

# **COMO A TECNOLOGIA BLOCKCHAIN VEM IMPACTANDO, OU PODE IMPACTAR, NAS ESTRUTURAS ADMINISTRATIVAS ESTATAIS**

## **Adriano Biancolini**

Advogado, bacharel em Direito pelo UNICURITIBA, membro da Comissão de Inovação e Gestão da OAB/PR e autor do livro “Anotações ao Pregão: jurisprudência, doutrina e comentários”.

## **Fernando César Domingues da Silva**

Advogado, bacharel em Direito pelo UNICURITIBA, membro da Comissão da Criança e do Adolescente e da Comissão dos Advogados Iniciantes da OAB/PR.

## **Joelson Ribas Osti**

Advogado, bacharel em Administração de Empresas e em Computação Gráfica e Licenciado em Artes Visuais pela UTP, bacharel em Direito e pós-graduando em Mediação e Arbitragem pelo UNICURITI-

BA. Membro da Comissão de Responsabilidade Civil e da Comissão dos Advogados Iniciantes da OAB/PR.

**Resumo:** O presente artigo tem como objetivo trazer uma breve definição da tecnologia Blockchain e traçando logo após, um conciso panorama sobre os *smart contracts*, visto que tal conceito é intrínseco a muitas das aplicações construídas sobre tal tecnologia. Com o delineamento dos referidos conceitos, passa-se a fazer uma análise sobre as possíveis utilizações da Blockchain na Administração Pública, expondo os motivos que a tecnologia em questão tem despertado grande interesse no setor com a promessa de ser mais uma ferramenta que proporcione melhoria na gestão e execução de diversos serviços públicos, além de seu potencial “anticorrupção”. Entretanto, apesar de demonstrar todo o poder da Blockchain, não se descuida da devida crítica, uma vez que ao contrário do que muitos afirmam, não se trata de uma solução para todos os problemas, pois apresenta determinadas fragilidades, inclusive naquilo em que promete ser infalível: o registro de dados de forma imutável. A despeito das críticas, como se verá no decorrer do artigo, é possível vislumbrar a Blockchain como verdadeiramente disruptiva e que impactará em diversos setores, tanto é que já vem sendo experimentado com sucesso por diversas instituições.

**Palavras-chave:** Administração Pública; Blockchain; Smart Contracts

# 1. A tecnologia blockchain

## 1.1 O que é a tecnologia blockchain?

A Blockchain tornou-se conhecida por ser o meio da operacionalização dos criptoativos, principalmente do Bitcoin.

Trata-se de um grande banco de dados distribuído em diversos “nós”, ou seja, computadores, todos compartilhando informações contidas em uma determinada rede. Uma vez colocada uma informação em um bloco nessa rede, ela torna-se imutável e praticamente imune a fraudes. Quanto mais nós (também chamado de *ledgers*) em uma rede, mais difícil fraudar informação ou transação ali ocorrida. Isso porque, cada *ledger* oferece uma criptografia própria para proteger as informações em uma rede, sendo necessário “quebrar” a senha de todos os nós para conseguir fazer uma alteração nessa Blockchain, ou ter um poder computacional maior do que pelo menos 50% da rede, que é distribuída mundialmente.

A tecnologia Blockchain tem movimentado empresas e governos ao redor do mundo e também no Brasil, pois tem o potencial de revolucionar a forma como transacionamos o dinheiro, informações e processos.

Segundo William Mougayar, tal tecnologia comporta três definições complementares: uma técnica; uma corporativa e; uma legal.

Nas palavras do autor:

Tecnicamente, o blockchain é um banco de dados de *back-end*<sup>1</sup> que mantém um registro distribuído que pode ser inspecionado abertamente.

Em modelos de negócios, o blockchain valida transações, valores, ativos entre pares, sem a assistência de intermediários.

Legalmente falando, o blockchain valida as transações, substituindo entidades anteriormente confiáveis.<sup>2</sup>

Essas três definições podem ser facilmente visualizadas no funcionamento do próprio Bitcoin. Todas as transações feitas com o “BTC” ficam registradas nessa Blockchain cujas informações são distribuídas em diversos computadores, também definidos como os nós da operação. Por isso sua natureza de banco de dados.

A validação das transações é feita pelos *ledgers* da rede e ocorre dentro da Blockchain, sem necessidade de uma autoridade centralizada. Justamente, porque a validação ocorre pelo consenso entre os próprios usuários da rede.

---

1 Fala-se em banco de dados *back-end* pois, em regra, se trata de uma programação que não possui uma interface visual destinada ao usuário final. É a programação que regula o modelo do negócio. Sobre ela haverá uma programação *front-end* com uma interface mais amigável ao usuário final.

2 MOUGAYAR, William. **Blockchain para negócios**: promessa, prática e aplicação da nova tecnologia da internet. Rio de Janeiro: Alta Books, 2017, p.4.

Ademais, por não necessitar dessa autoridade validadora, que geralmente funciona como intermediária da transação, é que se diz que o Blockchain permite relações *peer-to-peer*. Ou seja, a transação ocorre entre dois *ledgers* na rede sem necessitar uma entidade central, tal como um servidor.

O grande trunfo do Blockchain em relação ao Bitcoin foi resolver o problema do “gasto duplo” na rede.

Para exemplificar a questão, seguem as palavras de Adriano Biancolini:

Essa tecnologia permitiu o funcionamento das operações feitas por Bitcoin, visto que resolveu seu maior problema: garantir que um mesmo bitcoin, uma “moeda” completamente virtual, não fosse utilizado em diversas operações negociais, causando uma verdadeira sequência de pagamentos sem lastro. Por exemplo, seria o mesmo que eu enviar uma foto minha a uma pessoa. Essa pessoa passa a ter aquele arquivo (cópia), mas eu continuo com o mesmo arquivo, resultando que eu e a outra pessoa possamos passar para frente tal foto indefinidamente. Em que pese não haver um grande interesse das pessoas acerca da minha foto, imagine essa realidade transportada a uma moeda de troca como o bitcoin. Como dito, o Blockchain garantiu que o mesmo bitcoin não seja passado indefinidamente, como se fosse uma cópia. Essa tecnologia garante a informação de que eu paguei a X um bitcoin e esse foi recebido por X e saiu de

minha conta. Logo, não posso mais transacionar com esse mesmo bitcoin.<sup>3</sup>

Portanto, o problema do “gasto duplo” foi resolvido com a criação de um *hash* específico para bloco que surge após uma transação, então caso haja uma tentativa de realização de “gasto duplo” em algum bloco, os *ledgers* verificam o código daquele bloco e dos blocos anteriores, identificando de qual corrente ele é derivado. O bloco que será validado e reconhecido pela rede será aquele que veio da cadeia mais longa, ou de maior poder computacional. Então essa tentativa de “gasto duplo” não é validada pelos *ledgers* e não é incorporada pela Blockchain, tudo isso sem uma autoridade central, sendo garantido pelo próprio sistema.

