



# Utilização da Tecnologia Blockchain no Sistema Registral e Notarial Brasileiro

**ELTON EIJI SASAKI**

**Bolsista CAPES**

**eigi@ufpr.br**

**UFPR**

**EGON WALTER WILDAUER**

**egon@ufpr.br**

**UFPR**

**Resumo:** A tecnologia blockchain integra o funcionamento da cryptomoeda bitcoin, o qual permite o envio de pagamentos de uma entidade a outra diretamente via internet sem a intermediação de uma instituição financeira. Em essência a tecnologia blockchain foi criada com o intuito de ser utilizada somente para o sistema de dinheiro eletrônico peer-to-peer do bitcoin. Porém, a tecnologia blockchain vem sendo utilizada em áreas como saúde, registro de imóveis, etc. No âmbito desse artigo pretende-se descrever como o sistema registral e notarial brasileiro pode ser integrado com a tecnologia blockchain, que pode ser usada como uma base de dados unificada que garanta a imutabilidade e segurança de dados dos serviços de assinatura digital de documentos, e que permita o acesso a esses dados por meio de qualquer dispositivo computacional com acesso à internet.

**Palavras Chave:** blockchain - sistema registral - sistema notarial - certificado digital -



## 1. INTRODUÇÃO

O *blockchain* é uma tecnologia que integra o funcionamento da *cryptomoeda bitcoin*, o qual é um sistema de dinheiro eletrônico *peer-to-peer* que permite enviar pagamentos *online* diretamente de uma entidade a outra sem a intermediação de uma instituição financeira (NAKAMOTO, 2018). Em essência a tecnologia *blockchain* foi criada com o intuito de ser utilizada somente para o sistema de dinheiro eletrônico da *cryptomoeda bitcoin*. Porém, além de ser utilizada no sistema financeiro, a tecnologia *blockchain* é também utilizada em áreas como saúde e registro de imóveis.

Na área de saúde, a tecnologia *blockchain* é capaz de prover gerenciamento de dados invioláveis nos registros médicos hospitalares. A empresa *Factom* provê um sistema de catalogação de registros médicos via *blockchain*, onde as informações pessoais de saúde são criptografadas e, em seguida, registradas no *blockchain*, protegendo a confidencialidade dos pacientes (STRAY, 2018).

Na área de registro de imóveis, a empresa *BitFury* juntamente com o governo da República da Geórgia desenvolveu um sistema de registro de imóveis usando o *blockchain* para aumentar a transparência de titularidade de imóveis e reduzir a prevalência de fraudes (Higgins, 2018). Até abril de 2016, mais de 100.000 imóveis da República da Geórgia haviam sido registrados no *blockchain*, impossibilitando que registros de propriedade sejam manipulados (SMERKIS, 2018).

No contexto do sistema registral e notarial brasileiro, iniciou-se a implantação do modelo de certificação digital no Brasil por meio da Medida Provisória 2.200-2 de 2001 (ITI. O ITI, 2018), onde progrediu-se os serviços prestados tradicionalmente pelos cartórios e tabelionatos no que tange “os princípios de regência dos serviços notariais e de registro: Garantia da publicidade, autenticidade, segurança e eficácia” (PEREIRA, 2018). Por meio da certificação digital, eliminou-se “o processo manual de coleta de assinaturas, a remessa física de documentos, o reconhecimento de firmas e a gestão de documentos físicos, reduzindo custos, simplificando os processos e agilizando substancialmente a formalização dos documentos” (QUALISIGN, 2018).

Adicionalmente, por meio do sistema do modelo de certificação digital garante-se:

**Integridade** - “Qualquer alteração no documento eletrônico faz com que a assinatura (digital) seja invalidada, garantindo assim o princípio da inalterabilidade” (QUALISIGN, 2018).

**Autenticidade** - “O autor da assinatura digital utiliza sua chave privada para cifrá-lo de modo a garantir a autoria em um documento eletrônico. Esta autenticidade só é obtida porque a chave privada é acessível exclusivamente por seu proprietário” (QUALISIGN, 2018).

