

**FGV DIREITO SP**  
**MESTRADO PROFISSIONAL**

**Tokenização de recursos hídricos: uma análise jurídica da utilização da tecnologia *blockchain* para uma melhor gestão hídrica.**

Rafael Lima de Figueiredo

Matrícula: C367932

Projeto de pesquisa apresentado ao  
Mestrado Profissional da FGV Direito SP.

Versão de 15/10/2022

## 1. Tema, contexto e delimitação de escopo

Uma pergunta que merece ser refeita é a seguinte: a Terra é realmente o planeta água?

Por mais que essa frase esteja no pensamento coletivo, a verdade é um pouco mais dura. De fato, mais de 70% da superfície da Terra é coberta de água, no entanto, 97% desse quantitativo é salgada, inadequada para o consumo ou para a irrigação, restando apenas 3% de água doce no mundo. Dentro dessa minúscula porcentagem, cerca de 2% estão nas geleiras, em estado sólido, e menos de 1% podem ser encontradas em rios, lagos e águas subterrâneas, onde muitas vezes, encontram-se poluídos.<sup>1</sup>

Com base nas informações apresentadas, parece não haver dúvidas que a água é um bem escasso, e que toda sociedade deveria tomar providências realmente eficazes para cuidar do bem mais preciso do mundo, necessário para a vida de todos os seres vivos do planeta Terra. Dentre esses esforços, cabe à comunidade jurídica ser criativa em buscar novas soluções para atacar esse grande problema, se valendo de todos os instrumentos disponíveis no mercado para promover a universalização do acesso para todos, de maneira eficiente e economicamente sustentável.

No mundo, cerca de 2.2 bilhões de pessoas não têm acesso a água potável<sup>2</sup>, e no Brasil, segundo dados do SNIS,<sup>3</sup> mais de 40 milhões de brasileiros não têm acesso à água tratada. Com

---

<sup>1</sup> Disponível em [https://www.wwf.org.br/natureza\\_brasileira/areas\\_prioritarias/pantanal/dia\\_da\\_agua/](https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/areas_prioritarias/pantanal/dia_da_agua/) Acessado em 10/10/2022.

<sup>2</sup> Os dados são de junho 2019. Disponível em <https://www.who.int/news/item/18-06-2019-1-in-3-people-globally-do-not-have-access-to-safe-drinking-water-unicef-who> Acessado em 10/10/2022

<sup>3</sup> SINIS - Sistema Nacional de Informação Sobre Saneamento, portal que consolida todas as informações relacionados ao saneamento básico no Brasil. Disponível em <http://www.snis.gov.br/painel-informacoes-saneamento-brasil/web/painel-abastecimento-agua> Acessado em 11/10/2022.

o objetivo de melhorar esse cenário, foi publicada em julho de 2020 a Lei nº 14.026, conhecida como novo marco legal do saneamento básico, que atualizou profundamente a lei nº 11.445/2007, e trouxe, como principal objetivo, metas de universalização de água de 99% até 31 de dezembro de 2033.

Para tanto, o marco fixou como um de seus princípios fundamentais, o estímulo à pesquisa, ao desenvolvimento e à utilização de tecnologias apropriadas, consideradas a capacidade de pagamento dos usuários, a adoção de soluções graduais e progressivas e a melhoria da qualidade com ganhos de eficiência e redução dos custos para os usuários<sup>4</sup>, que talvez possa ajudar a promover um consumo mais consciente e eficiente da água.

Atualmente, o modelo de estrutura tarifária mais utilizada no Brasil é o de tarifação em duas partes, havendo uma primeira parte fixa, correspondendo a uma espécie de franquia permitida para o consumo, denominado de consumo mínimo, e uma segunda parte de blocos crescentes, onde o valor do metro cúbico inicia em um patamar baixo e aumenta na medida em que o consumo registrado alcança os blocos seguintes<sup>5</sup>.

Usemos o seguinte exemplo da cidade do Rio de Janeiro: o consumo mínimo na cidade do Rio de Janeiro é de 15m<sup>3</sup> mensais. Mesmo que o usuário não consuma o mínimo, ele deverá pagar o seu valor corresponde, e o que ultrapassar, será cobrado de acordo com cada faixa de consumo. Por mais que essa cobrança seja lícita, e que tenha como objetivo estimular que os usuários não ultrapassem o limite do consumo mínimo, ela não consegue estimular que os usuários utilizem uma quantidade inferior ao mínimo.