Após essa contextualização, vale trazer uma definição agregadora:

Uma blockchain é um tipo de banco de dados que recebe vários registros e os coloca em um bloco (como agrupá-los em uma única folha de papel). Cada bloco é então “encadeado” para o próximo bloco, usando uma assinatura criptográfica. Isso permite que correntes de bloco seja usada como um *ledger*, que pode ser compartilhado e confirmado por qualquer pessoa com as permissões apropriadas.

---

3 BIANCOLINI, Adriano. **Crise institucional, Compliance e Blockchain**: uma visão conciliatória para o que está por vir. Migalhas. 23 de outubro de 2017. Disponível em: <http://www.migalhas.com.br/dePeso/16,-MI267628,21048-Crise+institucional+Compliance+e+Blockchain+uma+visao+conciliatoria> (visitado em 23/05/2018)

Há muitas maneiras de corroborar a precisão de um *ledger*, mas elas são amplamente conhecidas como consenso (o termo “mineração” é usado para uma variante desse processo no Bitcoin).

Se os participantes desse processo forem pré-selecionados, o *ledger* será autorizado. Se o processo estiver aberto a todos, o livro não será autorizado.

A verdadeira novidade da tecnologia da Blockchain é que ela é mais do que apenas um banco de dados - ela também pode definir regras sobre uma transação (lógica de negócios) que estão vinculadas à transação em si. Isso contrasta com os bancos de dados convencionais, nos quais as regras costumam ser definidas no nível inteiro do banco de dados ou no aplicativo, mas não na transação.<sup>4</sup> (Tradução livre do Inglês)

---

4 “A blockchain is a type of database that takes a number of records and puts them in a block (rather like collating them on to a single sheet of paper). Each block is then ‘chained’ to the next block, using a cryptographic signature. This allows block chains to be used like a ledger, which can be shared and corroborated by anyone with the appropriate permissions. There are many ways to corroborate the accuracy of a ledger, but they are broadly known as consensus (the term ‘mining’ is used for a variant of this process in the cryptocurrency Bitcoin). If participants in that process are preselected, the ledger is permissioned. If the process is open to everyone, the ledger is unpermissioned. The real novelty of block chain technology is that it is more than just a database — it can also set rules about a transaction (business logic) that are tied to the transaction itself. This contrasts with conventional databases, in which rules are often set at the entire database level, or in the application, but not in the transaction.” (Texto original em inglês)

HANCOCK, Matthews. VAIZEY, Ed. **Distributed ledger technology: beyond blockchain**. Crown: Londres, 2016. p. 17.

Portanto, o Blockchain é uma tecnologia que confere extrema segurança nas informações que são levadas à rede, além de permitir transações *peer-to-peer*. Em razão dessa característica é que tal tecnologia vem ganhando grande atenção, especialmente por seu potencial para uma infinidade de aplicações, tanto no setor privado quanto o público.

Enfim, a Blockchain é, definindo de forma simplificada, um grande livro-razão de contabilidade pública.

Nesse artigo, pretende-se fazer um breve apanhado das possíveis aplicações da Blockchain nas estruturas estatais.

## 1.2 Os contratos inteligentes ou smart contracts

Antes de se conjecturar sobre as possíveis aplicações do Blockchain, faz-se necessário entender o conceito dos *smart contracts* que são executados sobre tal plataforma tecnológica, pois apenas com eles muitas das soluções propostas para o uso da Blockchain podem ser materializadas.

O conceito de *smart contract* é relativamente antigo, foi introduzido pela primeira vez em 1994 pelo jurista e cientista da computação Nick Szabo.<sup>5</sup>

---

5 “A set of promises, including protocols within which the parties perform on the other promises. The protocols are usually implemented with programs on a computer network, or in other forms of digital electronics, thus these contracts are “smarter” than their paper-based ancestors. No use of artificial intelligence is implied.” (Texto original em inglês).

SZABO, Nick. **Smart Contracts Glossary**. Faculty of Humanities of University of Amsterdam, 1995. Disponível em: <http://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/sza->



Szabo definiu inicialmente os *smart contracts* da seguinte forma:

Um conjunto de promessas, incluindo protocolos nos quais as partes cumprem as outras promessas. Os protocolos geralmente são implementados com programas em uma rede de computadores ou em outras formas de eletrônica digital, portanto, esses contratos são “mais inteligentes” do que seus ancestrais baseados em papel. Nenhum uso de inteligência artificial está implícito.

No entanto, ficou bastante tempo sem ter atenção, justamente pela falta de uma plataforma que sustentasse tais “programas”. Apenas em 2008 com a criação do Bitcoin e, por correspondência, do Blockchain, é que voltou a ter espaço as discussões em torno desse conceito<sup>6</sup>, uma vez que há o uso de *ledgers* descentralizados, que formam uma base importante dos *smart contracts*.

A grande popularização dos *smart contracts* ocorreu em 2015 com a Ethereum que fez a programação desses contratos algo inerente à utilização da Blockchain<sup>7</sup>, estendendo a aplicação dessa plataforma para muito além do Bitcoin e outros criptoativos.

Os *smart contracts* podem ser assim definidos nas palavras de Timóteo Pimenta:

---

[bo.best.vwh.net/smart\\_contracts\\_glossary.html](http://bo.best.vwh.net/smart_contracts_glossary.html) (Visitado em 27/06/2018).

6 MOUGAYAR, 2017. p. 43

7 Idem.

Contratos inteligentes são linhas de código executadas a partir de transações realizadas no blockchain. São scripts em codificação de baixo nível executados independentemente em cada nó da rede P2P quando uma transação é feita para um endereço específico. Estas transações normalmente carregam informações que são utilizadas pelo script do contrato, que por sua vez, pode realizar uma nova transação, consultar um banco de dados, emitir um alerta e etc.<sup>8</sup>

Ou também da seguinte forma, por Dean Murphy

Um *smart contract* é um protocolo de transação informatizado que executa os termos de um contrato. Os objetivos gerais são para satisfazer condições contratuais comuns (como condições de pagamento, penhoras, confidencialidade e até mesmo fiscalização), minimizar exceções maliciosas e acidentais e diminuir a necessidade de intermediários confiáveis. Os objetivos econômicos relacionados incluem redução de perdas por fraude, arbitragens e custos de execução, e outros custos de transação.<sup>9</sup> (Tradução livre do inglês).

---

8 PIRES, Timóteo Pimenta. **Estudo da Tecnologia Blockchain e suas Aplicações para Provimento de Transparência em Transações Eletrônicas**, Publicação PPGENE.TDXXA/2016, Departamento de Engenharia Elétrica, Universidade de Brasília, Brasília, DF, p.41.