**Não-repúdio ou Irretratibilidade** - “Quando uma pessoa assina digitalmente, utiliza sua chave privada para cifrar o documento. Assim, ela é impedida de negar a autenticidade da mensagem” (QUALISIGN, 2018).

**Validade Jurídica** - “Garantidas pelo artigo 10 da MP nº 2.200-2, que instituiu a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileiras - ICP-Brasil, conferindo presunção de veracidade jurídica em relação aos signatários nas declarações constantes dos documentos em forma eletrônica produzidos com a utilização de processo de certificação disponibilizado pela ICP-Brasil” (QUALISIGN, 2018).

O problema é que apesar da implantação do modelo de certificação digital, ainda não foi implantada uma base de dados unificada que garanta a imutabilidade e segurança de dados dos serviços de assinatura digital de documentos, e que permita o acesso a esses dados por



meio de qualquer dispositivo computacional com acesso à *internet*. Porém, esse problema pode ser solucionado com a utilização da tecnologia *blockchain*.

## 2. O QUE É *BLOCKCHAIN*

O *blockchain* é uma “estrutura de dados que representa uma entrada de contabilidade financeira ou um registro de uma transação” (COMPUTER WORLD, 2018) efetuada com a criptomoeda *bitcoin*. O conceito da palavra *blockchain* (*block*: bloco; *chain*: corrente) surgiu da criação de um sistema informacional de carimbo de tempo. Nesse sistema, o bloco (*block*) é responsável por agregar informações contábeis de uma certa quantidade de transações efetuadas com a criptomoeda *bitcoin*. Cada *block* (bloco) recebe um carimbo de tempo “que serve como evidência de que uma informação digital existia numa determinada data e hora no passado” (ITI. Sobre Carimbo de Tempo, 2018). Forma-se uma corrente (*chain*) de blocos (*blocks*) relacionados ao incluir-se em cada bloco dois carimbos de tempo: o carimbo de tempo que evidencie a existência de um bloco em data e hora atual e o carimbo de tempo que evidencie a existência de um outro bloco com determinada data e hora anterior. Com a adição desses dois carimbos de tempo em cada novo bloco reforça-se a existência de blocos anteriores (NAKAMOTO, 2018).

## 3. O SISTEMA REGISTRAL E NOTARIAL BRASILEIRO

Atualmente há dois sistemas registrais e notariais existentes no Brasil. O primeiro sistema é o modelo tradicional exercido por notários e oficiais de registro, que, por delegação do Poder Público, ingressam na atividade notarial e de registro por meio de concurso público para administrar tabelionatos e cartórios em caráter privado (Brasil, Artigo 236).

O segundo sistema registral e notarial é o modelo de certificação digital exercido por Autoridades Certificadoras (AC), Autoridades de Registro (AR) e Autoridades Certificadoras do Tempo (ACT). Essas três autoridades estão subordinadas ao Instituto Nacional de Tecnologia da Informação (ITI), o qual é uma autarquia federal, ligada a Casa Civil da Presidência da República, que mantém e executa as políticas de Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira (ICP-Brasil), e foi iniciado pela Medida Provisória 2.200-2 de 2001 (ITI, 2018).

Nesse segundo sistema, o qual é o modelo de certificação digital, o ITI é a primeira autoridade da cadeia hierárquica de certificação digital, que é a Autoridade Certificadora Raiz da ICP-Brasil (AC-Raiz) (ITI, 2018). Subordinadas à Autoridade Certificadora Raiz (AC-Raiz) estão as Autoridades Certificadoras (AC) e, abaixo das ACs encontram-se as Autoridades de Registro (AR) e as Autoridades Certificadoras do Tempo (ACT) (ITI, 2018).

Uma Autoridade Certificadora (AC): “é uma entidade, pública ou privada, ... responsável por emitir, distribuir, renovar, revogar e gerenciar certificados digitais. Tem a responsabilidade de verificar se o titular do certificado possui a chave privada que corresponde à chave pública que faz parte do certificado.” (ITI, 2018). Exemplos de ACs: Serpro, Caixa Econômica Federal, Serasa Experian, Receita Federal do Brasil, Certisign.

