acesso a um ambiente saudável no âmbito dos Direitos Humanos de Solidariedade e preocupação com o movimento de sustentabilidade, preconizando a necessidade de satisfazer as demandas das gerações presentes, sem que isso prejudicasse a capacidade das gerações futuras de atender às suas (MAZZUOLI; TEIXEIRA, 2013, p. 202).

A percepção amplamente preconizada internacionalmente é a de que um ambiente saudável e equilibrado é parte inerente do conjunto de ações e diretrizes voltadas à proteção dos direitos civis e políticos, ou das garantias de direitos socioeconômicos e culturais, fazendo as questões ambientais aparecerem intimamente vinculadas à proteção dos Direitos Humanos (MAZZUOLI; TEIXEIRA, 2013, p. 204).

Contudo, vale destacar que, em que pesem os esforços e a importância da inserção de temas ambientais na agenda política internacional, o sistema internacionalista não deve ser tomado como entidade de salvação para preservação do meio ambiente e dos direitos humanos, substituindo as ações e o papel dos Estados-partes, pois estes são, sim, centrais para a defesa dos direitos dos cidadãos (MAZZUOLI; TEIXEIRA, 2013, p. 204).

Portanto, o objetivo de um sistema internacional de proteção ao meio ambiente é o de incentivar práticas e políticas internas, dando subsídios necessários para um plano compatível com as finalidades comuns de toda a comunidade internacional e dos Estados. Sua atuação, dessa forma, é complementar (MAZZUOLI; TEIXEIRA, 2013, pp. 204-205).

Em relação à legislação brasileira, antes da Constituição Federal de 1988, a normativa ambiental era bastante esparsa no País, aplicável, de forma isolada, à água, floresta, fauna e ao solo, mas não como um Direito autônomo. Segundo Martelozzo (2020, p. 200), na década de 1960, foram editados alguns instrumentos infraconstitucionais relativos à matéria, como o Código Florestal, a Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, dispondo, dentre outros detalhes, sobre a área de preservação



permanente e reserva legal, ou, ainda, o Decreto-Lei nº 221, de 28 de fevereiro de 1967, referente ao Código de Pesca, que trouxe as distinções entre espécies, entre elas a comercial.

Porém, alerta o autor supracitado, o que existia nesse contexto era uma “uma preocupação privatista em homenagem ao Direito Civil” (MARTELOZZO, 2020, p. 200), voltada aos interesses de pequenos grupos dominantes. A verdade é que, por um espaço de tempo muito longo, o que vigorou no Brasil foi um descaso com as questões relativas à preservação do seu meio ambiente.

A partir da construção normativa da Conferência de Estocolmo, o País, durante a década de 1970, buscou reunir esforços para uma gradativa e lenta mudança na legislação ambiental, sendo que, na década seguinte, o ordenamento jurídico passou a ter uma visão mais holística sobre essa matéria. Nesse contexto, mais alguns decretos foram editados, entre eles o Decreto-Lei nº 1.413, de 14 de agosto de 1975, que dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente provocada por atividades industriais, e que, em seu texto, passou a utilizar a palavra “meio ambiente” (MARTELOZZO, 2020. P. 198).

Não obstante, é a partir da década de 1980 que a questão ambiental passou a ser incorporada de modo mais patente no seio das preocupações jurídicas do País. Nesse contexto, entrou em vigor a Lei nº 6.938, de 31.08.1981, dispondo sobre a Política Nacional do Meio Ambiente.

A primeira Constituição brasileira a integrar o meio ambiente foi a de 1988, estabelecendo, em seu art. 225, que “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” (BRASIL, 1988).

Segundo Varella e Leuzinger (2008, p. 395), a Carta Magna trouxe alguns eixos centrais, relativos a uma nova visão acerca do meio ambiente para a sociedade brasileira. São eles:

[...] o meio ambiente como direito fundamental; a conservação da diversidade biológica e dos processos ecológicos; a criação de espaços territoriais especialmente protegidos; a necessidade de estudo prévio de impacto ambiental antes da realização de atividades potencialmente causadoras de significativa degradação; e a educação ambiental (VARELLA; LEUZINGER, 2008, p. 397).

Assim, a Constituição de 1988 foi um importante instrumento para a preservação dos recursos naturais, pois consagrou o meio ambiente ecologicamente equilibrado como um direito humano, condição fundamental para a existência e a dignidade das pessoas presentes e das próximas



gerações. Preservar o meio ambiente é uma atitude coletiva, colocada a toda a sociedade como um valor fundamental. O regime constitucional atual mantém uma relação direta entre vida/ambiente, saúde/ambiente, segurança/ambiente (BENJAMIN, 2008, p. 41).