9 “A *smart contract* is a computerised transaction protocol that executes the terms of a contract. The general objectives are to satisfy common contractual conditions (such as payment terms, liens, confidentiality, and even enforcement), minimize exceptions both malicious and accidental, and minimise the need for trusted intermediaries. Related economic goals include lowering fraud loss, arbitrations and enforcement costs, and other transaction costs” (Texto original em inglês)

Portanto, um *smart contract* é um contrato cuja execução é automática e é efetuada por meio de um código de execução do computador, que traduziu o texto jurídico para um programa executável, assim é possível programar para que haja a ocorrência de determinado evento que desencadeie uma ação específica ou um certo resultado, sempre de forma automática, sem necessidade de interferência de terceiros.

## **2. As possíveis aplicações do blockchain na administração pública**

A atividade pública deve ser pautada na transparência e publicidade das informações, na garantia da segurança dos dados em seu poder, além de possuir ferramentas efetivas de combate a fraudes e à corrupção, de uma forma geral.

Nesse contexto é que há grande interesse em desenvolver aplicações sobre a plataforma do Blockchain para aplicação em diversos setores da Administração Pública.

As principais características do Blockchain que servem aos propósitos da Administração podem ser assim elencadas:

- É um banco de dados cujas informações ali colocadas são imutáveis e virtualmente imunes a fraudes;

---

MURPHY, Dean. **Smart Contracts** – From Ethereum to Potential Banking Use Cases. Londres: Fintech Network, 2016. p. 2.

- Ao mesmo tempo que é possível garantir o sigilo das informações, a rede permite a fiscalização e auditoria desses dados;
- Permite a automação de processos burocráticos, especialmente em conjunto com *smart contracts*;
- Compartilhamento de dados de forma barata e segura;

Mais uma vez, utilizando-se das lições de William Mougayar, o autor enumera alguns serviços tipicamente públicos para os quais a arquitetura do Blockchain seria adequada<sup>10</sup>:

- Registro de casamento;
- Leilões de contratos;
- Emissão de passaportes;
- Coleta de benefícios;
- Registro de terras;
- Licenças;
- Direito à propriedade;
- Registro de veículos;
- Patentes;
- Impostos;

---

10 MOUGAYAR, 2017. p. 121

- Votos;
- Títulos públicos;
- Arquivamentos e conformidades.

Elencada as possibilidades de aplicação da Blockchain, passa-se agora a analisar algumas aplicações de tal tecnologia (na Administração Pública) que se entenderam com maior grau de relevância ou que já possuem projetos reais para implementação. Este é o caso do uso do Blockchain para: I) repasses públicos por meio de criptomoedas; II) nas eleições e propostas de leis de iniciativa popular; III) nas licitações; IV) no pagamento e recolhimento de tributos e; V) registro público de empresas.

## **2.1 Repasses públicos por meio de criptomoedas**

Já para o Timóteo Pimenta Pires a utilização mais evidente da tecnologia Blockchain pela Administração Pública se daria no repasse de verbas por meio de um criptoativo.

Para o referido autor, existiriam ao menos 4 hipóteses bastante adequadas para o repasse de recursos financeiros pela Administração utilizando-se das criptoativos:

- I. Repasse a empresas prestadoras de serviço;
- II. Repasse de verbas às esferas estaduais e municipais;
- III. Repasse de verbas para ONGs, instituições de caridade e ajuda humanitária;

IV. Repasse a partidos políticos e campanhas eleitorais;<sup>11</sup>

De acordo com o raciocínio do autor, sendo esses repasses registrados no Blockchain a fiscalização seria muito mais efetiva, pois se poderia ter acesso direto aos dados “brutos” das transações, ao contrário do que ocorre hoje, em que pese haver portais de transparência, ali são colocados relatórios com informações, em teoria, já tratadas por alguém.

## **2.2 Eleições e propostas de leis de iniciativa popular**

Não é particularidade só do Brasil a descrença da população na idoneidade dos pleitos eleitorais. Isso se dá em grande parte pela dificuldade de fiscalizar todas as etapas do processo. No caso brasileiro, muito se discute, por exemplo, da integridade das urnas eletrônicas, em especial, na sua defesa anti-fraudes.<sup>12</sup>

A utilização da Blockchain para esse fim promete uma maior transparência, já que os votos podem ser contabilizados na rede.

Também é possível instrumentalizar de forma eficiente a formalização de lei de iniciativa popular.

---

11 PIRES, 2016, p 38.

12 Inclusive, em proposta de reforma eleitoral se cogitou da impressão dos votos para conferência pelo eleitor, o que foi derrubado no Supremo Tribunal Federal. Disponível em <https://www.terra.com.br/noticias/brasil/stf-suspende-voto-impreso-nas-eleicoes-deste-ano,edbf21a7da35ce78e-287d423b376a22bq9ifcwjz.html> (Visitado em 28/06/2018).

Atualmente, há uma grande dificuldade de atender aos requisitos para criação desse tipo lei, em especial pelo tamanho do eleitorado e dimensão territorial brasileira. Isso porque, conforme o art. 61, § 2º da Constituição da República<sup>13</sup>, o projeto de lei deve ser assinado por, no mínimo, um por cento do eleitorado nacional, distribuídos por pelo menos cinco Estados, com não menos de três décimos por cento dos eleitores de cada um deles. Ademais, ainda necessário destacar que não há uma forma eficiente de verificar a autenticidade das assinaturas.

Nesse contexto, o Blockchain tem grande valia, pois os cidadãos, como uma identificação digital e de posse de uma chave pessoal podem registrar sua assinatura no projeto de lei, a qual pode aí sim ser verificada quanto sua autenticidade.

## 2.3 Licitações

Nas licitações o Blockchain poderá ter grande valia, especialmente em sua aplicação em conjunto com o conceito de *smart contracts* (contratos inteligentes) e internet das coisas (IOT).

---

13 “Art. 61. A iniciativa das leis complementares e ordinárias cabe a qualquer membro ou Comissão da Câmara dos Deputados, do Senado Federal ou do Congresso Nacional, ao Presidente da República, ao Supremo Tribunal Federal, aos Tribunais Superiores, ao Procurador-Geral da República e aos cidadãos, na forma e nos casos previstos nesta Constituição. (...) § 2º A iniciativa popular pode ser exercida pela apresentação à Câmara dos Deputados de projeto de lei subscrito por, no mínimo, um por cento do eleitorado nacional, distribuído pelo menos por cinco Estados, com não menos de três décimos por cento dos eleitores de cada um deles. ”.