Uma Autoridade de Registro (AR): “é responsável pela interface entre o usuário e a Autoridade Certificadora. Vinculada a uma AC, tem por objetivo o recebimento, validação, encaminhamento de solicitações de emissão ou revogação de certificados digitais e identificação, de forma presencial, de seus solicitantes” (ITI, 2018). Exemplo de AR: AR Digital Sign, AR CEPE, AR SEGRASE.



Uma Autoridade Certificadora do Tempo (ACT): “é uma entidade na qual os usuários de serviços de Carimbo do Tempo confiam para emitir Carimbos do Tempo. As Autoridades Certificadoras do Tempo (ACT) têm a responsabilidade geral pelo fornecimento do Carimbo do Tempo, conjunto de atributos fornecidos pela parte confiável do tempo que, associado a uma assinatura digital, confere provar a sua existência em determinado período. Na prática, um documento é produzido e seu conteúdo é criptografado. Em seguida, ele recebe os atributos ano, mês, dia, hora, minuto e segundo, atestado na forma da assinatura realizada com certificado digital servindo assim para comprovar sua autenticidade. A ACT atesta não apenas a questão temporal de uma transação, mas também seu conteúdo” (ITI. Entes da ICP-Brasil, 2018). Exemplo de ACT: AC Caixa Timestamping.

#### **4. ASSINATURA DIGITAL VS. ASSINATURA ELETRÔNICA**

Assinatura eletrônica cumpre a mesma função de uma assinatura escrita à mão podendo ser uma cópia escaneada de uma assinatura escrita à mão ou a grafia de uma assinatura escrita digitalmente “na tela de um dispositivo (computador, celular e tablet)” (CERTISIGN. O Que é Certificado Digital, 2018).

Assinatura digital é um tipo particular de assinatura eletrônica que “é gerada a partir do uso do Certificado Digital ICP-Brasil. Ela tem valor jurídico assegurado pela legislação brasileira (Medida Provisória 2.200-2 de 2001) e, portanto, tudo que é formalizado por meio dela não pode ser repudiado.” (CERTISIGN. Assinatura Digital e Assinatura Eletrônica, 2018). “A validade jurídica às assinaturas digitais feitas nos documentos, ativos, transações e, também, nas autenticações digitais, ou seja, sem a necessidade de outro mecanismo para comprovação de sua autoria, integridade e autenticidade, que em conjunto com uma estrutura confiável de tempo, também regulada pela ICP-Brasil, entregam perenidade a qualquer assinatura digital” (LACERDA, 2018).

#### **5. BLOCKCHAIN E O SISTEMA REGISTRAL E NOTARIAL**

Verificou-se a utilidade da tecnologia *blockchain* no modelo registral e notarial de certificação digital brasileiro por meio do desenvolvimento de um protótipo de um sistema composto por um aplicativo para dispositivos Android, o qual interage graficamente com o usuário (GUI - Graphical User Interface), e uma aplicação armazenada em um servidor provido pela plataforma de serviços em “nuvem segura Amazon Web Services” (AMAZON WEB SERVICES, 2018), responsável pela inclusão de autenticação digital de documentos no *blockchain*. O protótipo foi desenvolvido com o intuito de integrar o sistema de certificação digital brasileiro com a tecnologia *blockchain* de modo a permitir a garantia de identidade, confidencialidade, integridade, autenticidade, originalidade e temporalidade de documentos.

O aplicativo possui as seguintes funcionalidades:

1. autenticação digital de documentos;
2. autenticação digital de documentos assinados com certificados digitais;
3. inclusão de hash de documentos autenticados digitalmente no *blockchain* da criptomoeda *bitcoin* para obtenção de carimbo de tempo, garantia de autenticidade, integridade e prova de propriedade de documentos (PROOF OF EXISTENCE, 2018).