A despeito do quadro normativo de grande importância, os eixos centrais que orientam as políticas de Direito Ambiental no País ainda enfrentam desafios para serem concretizados. Isso porque as questões ambientais se chocam em grande medida com os interesses das classes dominantes e a lógica predatória de superexploração do capitalismo.

Questão de grande primazia para os governantes e legisladores é como articular as políticas de inovação e tecnologia a um desenvolvimento que não acarrete maiores prejuízos ao meio ambiente, respeitando e preservando os recursos naturais. Uma crítica nesse sentido é que os debates sobre inovação ainda ficam bastante restritos ao campo exclusivo da economia, ligado à competitividade de mercado, às demandas e pressões de investimentos (ANDRADE, 2003).

A existência humana no Planeta Terra está cada dia mais gravemente ameaçada pelas condições socioambientais. Assim se impõe também a questão da água potável, o bem mais elementar para a existência da vida humana. A escassez desse recurso natural é um dos grandes fatores de conflitos em diversos países do mundo, acarretando em mortes de milhares de seres vivos e numa verdadeira crise humanitária. Em 2017, 20 milhões de cidadãos da África e do Oriente Médio se viram obrigados a fugirem de suas casas e de seus países em decorrência da crise de água nessas localidades (MILNE, 2021).

Além disso, a cada dia morrem mais pessoas em decorrência da contaminação das águas. No Brasil, apenas 6,5 dos rios brasileiros têm boa qualidade da água, de acordo com pesquisa realizada pela ONG Mata Atlântica, o que indica que grande curso da água está perdendo sua capacidade de abastecer a população. Especialistas apontam a falta de saneamento básico e ambiental como principal fator para a contaminação das águas (CARDIM; TUNES, 2019).

Diante dos dados, é perceptível a necessidade, cada vez mais urgente, de recuperar os danos sofridos por tal recurso e de preservá-lo, sob o risco real de verdadeira extinção. Se, durante muito tempo, o ordenamento jurídico se ausentou de conferir à matéria um estatuto específico, atualmente o Direito Ambiental brasileiro tem buscado se ocupar, em grande medida, do bem jurídico chamado água (SCHLICKMANN, 2017, p. 59).





## O USO DO *BIG DATA* PARA PROTEÇÃO DA ÁGUA POTÁVEL

De acordo com Schlickmann (2017, p. 60), a tutela jurídica da água teve suas origens na Conferência das Nações Unidas sobre a Água, que aconteceu em Mar del Plata, no ano de 1977, resultando no que ficou conhecido como Plano de Ação, registrado no Relatório das Nações Unidas sobre a Conferência da Água. O documento, além de reconhecer a importância dos recursos hídricos para o pleno desenvolvimento econômico e social da humanidade, também assegurou a água como fator primordial para promover a dignidade da pessoa humana.

Ainda no campo internacional, consagrou-se:

[...] Água como um recurso finito e vulnerável, necessário para manutenção da vida, do desenvolvimento e do meio ambiente; a gestão e o desenvolvimento dos recursos hídricos focados em uma abordagem participativa envolvendo os usuários, planejadores e governantes de todas as esferas; a mulher como uma peça fundamental no trabalho de administração e proteção da água e o tratamento da água como valor econômico e seu reconhecimento como um bem econômico (SCHLICKMANN, 2017, pp. 60-61).

Porém, foi apenas em 2002, diante da crise de água potável que se abateu nos países subdesenvolvidos e desenvolvidos, que a água foi tratada não apenas como valor econômico, mas também como direito fundamental. A Observação Geral nº 15, aprovada pelo Comitê dos Direitos Econômicos, Sociais e Culturais das Nações Unidas, trouxe, em seu título, os pressupostos que buscava imprimir o direito a água. (SCHLICKMANN, 2017, p. 63).

No Brasil, por sua vez, a tutela da água passou a ter fundamentação jurídica, primeiro por meio do Código das Águas, Decreto nº 24.643, de 10 de julho de 1934, sendo que grande parte dos seus componentes já foi superado, e posteriormente, na Constituição Federal de 1988, esta, sim, a principal referência atual no ordenamento jurídico brasileiro sobre a preservação da água (SCHLICKMANN, 2017). Porém, como pontua Maia (2017), a Constituição não integrou a água no rol dos Direitos Sociais, isto é, Direito Fundamental, o que implica a responsabilização do Estado em provê-la a toda a população. Todavia, com o passar dos anos, e diante da ameaça de total escassez da água, observam-se mudanças.