Da análise do artigo intitulado “Por que o Blockchain vai acabar com as licitações, para o bem!”<sup>14</sup>, é possível resumir as aplicações do Blockchain em licitações da seguinte forma:

- Com a centralização das informações de diversos órgãos públicos em um mesmo Blockchain, a Administração Pública poderá acessar diretamente tal banco de dados para verificar a habilitação das licitantes, eliminando facilmente dessa forma a fase de habilitação;
- No que se refere à fase de julgamento de propostas, seria possível programar *smart contracts* para fazer a análise dos custos, pesquisas para verificar a compatibilidade dos preços das propostas com os valores de mercado, e declaração automática como vencedor ao licitante que apresentou a melhor proposta. Lembrando que *smart contracts* são códigos que permitem, por exemplo, a execução instantânea de determinadas cláusulas contratuais;
- Na fase contratual, também se utilizando de *smart contracts*, cogita-se a possibilidade de aplicação automática de índices de reajuste contratual, prorrogação automática dos prazos e formalização do aditivo contratual, em conjunto com a aplicação

---

14 BIANCOLINI, Adriano. **Por que o Blockchain vai acabar com as licitações, para o bem!** 16.11.2017. Disponível em: <https://jus.com.br/artigos/64929/por-que-o-blockchain-vai-acabar-com-as-licitacoes-para-o-bem> (Visitado em 23/05/2018).



de IOT seria possível, por exemplo, que o recebimento de determinado produto fosse identificado por sensores no estoque e esses enviarem mensagem confirmando a entrega e a autorização para o pagamento ao fornecedor, o que também pode ser automatizado;

O Blockchain ajudará a minorar também o problema com o atraso de pagamentos pela Administração contratante, pois, dentro dessa plataforma, a partir do momento em que se destacar no orçamento a verba necessária para determinado contrato, todo o processo de pagamento poderá ser automatizado por meio dos contratos inteligentes, garantindo que aquele numerário apenas seja utilizado quando da entrega de determinado produto, serviço ou obra.

Tal situação também que o gestor público possa desviar tais recursos para outra finalidade, pois não poderá alterar a programação existente no Blockchain. Lembrando, ainda, que todas essas operações terão garantida uma transparência muito maior e em tempo real, facilitando fiscalização da própria Administração, órgãos de controle como Tribunais de Contas e da própria população.

Ainda não há a certeza de que as licitações poderão ser, logo, extintas em razão da Blockchain, mas as contratações públicas passarão por uma quebra de paradigma, encontrando-se uma nova solução para a Administração ir ao mercado em busca de parceiros.

## 2.4 Mudança na forma de pagar tributos

A Blockchain, conforme já exposto anteriormente, é uma tecnologia com grande potencial de acrescentar transparência nos atos da administração pública e reduzir burocracia e custos, dessa forma infere-se que pode ser aplicada no âmbito tributário.

A tecnologia em questão é composta por duas características essenciais: ser uma *Distributed Ledger Technology* (DLT) funcional (a primeira) e ter os *smart contracts*.

Reiterando as definições, a DLT consiste sinteticamente em um livro de registros de transações públicos, compartilhados, descentralizados e imutáveis desde a primeira transação, enquanto o *smart contracts* são contratos auto-executáveis, ou seja, um contrato que se realiza sem a necessidade de um intermediário, sendo a execução diretamente entre os pares.

Tais características da Blockchain tem seus benefícios específicos para o âmbito tributário.

Uma DLT pode:<sup>15</sup>

- Prevenção de fraudes: o aumento da transparência e a imutabilidade dos registros têm efeito direto no fortalecimento do cumprimento das obrigações fiscais, além de não fomentar a evasão fiscal;

---

15 DE JONG, Julia. **Blockchain: Taxation and Regulatory Challenges and Opportunities:** Report on the first multi-stakeholder meeting held in Vienna 15-16 March 2017. p. 8. (Texto original em inglês, tradução livre).

- Administração tributária e compliance em tempo real usando contratos inteligentes para calcular o imposto devido;
- Registro de Decisões Tributárias Avançadas (ATR's)<sup>16</sup> e Acordos Antecipados de Preços (APA)<sup>17</sup> entre as autoridades fiscais;
- Operações de preços de transferência nos sistemas contábeis das empresas multinacionais, que podem ser simplificadas e rastreadas a cada transação;
- Tributação da folha de pagamento: as informações relevantes para o cálculo da folha de pagamento são muitas vezes fragmentadas e mantidas por diferentes departamentos. A DLT poderia melhorar significativamente e agilizar o cálculo da folha de pagamento.

---

16 Do inglês *Advanced Tax Rulings*. É uma declaração por escrito solicitada por um contribuinte das autoridades fiscais sobre as implicações fiscais de uma transação. Muitas vezes, é uma pré-condição para fechar a transação em razão de uma decisão fiscal adversa, para então fazer a transação. Cf. THE CONVERSATION. **Luxembourg leaks: how harmful tax competition leads to profit shifting**. Disponível em: <http://theconversation.com/luxembourg-leaks-how-harmful-tax-competition-leads-to-profit-shifting-33940> (Visitado em 30/06/2018).

17 Do inglês *Advanced Pricing Arrangements*, É um acordo entre um contribuinte e uma autoridade fiscal que determina a metodologia de preços de transferência, com o objetivo de precificar as transações internacionais do contribuinte para os próximos anos. A metodologia deve ser aplicada por um determinado período de tempo com base no cumprimento de certos termos e condições (chamados pressupostos críticos). Cf. DELOITTE. **Advance Pricing Agreement Frequently Asked Questions**. Londres: Deloitte Touche Tomatsu, setembro de 2012. p. 3.

Já os *smart contracts*, geralmente, têm aplicação potencial sempre que uma função de cobrança de impostos é “terceirizada”. Eles são codificados para calcular, reter e enviar o imposto diretamente aos serviços de receita, assumindo assim o papel de auditores fiscais.<sup>18</sup>

- IVA<sup>19</sup>: Uma DLT combinada com *smart contracts* pode reduzir substancialmente os casos de fraude no IVA;
- Imposto retido na fonte sobre pagamentos de dividendos, juros e royalties: o imposto é enviado diretamente à autoridade fiscal, que, em uma etapa posterior, também pode ser usada como uma fonte confiável para a recuperação do crédito fiscal estrangeiro no contexto de operações que ultrapassem fronteiras;
- A execução e o compliance nas transações e a confiança melhoraram muito em um contexto de compliance cooperativo entre os contribuintes e os administradores de impostos. Maior transparência e confiança no intercâmbio transnacional de informações, incluindo normas de relatórios comuns e relatórios país por país.

---

18 DE JONG, 2017, p. 8-9.

19 Sigla para imposto pelo valor agregado, tributo bastante comum nos países da comunidade europeia e tem seu equivalente na legislação brasileira, em razão de algumas similaridades, ao ICMS.

Dessa forma, percebe-se que a Blockchain realmente tem um potencial para ser de grande utilidade para as autoridades fiscais em termos de facilitar o compliance em razão da maior transparência e redução dos custos.

### **2.4.1 Iva e a aplicação de blockchain no sistema tributário brasileiro**

Está claro que a tecnologia em xeque no presente artigo é utilizada para realizar mudanças no âmbito tributário, com foco nos países onde há o imposto sobre valor agregado (IVA), ou seja, aqueles que incidem sobre o consumo e nas etapas produtivas.

Um tributo que segue parcialmente o padrão acima descrito é o Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), sendo ele o mais próximo do que seria um IVA no cenário tributário brasileiro. O ICMS, como é sabido, incide sobre o consumo, possui aplicação do princípio da não-cumulatividade e se distingue em determinados aspectos de Estado para Estado.