Sendo assim, uma pergunta que pode ser feita é sobre a possibilidade da existência de um meio que fosse possível estimular que os usuários que conseguissem utilizar uma quantidade inferior a franquia mínima fossem beneficiados com a aquisição de créditos que pudessem ser revertidos pelo usuário na redução da sua conta de água, ou na possibilidade de venda para usuários que desejam consumir mais.

Com efeito, tal sistema de créditos poderia gerar o estímulo à construção de meios de captação de água da chuva, reaproveitamento da água, construções de Estações de Tratamento de Esgoto por grandes indústrias, bem como ao investimento em práticas que gerem uma maior eficiência no consumo hídrico, indo ao encontro do objetivo maior de promover a universalização do serviço de abastecimento de água.

Pode ser ressaltado que sistema semelhante já é utilizado no setor de energias renováveis como no mercado de energia solar, sendo permitido que consumidores do sistema que consigam gerar mais energia do que consomem consigam reverter em créditos em quantidade de energia ativa a ser consumida por um prazo de 60 (sessenta) meses.<sup>6</sup> Quando a quantidade de energia gerada

---

<sup>4</sup> Artigo 2º, VIII, da Lei nº 11.445/2007.

<sup>5</sup> MORELLI, Giovanni; HOSKEN, Rodrigo dos Santos. A Estrutura Tarifária nos Serviços de Água e Esgoto. In: AIETA, Vânia Siciliano; FROTA, Leandro Mello (coord.). Marco Regulatório do Saneamento Básico: Lei nº 14.026/2020. Brasília: OAB Editora: 2021. p. 368-369.

<sup>6</sup> Artigo 6, §1º, da Resolução Normativa nº 482/2012, da ANEEL.

em determinado mês for superior à energia consumida naquele período, o consumidor fica com créditos que podem ser utilizados para diminuir a fatura dos meses seguintes<sup>7</sup>.

Para o setor de abastecimento de água, os créditos seriam gerados pela economia efetiva que os consumidores fariam perante ao consumo mínimo exigido pelas concessionárias, onde estes seriam adquiridos por uma unidade centralizadora, que posteriormente poderia revender tais créditos para usuários que necessitam uma quantidade maior de água, por preços mais elevados. A materialização de tais créditos seria realizado por meio de tokenização, de modo a gerar uma maior transparência e rastreabilidade.

Tokenização de ativos é uma ferramenta tecnológica que possibilita, por meio de tecnologia, que ativos físicos ou financeiros possam ser representados virtualmente por meio de tokens armazenados em uma rede *blockchain* e geridos por meio de *smart contracts*, tornando possível o seu posterior fracionamento em partes menores, que podem representar direitos ou privilégios para os detentores dos tokens<sup>8</sup>.

De modo a delimitar o escopo do presente estudo, vale ressaltar que o objetivo deste trabalho é estudar a possibilidade do consumo inferior à franquia de água, ou a sua produção independente, poder gerar créditos para os usuários, representados por meio de tokens, de modo que os detentores de tais ativos possam usufruir de benefícios financeiros.

Considerando o cenário apresentado, a pergunta que tentará ser respondida é a seguinte: O direito pátrio está preparado para lidar com os fatos apresentados?

O presente trabalho terá como modelo de pesquisa o trabalho exploratório, buscando entender e delimitar os principais conceitos que permeiam o tema, e como eles se relacionam com o direito pátrio, tais como: (i) a possibilidade da geração de créditos pela economia do consumo de água (ii) a utilização de tokens como representativos de tais créditos; (iii) a *blockchain* como repositório das transações; (iv) os *smart contracts* vinculados a tais transações; (v) a venda dos tokens para terceiros; e (vi) efetividade de tais práticas na efetiva preservação ambiental.

Ademais, será também estudado se o uso das organizações autônomas descentralizadas (DAO's)<sup>9</sup> podem ser utilizadas como gestoras de tais negócios, e como que o direito brasileiro entenderia tais transações; assim como será realizado o estudo de caso do projeto de tokenização desenvolvido para a cidade da Califórnia, denominado “*Water Token Project*”<sup>10</sup>.

## 2. Quesitos, fontes de pesquisa e formas de acesso

---

<sup>7</sup> Disponível em <https://www.gov.br/aneel/pt-br/assuntos/geracao-distribuida> Acessado em 13/10/2022

<sup>8</sup> VOSHMGIR, S. Token economy: how the Web3 reinvents the internet. Second edition ed. Berlin: BlockchainHub, 2020. p. 392.