Sendo os direitos fundamentais “tudo aquilo que interessa universalmente a todos os seres humanos dotados de *status* de pessoa capaz de agir” (SCHLICKMANN, 2017, p. 64), a água é inegavelmente de caráter de universalidade e, portanto, um direito fundamental, pois, sem ela, os seres humanos não conseguem sobreviver. A falta de acesso à água potável consiste numa violação ao princípio da dignidade humana, pois submete os indivíduos a condições degradantes de vida. Os danos da escassez de água para a população são de toda dimensão, tanto biológica quanto psicossocial. Sem água, os sujeitos não podem ter acesso ao mínimo para sua sobrevivência.

Nesse sentido, Maia (2017, p. 304) destaca que, “sem o acesso a uma quantidade mínima de água potável, os outros direitos a ela intrínsecos, tais como os direitos à vida e a um nível adequado para a saúde e bem-estar, tornam-se inatingíveis”.

Não obstante, mesmo sendo um direito humano essencial, grande parte da água mundial não é potável, e sua população não tem acesso à dignidade hídrica. Após séculos de exploração desenfreada, somente nos tempos mais recentes o mundo passou a se atentar, com maior cuidado, ao fato de que os recursos hídricos existentes na natureza são finitos, e preservá-los é a única saída para evitar um verdadeiro colapso global (MAIA, 2017, p. 305).

Nessa direção, em 8 de janeiro de 1997, a Lei Federal nº 9.433 instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos, sendo, depois da Constituição, o instrumento mais importante de norma legal voltada à proteção dos recursos hídricos. Assim, ainda existem inúmeros desafios a serem enfrentados. O crescimento populacional, a precariedade dos recursos hídricos e do saneamento básico, bem como o exponencial desperdício em decorrência de ferramentas de monitoramento ultrapassadas são elementos que contribuem, decisivamente, para a escassez da água potável (SILVA; GRANZIERA, 2021, p. 67).

Nesse sentido, considera-se que os recursos tecnológicos, e especialmente o *big data*, podem contribuir para o melhor monitoramento, o controle e a gestão da proteção de água potável no Brasil. Vejamos, a seguir, algumas dessas possibilidades.

Grande parte da área hidrológica brasileira situa-se em localidades mais afastadas dos principais centros urbanos, das megalópoles. Essa questão exige um trabalho de gerenciamento



adequado e de tecnologias que possam facilitar o alcance a essas redes (SILVA; GRANZIERA, 2021, p. 86).

Sobre o assunto, Silva e Granziera (2021, p. 68) advogam que os recursos tecnológicos são fundamentais para garantir o direito humano à água e ao saneamento. Além do estímulo à pesquisa, faz-se necessária uma seleção da tecnologia mais adequada à realidade da população. A qualidade da água depende diretamente dos tipos de serviços que se oferecem, sobretudo em relação à rede de esgoto.

Quando não há tratamento apropriado, ocorrem a contaminação hídrica e os problemas que atacam a saúde dos cidadãos. O controle da poluição das águas requer a articulação de diferentes fatores, como o movimento da própria natureza, a realidade socioeconômica das bacias hidrográficas e os dispositivos de tecnologia ambiental (SILVA; GRANZIERA, 2021, p. 80).

Para as autoras supracitadas, sistemas de informações precisos conferem fundamentos às decisões sobre a quantidade e qualidade dos recursos hídricos oferecidos, e podem ser recursos estratégicos para gestão. Entre as diferentes possibilidades tecnológicas, como o sensoriamento remoto e as tecnologias de projeções climáticas, o *big data* se apresenta como maior potencial, em decorrência das suas possibilidades de articulações com demais recursos tecnológicos (SILVA; GRANZIERA, 2021, p. 82).

O *big data* permite o processamento e a interpretação de expressiva quantidade de dados voltados para o trato específico com as águas superficiais e subterrâneas. As informações são necessárias para o acompanhamento de eventos hidrológicos tidos como críticos, como inundações ou secas, bem como servem para traçar o planejamento adequado para reduzir os impactos ocasionados por esses desastres.

Por meio do *big data* da água, é possível reunir importantes dados para o bem-estar social, por exemplo: se a água disponível apresenta qualidade para os usos, quais os trechos de poluição e em que quantidade e quais setores da sociedade estão recebendo esse recurso [...] Por essa ferramenta tecnológica (*big data*), é possível aumentar a integração intersetorial dos diferentes bancos de dados de água para fortalecer as políticas de recursos hídricos e oferecer suporte à governança (SILVA; GRANZIERA, 2021, p. 83).