Em razão de suas características supracitadas, o ICMS exige grandes esforços dos profissionais do setor contábil e também de auditores fiscais, além de muitos outros servidores das receitas estaduais, para que haja a administração da arrecadação desse tributo, havendo assim gasto excessivo de tempo e de dinheiro também.

Segundo o relatório “Doing Business”, financiado pelo Banco Mundial, que tem por finalidade proporcionar

uma medida objetiva dos regulamentos para fazer negócios ao redor do mundo, avaliando o cenário de realização de negócios em 190 países, no Brasil há um balanço negativo quando subtraímos dos valores do tributo arrecadado o que acaba custando da burocracia tributária. As empresas gastam em média 2.038 horas/ano na gestão de tributos, estando muito acima da média dos demais países latino-americanos (342,6 horas/ano) e dos países-membros da OCDE (163,4 horas/ano). O Banco Mundial defende a aplicação da tecnologia Blockchain para diminuir os custos e a perda de tempo, entretanto isso tem de vir acompanhado de uma reforma tributária.<sup>20</sup>

A Blockchain seria aplicada no âmbito tributário brasileiro e, como sempre, invocando a tecnologia dos *smart contracts*. Por exemplo, no momento em que o cliente efetuar o pagamento de uma fatura à empresa contratada, a plataforma calcularia o imposto incidente sobre o valor que foi agregado àquela operação.

O ICMS devido seria transferido aos cofres públicos e o valor remanescente é transferido à empresa como pagamento do contrato, tudo por meio da plataforma de pagamentos Blockchain. Simultaneamente, tal plataforma está calculando o ICMS devido sobre o valor agregado pelos

---

20 ÉPOCA. **Tempo perdido com burocracia custa mais ao Brasil que impostos, diz diretora do Banco Mundial.** Disponível em: <https://epoca.globo.com/economia/noticia/2017/09/custo-do-tempo-pesa-mais-que-o-financeiro-diz-diretora-do-banco-mundial-sobre-burocracia-brasileira.html> (Visitado em 23/05/2018).

fornecedores da empresa na venda dos insumos, efetuando a transferência aos cofres públicos do tributo devido e a diferença como pagamento do contrato. Isso já afasta a burocracia da sistemática fiscal.<sup>21</sup>

Em relação aos contribuintes, a adoção da Blockchain teria como consequência menos burocracia, redução de custos e mais eficiência. No caso dos trabalhadores do âmbito contábil e fiscal, representa uma redução do contingente fiscalizatório e otimização da arrecadação.

## **2.5 Blockchain e registros públicos de empresas**

A lei obriga as sociedades anônimas a manterem um livro para registrar os valores mobiliários emitidos pela companhia ou para consignar suas decisões (art. 100 da Lei nº 6404/1976), além de obrigar a autenticar tal livro no registro de empresas mercantis (art. 1181 do Código Civil).

O livro de registro de valores mobiliários emitidos, também chamado de livro de registro de ações nominativas, é onde se presume a propriedade de ações de uma companhia (art. 31 da Lei nº 6404/1976). Ela se chama assim por ter sua titularidade reconhecida através da indicação do nome do proprietário no livro de registros, por isso “nominativa”.

---

21 ARAÚJO, Maria Ticiania. Tecnologia blockchain pode mudar a forma como pagamos tributos, Revista **Consultor Jurídico**, 16 de abril de 2018. Disponível em: [https://www.conjur.com.br/2018-abr-16/maria-ticiania-araujo-blockchain-mudar-forma-pagar-tributos#\\_ftn2](https://www.conjur.com.br/2018-abr-16/maria-ticiania-araujo-blockchain-mudar-forma-pagar-tributos#_ftn2) (Visitada em 23/05/2018).

Manter tal livro atualizado é essencial para a empresa, pois é necessário para quando há grande compra de participações.

Há outra forma de registro, que é a ação escritural, que é mantida em conta de depósito, em nome de seus titulares em instituição financeira autorizada pela Comissão de Valores Mobiliários (CVM) a manter serviços de escrituração (art. 34 e parágrafos da Lei nº 6404/1976.). Nesse caso, a propriedade presume-se pelo registro na conta de depósito das ações, aberta em nome do acionista nos livros da instituição depositária.

No entanto, tal forma de escrituração é justificável no caso de companhias abertas com grande dispersão acionária. Já no caso de companhia fechada não faz sentido algum se submeter aos custos de contratação de instituição financeira apenas para não pagar a formalidade arcaica dos livros.

Dessa forma, a solução seria a aplicação da tecnologia Blockchain, que pode servir com uma forma de registro de ações e de transferências, facilitando as operações societárias. Como já explicado antes, a Blockchain permite o registro de dados, com data e hora, e de transações eletrônicas, sem necessidade de um intermediário. A dispensa do intermediário ocorre porque o próprio sistema desempenha essa função, garantindo -por exemplo- que quem diz que tem uma criptomoeda realmente a tenha, evitando que o mesmo bem possa ser vendido duas vezes e inviabilizando a alteração dos dados registrados na em tal plataforma.



A Blockchain tem potencial para, um dia, ser o substituto do registro público de empresas. Inclusive é possível imaginar o registro de procedimentos internos (de compliance e outros) ou da cadeia produtiva de uma companhia numa plataforma Blockchain, o que concede mais segurança e acesso à informação.<sup>22</sup>

A Blockchain, inclusive, serve para a verificação da autenticidade do documento, eliminando a necessidade de autoridade centralizada. O serviço de certificação de documentos ajuda na Prova de Titularidade (quem o criou), Prova de Existência (em um determinado momento) e Prova de Integridade (não adulterada) dos documentos. Uma vez que é à prova de falsificação e pode ser verificado por terceiros independentes, estes serviços são juridicamente vinculativos. O uso de Blockchain para reconhecimento de firma garante a privacidade do documento e aqueles que buscam a certificação. Através da publicação de prova de usando *hashes* criptográficos de arquivos em cadeia de bloco leva o *timestamp* para um novo nível. Também elimina a necessidade de taxas caras de reconhecimento de firmas e formas ineficazes de transferir documentos.

Portanto, perante o atual procedimento de escrituração das ações nominativas tornou-se ultrapassado, sob o

---

22 SUSSEKIND, Carolina; PAIVA, Juliana. **Blockchain e registro de ações: o que podem ter em comum?** Jota. 28 de abril de 2018. Disponível em: <https://www.jota.info/tributos-e-empresas/mercado/blockchain-e-registro-de-aco-es-o-que-podem-ter-em-comum-28042018> (Visitado em 23/05/2018).

ponto de vista da segurança, confiabilidade do registro físico e também de sua morosidade, face à tão comentada segurança e integridade da Blockchain, é interessante fomentar a uma proposta de alteração da Lei 6404/1976, com o objetivo de, ao menos, desburocratizar tal procedimento, permitindo, com isso, a utilização da Blockchain.