<sup>9</sup> Mais informações sobre as DAOs podem ser encontradas em <https://ethereum.org/pt-br/dao/>

<sup>10</sup> Disponível em <https://willcrumdesign.com/water-token> Acessado em 12/10/2022.

Serão fontes do trabalho exploratório do presente tema a bibliografia especializada citada; os casos de tokenização de recursos hídricos em andamento no mundo; as redes blockchains existentes que poderiam ser utilizadas para promover o mercado; além de pesquisa aos sites especializados que tratam sobre o tema.

Além da pesquisa textual citada, serão também realizadas entrevistas com autoridades que estão inseridas neste mercado, de modo a trazer questões práticas relevantes para o interior desta obra, considerando a necessidade da realização da universalização até o ano de 2033.

## **Contextualização fática**

### Água e escassez

- ✓ Como estruturar novas formas de políticas para garantir o consumo consciente da água, considerando ser um bem escasso;
- ✓ Há um direito ao uso de uma quantidade mínima de água?

### Tokens

- ✓ Como que os tokens que representam créditos de água são enquadrados no direito?
- ✓ Qual é o tipo de blockchain que pode dar suporte aos tokens?
- ✓ Quais a diferença do modelo proposto para os modelos já existentes?

### Blockchain

- ✓ O tipo de algoritmo de consenso utilizado na blockchain importa para o mercado de ativos ambientais?
- ✓ Quais são os tipos específicos de blockchains que poderiam dar suporte ao armazenamento dos tokens?

### Smart Contracts

- ✓ Os contratos inteligentes são realmente contratos? E são inteligentes?
- ✓ Como que podem ser utilizados para regular os tokens representativos de direitos?

## **Referencial teórico-normativo**

- ✓ Os tokens representativos de direitos são considerados valores mobiliários perante a lei n°6.404/1976?
- ✓ O Código Civil brasileiro está preparado para enfrentar as questões apresentadas no trabalho?

- ✓ O Novo Marco do Saneamento é suficiente para enfrentar o tema proposto?

### **3. Relevância prática, caráter inovador e potencial de impacto**

A relevância prática do tema reside no fato de é extremamente necessário que sejam encontradas alternativas viáveis e rentáveis para preservação da água no Brasil e no mundo. Sem um real benefício financeiro para o usuário, será muito difícil a preservação ambiental, e a consequente redução do consumo hídrico no país.

Várias formas de estímulo ao consumo consciente já existem no ordenamento jurídico pátrio, mas nenhuma delas age na faixa do consumo mínimo dos usuários, de modo a estimular o consumo consciente desde o início.

### **4. Familiaridade com objeto da pesquisa**

O pesquisador é advogado de carreira da Companhia Estadual de Águas e Esgotos do Rio de Janeiro - CEDAE há 9 anos. Como o principal ativo da empresa é a água, a importância da sua preservação é algo que pulsa no sangue de todos que trabalham com saneamento, de modo que tudo que impacta na saúde das bacias hidrográficas é relevante para o nosso trabalho na companhia.

Além do mais, após o processo de concessão do saneamento do Rio de Janeiro, o principal ativo da CEDAE será, além do tratamento de água, o desenvolvimento de novas tecnologias para a preservação dos mananciais do Rio de Janeiro.

### **5. Bibliografia preliminar**

AIETA, Vânia Siciliano; FROTA, Leandro Mello (coord.). Marco Regulatório do Saneamento Básico: Lei nº 14.026/2020. Brasília: OAB Editora: 2021

DE FILIPPI, P.; WRIGHT, A. BLOCKCHAIN AND THE LAW: THE RULE OF CODE. CAMBRIDGE, MASSACHUSETTS: HARVARD UNIVERSITY PRESS, 2018

FRANCO, P. UNDERSTANDING BITCOIN, CRYPTOGRAPHY. ENGINEERING AND ECONOMICS. WILEY PRESS, 2015.

BROHÉ, ARNAUD; EYRE, NICK; HOWARTH, NICHOLAS. CARBON MARKET: AN INTERNATIONAL BUSINESS GUIDE. EARTHSCAN PUBLISHING. LONDON. 2009

LAURENCE, T. INTRODUCTION TO BLOCKCHAIN TECHNOLOGY. VAN HAREN PUBLISHING, 2019.

LESSIG, LAWRENCE. THE LAW OF THE HORSE: WHAT CYBERLAW MIGHT TEACH. HARVARD LAW REVIEW, VOL. 113, N.º 2, 1999