Outro grande problema da água, o desperdício, também tem encontrado, na tecnologia de *big data*, uma aliada, por meio do *software AcquaLogic*, ferramenta Big Data Analytics para uma



gestão estratégica e inteligente do controle de perdas de água. Dados mostram que, no Brasil, só em 2016, 38% da água que poderia ser consumida foi desperdiçada, o que equivale a uma perda econômica de 10 bilhões no ano. Os dados foram publicados pelo *site* Convergência Digital<sup>4</sup>.

O *AcquaLogic* tem atuado como alternativa que substitui os mecanismos manuais de controle, coletando os dados históricos da empresa de saneamento, fazendo um tratamento desses dados e os transformando em informações. É composto por quatro módulos: (i) gestão – responsável pelo planejamento, balanço, indicadores de desempenho e perdas, relatórios; (ii) perdas aparentes – referente ao gerenciamento de fraudes; (iii) perdas reais – gerenciamento de redes de vazamento não visíveis; (iv) controles especiais – relacionado ao suporte técnico e abastecimento que não contemple padrões tradicionais.

Segundo Gomes (2017, p. 30), “utilizar a tecnologia através da coleta e análise de dados no campo pode gerar economia de água em 50%, segundo estudo do Departamento de Estado Americano”.

Para Silva e Granziera (2021, p. 85):

É nessa perspectiva – com vistas ao desenvolvimento sustentável – que a combinação de tecnologias como o big data e o sensoriamento remoto (entre outras) contribuem para solucionar os riscos que ameaçam a proteção dos recursos hídricos e o direito fundamental de acesso à água potável. Portanto, a simbiose do direito e da tecnologia deve ser direcionada para a geração de benefícios sociais à pessoa humana.

#### 4. CONCLUSÃO

O presente artigo se propôs a empreender uma breve análise sobre as contribuições de *big data* para a proteção do meio ambiente, com foco na água potável, buscando dimensionar a importância das tecnologias de extração de dados para os processos de gestão estatal e sociedade civil de forma mais geral. A importância do meio ambiente é algo indiscutível para a vida na Terra, sendo reconhecida tanto no Direito Internacional como no âmbito do Judiciário brasileiro.

<sup>4</sup> Disponível em: <https://www.convergenciadigital.com.br/Cloud-Computing/Startup-catarinense-usa-big-data-para-combater-desperdicio-de-agua-potavel-50835.html?UserActiveTemplate=mobile>. Acesso em: 20 set. 2022.



Assim, a proteção da água entrou para agenda política do século XX e, sobretudo, do século XXI, como uma das questões mais cruciais a ser enfrentada, uma vez que dela depende a existência humana. Embora a Constituição não tenha previsto explicitamente a água como direito fundamental, o que se observa é que o ordenamento jurídico e entidades governamentais têm buscado implementar demais instrumentos voltados ao acesso e à preservação desse recurso natural.

Mas os desafios ainda são enormes e muitos esforços precisam ser concretizados. A partir do levantamento bibliográfico, foi possível concluir pela contribuição significativa do *big data* para os processos de gestão, acompanhamento e interpretação da água, corroborando para melhorias na qualidade da água que chega até os lares dos cidadãos. Ressalta-se, ainda, a escassez de trabalhos sobre o assunto, evidenciando a necessidade de novas investigações acadêmicas na área, com foco, principalmente, na área de Direito.

## 5. REFERÊNCIAS

ABRAMO, C. W. Tempos de espera no Supremo Tribunal Federal. *Rev. Direito GV*, São Paulo, v. 6, n. 2, p. 423-441, jul./dez. 2010.

ANDRADE, T. de. Inovação tecnológica e meio ambiente: a construção de novos enfoques. *Ambiente & Sociedade*, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 89-106, jan./jun. 2003.

ARAÚJO, V. S. de; ZULLO, B. A.; TORRES, M. Big Data, algoritmos e inteligência artificial na Administração Pública: reflexões para a sua utilização em um ambiente democrático. *A&C – Revista de Direito Administrativo e Constitucional*, Belo Horizonte, a. 20, n. 80, p. 241-261, abr./jun. 2020.

BENJAMIN, A. H. de V. e. O meio ambiente na Constituição Federal de 1988. *Informativo Jurídico da Biblioteca Ministro Oscar Saraiva*, v. 19, n. 1, p. 37-80, jan./jun. 2008.