### 3. Visões críticas em relação à blockchain

Está se tornando cada vez mais comum considerarem a tecnologia Blockchain como ferramenta que pode desburocratizar qualquer trâmite notarial e que pode tornar seguro todos os procedimentos democráticos - por exemplo, em especial no imaginário daqueles que atuam no âmbito das Start-Ups.

No entanto, há quem esteja expondo (ou tentando expor) que tal tecnologia não é esse “remédio” para todos os problemas da sociedade do Século XXI que muitos estão bradando aos “quatro ventos”.

#### 3.1 Blockchain não é totalmente seguro<sup>23</sup>

O *Big Data Evangelist* da IBM, James Kobiellus, discorda da descrição de Blockchain ser “hyperledger distribuído seguro”, na opinião dele, uma descrição justa seria

---

23 KOBIELUS, James. **Sorry, but blockchain databases are just not that secure.** Infoworld, 21 de junho de 2018. Disponível em: <https://www.infoworld.com/article/3282413/database/sorry-but-blockchain-databases-are-just-not-that-secure.html> (Visitado em 30/06/2018).

de que é um “hyperledger distribuído protegido criptograficamente”, deixando assim em aberto uma questão crucial, que é a tática da criptografia ser o bastante para extinguir as vulnerabilidades dessa rede.

Para Kobielus, afirmar que um sistema é seguro, tal sistema tem que ter sido provado repetidas vezes em vários níveis, cenários, aplicações e outros contextos. Os usuários da Blockchain, que sempre são os elos mais fracos do sistema, continuarão sendo atacados e tendo suas vulnerabilidades sendo exploradas pelos criminosos, deixando expostas suas incapacidades de proteger suas identidades, chaves, credenciais e softwares Blockchains instalados em seus computadores pessoais, entre outros.

Kobielus declara que mesmo os *smart contracts* são riscos para a segurança da Blockchain, pois se os criminosos tiverem acesso à chave de um administrador de um Blockchain permissionado, poderão introduzir falsos *smart contracts* que permitirão acesso clandestino a informações confidenciais e chaves criptográficas, podendo iniciar transferências de fundos não autorizadas e envolver-se em outros ataques aos ativos da empresa.

A complexidade do Blockchain também é uma forma de vulnerabilidade, segundo Kobielus, pois o usuário comum precisa garantir a segurança dos processadores de pagamento de criptomoeda e das soluções que integram Blockchains em seus sistemas de aplicativos corporativos, o que exige uma verificação intensiva da

confiabilidade dos fornecedores de tais sistemas, levando em consideração que mesmo no âmbito dos profissionais da área de tecnologia da informação, poucos têm experiência com esse sistema.

Kobielus assevera que novos fornecedores de soluções baseadas em Blockchain estão chegando diariamente, sendo muitos deles sem um histórico, clientes de referência ou estudos de caso em que se possa determinar sua confiabilidade, porém, mesmo com provedores bem estabelecidos, as soluções feitas em Blockchain ainda podem ser novas no mercado ou lançadas em versões alfa ou beta muito antes de estarem realmente prontas para estarem ativadas no âmbito corporativo, o que torna arriscado executar o Blockchain, pois há grandes chances de haver bugs e inseguranças ainda não provadas.

Kobielus alerta que caso um Blockchain for gerenciado por um consórcio, é necessário examinar detalhadamente os procedimentos operacionais dessa organização antes de confiar que está havendo gerenciamento do ambiente todo com segurança rígida, visto que não há regulamentos universais aos quais esses consórcios devem obedecer, não existindo garantia de que o nível de segurança de qualquer Blockchain seja diretamente comparável ao de outro. O anonimato que alguns consórcios permitem aos participantes do Blockchain pode fornecer cobertura para fraudes e dificultar que as autoridades identifiquem os criminosos.

O fato das fazendas de mineração nas quais os Blockchains públicos estão hospedados é preocupante, segundo Kobielus, pois há riscos de criminosos ataquem através do que é chamado de “51 percent attack”, ataque esse que visa executar transações fraudulentas em tal sistema, lembrando que se uma das partes ou um *pool* de conspiradores controlar mais da metade dos *ledgers* de computação, atualmente usados, para mineração em um determinado Blockchain, pode obter a *proof of work* consensual necessária para transações fraudulentas nessa cadeia, às custas de outros participantes. Essa situação pode ser ainda mais aguda quando o Blockchain está no início e o número de *ledgers* ser pequeno.

### **3.2 Blockchain não é a solução para os registros imobiliários, ao menos no Brasil<sup>24</sup>**

O oficial de Registro de Imóveis, Títulos e Documentos e Civil das Pessoas Jurídicas da Comarca de Taboão da Serra (SP), Daniel Lago Rodrigues, afirmou que a aplicação da Blockchain no sistema registral brasileiro seria nada fácil e com poucos resultados positivos, uma vez que tal sistema é diferente daquele existente nos países onde nasceu essa ideia de substituir o sistema registral tradicional por um que utilize Blockchain.

---

24 RODRIGUES, Daniel Lago. **Blockchain e o Futuro do Registro de Imóveis Eletrônico**. Instituto de Registro Imobiliário do Brasil, 18 de maio de 2018. Disponível em <http://www.irib.org.br/noticias/detalhes/blockchain-e-o-futuro-do-registro-de-imoveis-eletronico-undefined-palestra-iv> (Visitado em 30/06/2018).

O sistema registral brasileiro privilegia o encadeamento de informações e visa à constituição de direitos, enquanto o sistema registral estrangeiro (e que visa implementar a Blockchain ou que já implementou) os contratos de aquisição são depositados, sobrepondo-se uns aos outros, sem qualquer observância à continuidade dos atos ou mesmo à legalidade do seu conteúdo, ou seja, é um sistema bem menos robusto e complexo que o sistema registral brasileiro.

Lago alertou que caso se decida pela adoção da tecnologia Blockchain, é imprescindível o estudo de suas variantes, como as condições econômicas para manter tal sistema, a necessidade de armazenar backups de todas as serventias e da possibilidade de acabar não abrangendo todos os cartórios, lembrando que há pequenos cartórios que não possui infraestrutura para se adaptar a esse sistema.

O oficial registral asseverou que a Blockchain jamais substituirá a cadeia dominial e o instrumento público. Afirmou também que mesmo com a aplicação de tal tecnologia, ainda será necessária a atuação do tabelião no aconselhamento das partes e do notário para entabular o negócio seguindo a lei.

Segundo Lago, a aplicação do Blockchain no âmbito registral do Brasil, impactará de forma restrita, pois apenas seria útil seu banco de dados e a possibilidade de validação de alguns documentos públicos.

#### 4. Aplicações da tecnologia blockchain pelo mundo

Há diversas iniciativas pelo Mundo, em relação à aplicação de Blockchain.