Na autenticação digital de documentos no *blockchain*, utiliza-se o algoritmo da função *hash* SHA-256 da biblioteca da linguagem de programação *Java* (CRYPTOGRAPHY ARCHITECTURE, 2018). “O *hash* ... é uma informação que resulta do cálculo feito por um



algoritmo de criptografia em um arquivo fornecido. O algoritmo lê todos os bits de um arquivo e calcula uma informação única e exclusiva que representa o mesmo arquivo. É como se ele calculasse o DNA do arquivo, onde cada arquivo diferente possui o seu e nunca dois arquivos com conteúdos diferentes possuirão o mesmo DNA. Isso significa que ao ler o mesmo arquivo novamente, ele irá resultar na mesma assinatura digital. Caso seja calculado uma assinatura digital diferente, significa que o arquivo sofreu alterações” (DOCUMENTAÇÃO ORIGINALMY, 2018).

Inclui-se o algoritmo da função *hash* SHA-256 no *blockchain* do *bitcoin* por meio do aplicativo para dispositivos *Android*, que utiliza o código de uma biblioteca em linguagem de programação *Java* chamada *bitcoinj* (BITCOINJ, 2018), o qual é uma biblioteca disponibilizada em código aberto, e que foi desenvolvida para trabalhar com o protocolo do *bitcoin*.

Por meio do código da biblioteca *bitcoinj* registra-se no *blockchain* um *script* (SCRIPT, 2018) resultante do algoritmo da função *hash* SHA-256 de um documento autenticado e/ou assinado digitalmente.

Autoridades Certificadoras, como CertiSign, SERPRO, QualiSign, e empresas como a Estado Virtual, proveem serviços de assinatura digital de documentos utilizando certificados digitais e-CPF e e-CNPJ (CERTISIGN. O Que é Certificado Digital, 2018). Esses serviços de assinatura digital de documentos estão em conformidade com as políticas de infraestrutura de chaves públicas brasileira da ICP-Brasil, que institui três padrões para a assinatura digital de documentos, nos formatos: PDF, XMLDsig, e CMS (ITI. Visão Geral sobre Assinaturas Digitais na ICP-Brasil, 2018).

A integração dos serviços de assinatura digital de documentos utilizando certificados digitais e-CPF e e-CNPJ com a tecnologia *blockchain* é possível ao incluir-se no *blockchain* um *script* resultante do algoritmo da função *hash* SHA-256 de um documento assinado digitalmente com um certificado digital emitido por uma Autoridade Certificadora.

Espera-se que os resultados obtidos por meio do desenvolvimento de um protótipo de um sistema de autenticação digital de documentos no *blockchain* contribua para o desenvolvimento de um sistema registral e notarial brasileiro integrado e transparente, e que contribua para que órgãos governamentais e órgãos de iniciativas privadas possam compreender e trabalhar em conjunto para moldar um novo modelo corretamente regulamentado pelas normas brasileiras utilizando a tecnologia *blockchain*.

## 6. REFERÊNCIAS

AMAZON WEB SERVICES. Computação em nuvem com a Amazon Web Services. Disponível em: <<https://aws.amazon.com/pt/what-is-aws/>>. Acesso em: 01/06/2018.

BITCOINJ. What is bitcoinj? Disponível em: <<https://bitcoinj.github.io/>>. Acesso em: 01/06/2018.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição: República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

CERTISIGN. O Que é Certificado Digital. Disponível em: <<https://www.certisign.com.br/certificado-digital>>. Acesso em: 01/06/2018.

CERTISIGN. Assinatura Digital e Assinatura Eletrônica. Disponível em: <<https://www.certisign.com.br/certisign/sala-imprensa/materia/d/noticia/assinatura-digital-e-assinatura-eletronica-entenda-a-diferenca>>. Acesso em: 01/06/2018.



COMPUTER WORLD. Blockchain: o que é e como funciona. Disponível em:

<<http://computerworld.com.br/blockchain-o-que-e-e-como-funciona>>. Acesso em: 01/06/2018.

CRYPTOGRAPHY ARCHITECTURE. Standard Algorithm Name Documentation.

Disponível em: <<https://docs.oracle.com/javase/7/docs/technotes/guides/security/StandardNames.html>>. Acesso em: 01/06/2018.

DOCUMENTAÇÃO ORIGINALMY. Blockchains e verificação de registros. Disponível em:

<[http://originalmy.readthedocs.io/pt\\_BR/latest/60-blockchains.html](http://originalmy.readthedocs.io/pt_BR/latest/60-blockchains.html)>. Acesso em: 01/06/2018.