CARDIM, M. E.; TUNES, G. Apenas 6,5% dos rios brasileiros têm boa qualidade da água, aponta estudo. Brasília, 23 de março de 2019. Disponível em: <https://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/brasil/2019/03/23/interna-brasil,744836/apenas-6-5-dos-rios-brasileiros-tem-boa-qualidade-da-agua.shtml>. Acesso em: 15 set. 2022.

CUNHA, E. P. O direito à água e ao meio ambiente ecologicamente equilibrado na ordem constitucional brasileira. *Revista do Conselho Nacional do Ministério Público*, Brasília/DF, n. 17, p. 37-58.

DIAS, T. L. *O Direito regulatório no século XXI: os desafios do Big Data*. 2019. 24f. Dissertação (Mestrado Científico em Ciências Jurídico-Políticas) – Faculdade de Direito da Universidade de





Lisboa. Lisboa, 2019. Disponível em: <https://www.cfd.ulisboa.pt/investigacao/producao-cientifica/revistas-cientificas/revista-da-fdul/>. Acesso em: 19 set. 2022.

FOLLADOR, S. R.; RICARD, J. Big Data para o bem comum. *Fundação Getúlio Vargas*, v. 18, n. 4, p. 27-29, jul./ago. 2019. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/gvexecutivo/issue/view/4406>. Acesso em 19 de set.2022.

GADELHA JÚNIOR, F.; PINTO, S. G. da S. D. A importância do Big Data na preservação ambiental. In: *Conexão Unifametro*, 15., 2019, Fortaleza/CE. *Anais eletrônicos...* Fortaleza – Unifametro. Disponível em: <https://doity.com.br/anais/conexaounifametro2019/trabalho/124463>. Acesso em: 20 set. 2022.

MAIA, I. L. B. O acesso à água potável como Direito Humano fundamental no Direito brasileiro. *Revista do Centro de Estudos e Pesquisas Jurídicas da Faculdade de Direito da Universidade Federal da Bahia*, Salvador, v. 20, pp. 301-338, jul./dez. 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/CEPEJ/article/view/27165>. Acesso em: 20 set. 2022.

MARTELOZZO, A. A construção normativa do Direito Ambiental brasileiro. *Percurso – Anais III CONIBADEC*, Curitiba, v. 3, n. 34, p. 30-33, 2020.

MAZZUOLI, V. de O.; TEIXEIRA, G. de F. M. O Direito Internacional do meio ambiente e o Greening da Convenção Americana sobre Direitos Humanos. *Revista Direito Getúlio Vargas*, São Paulo, v. 9, n. 1, p. 199-242, jan./jul. 2013. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/revdireitogv/article/view/20905/19629>. Acesso em: 20 set. 2022.

MILNE, S. Onde a escassez de água já provoca guerras no mundo (e quais áreas sob risco iminente). 29 de agosto de 2021. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-58319129>. Acesso em: 15 set. 2022.

RABELLO, G. O que é Big Data e por que é tão valioso para sua empresa? 15 de setembro de 2022. Disponível em: <https://www.siteware.com.br/gestao-estrategica/o-que-e-big-data/>. Acesso em: 19 set. 2022.

RODAS, S. Lentidão e burocracia desmotivam pessoas a irem à justiça, diz estudo. *Conjur*, 6 de dezembro de 2019. Disponível em: <https://www.conjur.com.br/2019-dez-06/lentidao-burocracia-desmotivam-pessoas-recorrer-justica>. Acesso em: 15 set. 2022.

SCHLICKMANN, R. B. K. O direito fundamental à água potável com o pressuposto da dignidade da pessoa humana. *Ponto de Vista Jurídico*, Caçador, v. 6, n. 2, p. 58-70, jul./dez. 2017.





SILVA, D. M. da; GRANZIERA, M. L. M. Big Data da água: tecnologia e informação na proteção e efetivação do direito fundamental de acesso à água potável. *Revista da Ajuris*, Porto Alegre, v. 48, n. 151, p. 61-89, dez. 2021.

VARELLA, M. D.; LEUZINGER, M. D. O meio ambiente na Constituição de 1988: sobrevoo por alguns temas vinte anos depois. Brasília, a. 45, n. 179, p. 397-402, jul./set. 2008. Disponível em: [https://www12.senado.leg.br/ril/edicoes/45/179/ril\\_v45\\_n179\\_p397.pdf](https://www12.senado.leg.br/ril/edicoes/45/179/ril_v45_n179_p397.pdf). Acesso em: 16 set. 2022.