No Japão, desde 2017, passou a abandonar os servidores de TI centralizados e adotou a Blockchain para processar licitações. O departamento japonês de comunicação social e comunicação considera o processo significativamente melhorado com a tecnologia Blockchain. Neste ano, o governo japonês pretende divulgar um roteiro descrevendo seus planos para integrar a tecnologia Blockchain em sistemas de governança eletrônica em um movimento marcado em direção à descentralização.<sup>25</sup>

Além disso, o governo japonês está planejando unificar todos os registros de propriedades e terrenos em áreas urbanas, agrícolas e florestadas em um único livro razão gerado pela tecnologia Blockchain. O objetivo é melhorar a eficiência das transações imobiliárias, além de auxiliar a venda de um número crescente de propriedades vazias no Japão. O registro na Blockchain também visa beneficiar as discussões com os proprietários de terras em direção ao desenvolvimento, bem como projetos de obras públicas na vizinhança da propriedade.<sup>26</sup>

---

25 PORTAL DO BITCOIN. **Japão Testará Licitações Governamentais na Blockchain**. Disponível em: <https://portaldobitcoin.com/japao-testara-licitacoes-governamentais-na-blockchain/> (Visitado em 23/05/2018).

26 PORTAL DO BITCOIN. **Japão Pode Colocar Todos os Registros de Propriedade na Blockchain**. Disponível em: <https://portaldobitcoin.com/japao-pode-colocar-todos-os-registros-de-propriedade-na-blockchain/> (Vi-

Em março de 2018 a Serra Leoa se tornou o primeiro país a realizar eleições utilizando a Blockchain. O país teve o apoio a startup suíça “Agora”, que concedeu sua Blockchain para que ocorresse as eleições presidenciais no país, africano que ainda está estabilizando um regime democrático. Contudo, apenas a contagem dos votos utilizou a tecnologia Blockchain, os votos foram por meio de cédulas de papel.<sup>27</sup>

Na Estônia, país que tem uma das sociedades mais avançadas digitalmente e que está mais aplicando a tecnologia Blockchain na administração pública, a começar pelo *E-Residency*, que é uma identidade digital que permite acessar todos os serviços públicos estonianos, possibilitando até abrir uma empresa por meio de tal ferramenta. Entre tais serviços existe o *E-Tax*, que permite o envio on-line da declaração de imposto de renda na qual a maioria dos dados já foi preenchida previamente, eliminando o uso de papel e reduzindo o tempo do procedimento. Como resultado de sua introdução, o compliance aumentou significativamente, o que acabou levando a um superávit orçamentário e à redução de impostos. Os registros de saúde agora serão armazenados em tecnologia baseada em Blockchain, permitindo que os usuários tenham acesso a seus históricos médicos, independentemente de sua localização no mundo.<sup>28</sup>

---

sitado em 23/05/2018).

27 STARTSE. **Serra Leoa é o primeiro país a realizar eleições com blockchain.** Disponível em: <https://conteudo.startse.com.br/nova-economia/tecnologia-inovacao/taina/serra-leoa-foi-o-primeiro-pais-realizar-eleicoes-com-blockchain/> (Visitado em 23/05/2018).

28 DE JONG, 2017. p. 14.



Luxemburgo vem sendo um dos percussores na aplicação da Blockchain, pois tem investindo pesadamente em uma empresa de tecnologia chamada LuxTrust, que criou uma plataforma Blockchain que será utilizada no país tanto para o processamento da declaração de imposto de renda, como para cumprimento de normas regulatórias.<sup>29</sup>

#### 4.1 Implementações no Brasil

O Banco Santander lançou no dia 13/04/2018 o “Santander One Pay FX”, primeiro serviço de transferências para pessoa física que utiliza a tecnologia Blockchain no Brasil. Com tal sistema é possível fazer transferências internacionais de forma mais rápida, demorando aproximadamente 2h, enquanto o prazo da transferência tradicional é de 2 dias. No modelo tradicional de transferência internacional o dinheiro precisa circular entre instituições parceiras até chegar ao destinatário, de forma que o prazo e os valores das taxas apenas são conhecidos quando a transferência termina. Esse sistema está disponível no Brasil, na Espanha, na Polônia e no Reino Unido.<sup>30</sup>

---

29 ARAÚJO, Maria Ticiania. **Tecnologia blockchain pode mudar a forma como pagamos tributos**, Revista Consultor Jurídico, 16 de abril de 2018. Disponível em: [https://www.conjur.com.br/2018-abr-16/maria-ticiania-araujo-blockchain-mudar-forma-pagar-tributos#\\_ftn2](https://www.conjur.com.br/2018-abr-16/maria-ticiania-araujo-blockchain-mudar-forma-pagar-tributos#_ftn2) (Visitada em 23/05/2018).

30 EXAME. **Santander lança serviço que transfere dinheiro ao exterior em até 2 horas**. 12 de abril de 2018. Disponível em: <https://exame.abril.com.br/seu-dinheiro/santander-lanca-servico-que-transfere-dinheiro-ao-exterior-em-ate-2-horas/> (Visitado em 30/06/2018).

A Prefeitura de Teresina (PI) armazenará digitalmente em um único lugar, de forma acessível à população, todas as informações relativas ao serviço de transporte público, como cumprimento de ordens de serviços, relatórios de viagens, entre outras informações, utilizando a tecnologia Blockchain, sendo a primeira cidade do mundo a fazer tal implementação.<sup>31</sup>

Em 22/05/2018 a Junta Comercial do Ceará implementou a tecnologia Blockchain com o objetivo de garantir segurança e a imutabilidade dos documentos registrados no seu banco de dados. A JUCEC é o primeiro órgão de estado e a primeira junta comercial do Brasil a utilizar esse sistema.<sup>32</sup>

Entre os dias 23 e 24 de maio de 2018 ocorreu em Porto Alegre (RS) o 11º Fórum Internacional de TI Banrisul<sup>33</sup>, que teve como tema “a era da inovação disruptiva”. O evento acabou sendo palco da apresentação de um novo

---

31 PREFEITURA MUNICIPAL DE TERESINA. **Teresina será pioneira no mundo no uso de Blockchain no transporte público**. 09 de maio de 2018. Disponível em: <http://www.portalpmt.teresina.pi.gov.br/noticia/Teresina-sera-pioneira-no-mundo-no-uso-de-Blockchain-no-transporte-publico/18335> (Visitado em 30/06/2018).

32 GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ. **Junta Comercial do Ceará é a primeira do País a utilizar tecnologia blockchain para segurança do banco de dados**. 21 de maio de 2018. Disponível em: <http://www.ceara.gov.br/2018/05/21/junta-comercial-do-ceara-e-a-primeira-do-pais-a-utilizar-tecnologia-blockchain-para-seguranca-do-banco-de-dados/> (Visitado em 30/06/2018).