HIGGINS, S. Republic of Georgia to Develop Blockchain Land Registry. Disponível em:

<<http://www.coindesk.com/bitfury-working-with-georgian-government-on-blockchain-land-registry/>>. Acesso em: 01/06/2018.

ITI. Entes da ICP-Brasil. Disponível em: <<http://www.iti.gov.br/icp-brasil/57-icp-brasil/76-como-funciona>>.

Acesso em: 01/06/2018.

ITI. O ITI. Disponível em: <<http://www.iti.gov.br/institucional/o-iti>>. Acesso em: 01/06/2018.

ITI. Quem Somos. Disponível em: <<http://antigo.iti.gov.br/publicacoes/173-institucional/quem-somos/127-quem-somos>>.

Acesso em: 01/06/2018.

ITI. Sobre Carimbo de Tempo. Disponível em: <<http://www.iti.gov.br/aceso-a-informacao/41-perguntas-frequentes/131-carimbo-do-tempo>>.

Acesso em: 01/06/2018.

ITI. Visão Geral sobre Assinaturas Digitais na ICP-Brasil. Disponível em:

<[http://www.iti.gov.br/images/repositorio/legislacao/documentos-principais/DOC-ICP-15\\_-\\_Versao\\_3.0\\_VISAO\\_GERAL\\_SOBRE\\_ASSIN\\_DIG\\_NA\\_ICP-BRASIL\\_25-08-2015.pdf](http://www.iti.gov.br/images/repositorio/legislacao/documentos-principais/DOC-ICP-15_-_Versao_3.0_VISAO_GERAL_SOBRE_ASSIN_DIG_NA_ICP-BRASIL_25-08-2015.pdf)>. Acesso em: 01/06/2018.

LACERDA, E. A segunda era da Internet, as infraestruturas de assinaturas digitais e os entes confiáveis KSI, PKI e Blockchain Permissionado. Disponível em:

<[http://iti.gov.br/images/repositorio/publicacoes\\_tecnicas/A\\_segunda\\_era\\_da\\_Internet\\_as\\_infraestruturas\\_de\\_assinaturas\\_digitais\\_e\\_os\\_entes\\_confiaveis\\_KSI\\_PKI\\_e\\_Blockchain\\_Permissionado.pdf](http://iti.gov.br/images/repositorio/publicacoes_tecnicas/A_segunda_era_da_Internet_as_infraestruturas_de_assinaturas_digitais_e_os_entes_confiaveis_KSI_PKI_e_Blockchain_Permissionado.pdf)>. Acesso em: 01/06/2018.

NAKAMOTO, S. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. Disponível em:

<<https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>>. Acesso em: 01/06/2018.

PEREIRA, F. Z. Dos princípios de regência dos serviços notariais e de registro: Garantia da publicidade, autenticidade, segurança e eficácia. Colégio Notarial Do Brasil - Conselho Federal. Disponível em:

<<http://www.notariado.org.br/index.php?pG=X19leGliZV9ub3RpY2lhcw==&in=MzI0Nw==&filtro=&Data=>>>. Acesso em: 01/06/2018.

PROOF OF EXISTENCE. What is proof of existence? Disponível em: <<https://poex.io/about>>. Acesso em:

01/06/2018.

QUALISIGN. Conceito de Assinatura Digital. Disponível em:

<<https://documentoeltronico.com.br/assinatura-digital.asp>>. Acesso em: 01/06/2018.

SCRIPT. Script - Bitcoin Wiki. Disponível em: <<https://en.bitcoin.it/wiki/Script>>. Acesso em: 01/06/2018.

SMERKIS, V. Georgia Records 100,000 Land Titles on Bitcoin Blockchain: BitFury. Disponível em:

<<https://cointelegraph.com/news/georgia-records-100000-land-titles-on-bitcoin-blockchain-bitfury>>. Acesso em: 01/06/2018.

STRAY, K. Non-Financial Blockchains - Where to Find Them. Disponível em:

<<https://cointelegraph.com/news/non-financial-blockchains-where-to-find-them>>. Acesso em: 01/06/2018.