33 11º Fórum Internacional de TI Banrisul. Disponível em: <https://www.forumtibanrisul.com.br/home> (Visitado em 30/06/2018).

sistema baseado em Blockchain, o “Sistema Financeiro Digital” (SFD), resultado de um projeto realizado pelos bancos Santander, Banco do Brasil, Caixa Econômica Federal, SICOOB e Banrisul. O objetivo é que aconteçam transações 24h por dia, sem excluir fins de semana e o dinheiro cairá no caixa instantaneamente.<sup>34</sup>

## 5. Conclusão

Torna-se evidente que a Blockchain realmente tem um potencial para ser de grande utilidade para a administração pública, em especial para as autoridades fiscais, visto que em muitos casos a sua aplicação facilita o compliance, em razão da maior transparência que concede e da redução dos custos de transação. Contudo, é importante lembrar que apesar de tudo que pode ser feito utilizando tal tecnologia, Blockchain não é a panaceia.

## Referências

DE JONG, Julia. **Blockchain: Taxation and Regulatory Challenges and Opportunities**, Report on the first multi-stakeholder meeting held in Vienna 15-16 March 2017. Wirtschafts Universitat Wien.

DELOITTE. **Advance Pricing Agreement Fre-**

---

34 PORTAL DO BITCOIN. **Santander, Caixa e Banco do Brasil Devem usar Blockchain para Transferências**. Disponível em: <https://portaldobitcoin.com/santander-caixa-e-banco-do-brasil-devem-usar-blockchain-para-transferencias/> (Visitado em 30/06/2018).

**quently Asked Questions.** Londres: Deloitte Touche Tomatsu, setembro de 2012.

HANCOCK, Matthews. VAIZEY, Ed. **Distributed ledger technology: beyond blockchain.** Crown. Londres, 2016.

MOUGAYAR, William. **Blockchain para negócios: promessa, prática e aplicação da nova tecnologia da internet.** Rio de Janeiro: Alta Books, 2017

MURPHY, Dean. **Smart Contracts – From Ethereum to Potential Banking Use Cases.** Londres: Fintech Network, 2016

PIRES, Timóteo Pimenta. **Estudo da Tecnologia Blockchain e suas Aplicações para Provimento de Transparência em Transações Eletrônicas,** Publicação PPGENE.TDXXA/2016, Departamento de Engenharia Elétrica, Universidade de Brasília, Brasília, DF.

### **Publicações digitais**

ARAÚJO, Maria Ticiania. Tecnologia blockchain pode mudar a forma como pagamos tributos, Revista **Consultor Jurídico**, 16 de abril de 2018. Disponível em: [https://www.conjur.com.br/2018-abr-16/maria-ticiania-araujo-blockchain-mudar-forma-pagar-tributos#\\_ftn2](https://www.conjur.com.br/2018-abr-16/maria-ticiania-araujo-blockchain-mudar-forma-pagar-tributos#_ftn2)

BIANCOLINI, Adriano. **Crise institucional, Compliance e Blockchain, uma visão conciliatória para o que está por vir. Migalhas.** 23 de outubro de 2017. Disponível em: <http://www.migalhas.com.br/dePeso/16,MI267628,->

21048-Crise+institucional+Compliance+e+Blockchain+uma+visao+conciliatoria

----- . **Por que o Blockchain vai acabar com as licitações, para o bem!** 16.11.2017. Disponível em: <https://jus.com.br/artigos/64929/por-que-o-blockchain-vai-acabar-com-as-licitacoes-para-o-bem>

**ÉPOCA. Tempo perdido com burocracia custa mais ao Brasil que impostos, diz diretora do Banco Mundial.** Disponível em: <https://epoca.globo.com/economia/noticia/2017/09/custo-do-tempo-pesa-mais-que-o-financeiro-diz-diretora-do-banco-mundial-sobre-burocacia-brasileira.html>

**EXAME. Santander lança serviço que transfere dinheiro ao exterior em até 2 horas.** 12 de abril de 2018. Disponível em: <https://exame.abril.com.br/seu-dinheiro/santander-lanca-servico-que-transfere-dinheiro-ao-exterior-em-ate-2-horas/>

**GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ. Junta Comercial do Ceará é a primeira do País a utilizar tecnologia blockchain para segurança do banco de dados.** 21 de maio de 2018. Disponível em: <http://www.ceara.gov.br/2018/05/21/junta-comercial-do-ceara-e-a-primeira-do-pais-a-utilizar-tecnologia-blockchain-para-seguranca-do-banco-de-dados/>

**KOBIELUS, James. Sorry, but blockchain databases are just not that secure.** Infoworld, Junho de 2018. Dis-

ponível em: <https://www.infoworld.com/article/3282413/database/sorry-but-blockchain-databases-are-just-not-that-secure.html>

**PORTAL DO BITCOIN. Japão Pode Colocar Todos os Registros de Propriedade na Blockchain.** Disponível em: <https://portaldobitcoin.com/japao-pode-colocar-todos-os-registros-de-propriedade-na-blockchain/>

\_\_\_\_\_ . **Japão Testará Licitações Governamentais na Blockchain.** Disponível em: <https://portaldobitcoin.com/japao-testara-licitacoes-governamentais-na-blockchain/>

\_\_\_\_\_ . **Santander, Caixa e Banco do Brasil Devem usar Blockchain para Transferências.** Disponível em: <https://portaldobitcoin.com/santander-caixa-e-banco-do-brasil-devem-usar-blockchain-para-transferencias/>

**PREFEITURA MUNICIPAL DE TERESINA. Teresina será pioneira no mundo no uso de Blockchain no transporte público.** 09 de maio de 2018. Disponível em: <http://www.portalpmt.teresina.pi.gov.br/noticia/Teresina-sera-pioneira-no-mundo-no-uso-de-Blockchain-no-transporte-publico/18335>

**RODRIGUES, Daniel Lago. Blockchain e o Futuro do Registro de Imóveis Eletrônico.** Instituto de Registro Imobiliário do Brasil, 18 de maio de 2018. Disponível em <http://www.irib.org.br/noticias/detalhes/blockchain-e-o-fu>

turo-do-registro-de-imoveis-eletronico-undefined-pales-  
tra-iv

**STARTSE. Serra Leoa é o primeiro país a realizar eleições com blockchain.** Disponível em: <https://conteudo.startse.com.br/nova-economia/tecnologia-inovacao/taina/serra-leoa-foi-o-primeiro-pais-realizar-eleicoes-com-blockchain/>

**SUSSEKIND, Carolina; PAIVA, Juliana. Blockchain e registro de ações: o que podem ter em comum?** Jota. 28 de abril de 2018. Disponível em: <https://www.jota.info/tributos-e-empresas/mercado/blockchain-e-registro-de-acoes-o-que-podem-ter-em-comum-28042018>.

**SZABO, Nick. Smart Contracts Glossary.** Faculty of Humanities of University of Amsterdam, 1995. Disponível em:

[http://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart\\_contracts\\_glossary.html](http://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart_contracts_glossary.html)

**THE CONVERSATION. Luxembourg leaks: how harmful tax competition leads to profit shifting.** Disponível em: <http://theconversation.com/luxembourg-leaks-how-harmful-tax-competition-leads-to-profit-shifting-33940>