



# BLOCKCHAIN

## Chega à atividade Notarial e Registral brasileira

Por Larissa Luizari

**O papel vital das notas e dos registros na nova tecnologia disruptiva que pode otimizar os serviços cartorários no mundo virtual. Conheça a nova era da internet.**

### TRANSAÇÃO

Duas partes trocam dados – que podem representar dinheiro, contratos, propriedade, registros médicos, informações sobre clientes, ou qualquer outro bem descrito em um formulário digital.

### ESTRUTURA

Cada bloco é identificado por um código numérico de 256 bits (*hash*), criado a partir de um algoritmo. O bloco contém um cabeçalho, que define a sequência de dados (como se fossem a ordem de cenas em um filme). A sequência dos códigos cria segurança na operação.

### VERIFICAÇÃO

Dependendo dos parâmetros de rede, a transação é verificada instantaneamente ou transformada em um registro seguro, que fica em uma fila de pendências. Neste caso, nós da rede – servidores ou computadores comuns – determinam se a transação é válida baseada em uma série de regras acordadas.

Considerada a tecnologia disruptiva do momento – aquela que altera de forma determinante um negócio específico -, a *blockchain* vem transformando a realidade de diversos setores econômicos. Do mercado financeiro ao naval, de votações de projetos de leis a fluxos comerciais, de registro de terras à identificação da veracidade de documentos, a possibilidade de sua utilização como protocolo tem gerado debates, preocupações e, por que não oportunidades para variados segmentos.

Formada por uma cadeia de blocos virtuais, a *blockchain* funciona como um grande livro de registros no qual todas as transações ficam armazenadas. Criada em 2008, inicialmente para habilitar trocas monetárias de criptomoedas, as populares bitcoins, a ferramenta é considerada altamente segura devido à impossibilidade de alteração dos registros, fato que praticamente inviabiliza fraudes. Cada novo bloco precisa referenciar o bloco anterior, além de ser assinado digitalmente visando a garantia de sua autenticidade.

No Brasil, a tecnologia começa a passar por um estudo cada vez mais aprofundado, e algumas iniciativas já começam a ofertar serviços na plataforma. E é dentro deste cenário que os cartórios, com toda sua expertise em registros e segurança jurídica, podem não só lançar mão da tecnologia para otimizar seus serviços, com ganho de tempo e de segurança, mas também proporcionar benefícios à plataforma *blockchain*, permitindo que transações que atualmente só podem ser realizadas no mundo físico, em razão da necessidade da fé pública, possam migrar inteiramente para o mundo virtual.

#### VALIDAÇÃO

Os blocos são validados para integrar a cadeia. A forma mais aceita de validação em ambiente aberto é uma prova de trabalho – que consiste em uma solução para um quebra-cabeças matemático derivado do cabeçalho do bloco.

#### MINERAÇÃO

Os mineiros – pessoas ou instituições envolvidas no processo de validação – solucionam o quebra-cabeça e realizam processos capazes de autenticar a operação, que não pode ser alterada.

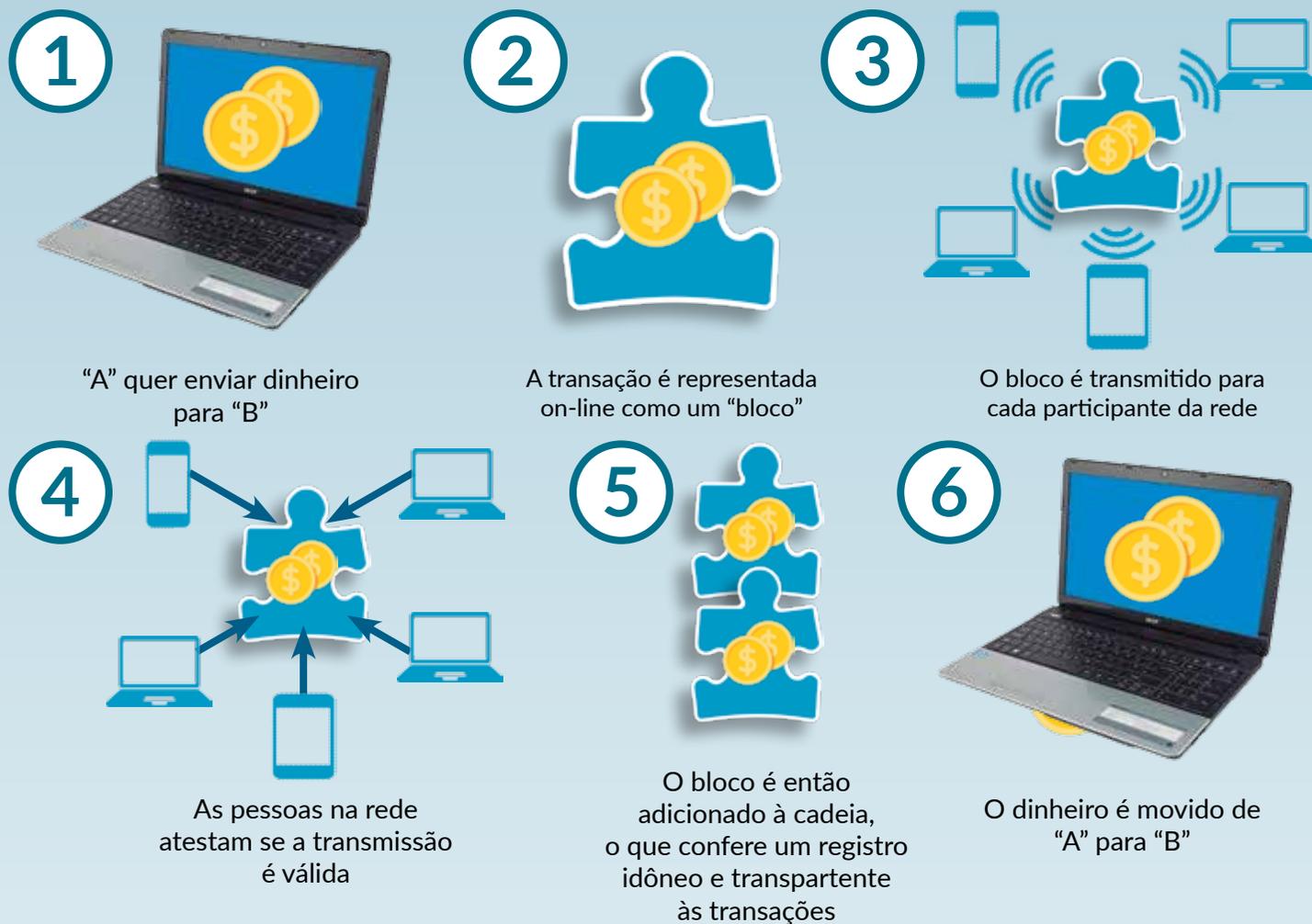
#### SEGURANÇA

Se um dos participantes da rede tenta submeter e alterar um dos blocos da cadeia, a identificação numérica do bloco e das transações muda. Os outros nós da rede percebem a tentativa e rejeitam a operação.

#### A CADEIA

Quando o bloco é validado pelos mineiros, a informação é distribuída pela rede. Cada nó adiciona o bloco ao “livro razão”. O registro é imutável e passível de auditoria.

## Como funciona a *blockchain*



Adriana Jacoto Unger acredita que os cartórios devem investir em pesquisa para aplicação da *blockchain* no setor: "inúmeros ganhos em agilidade, interoperabilidade, conveniência de serviço aos usuários"

Antenados a esta mudança de paradigma, notários e registradores brasileiros já avançam no estudo da tecnologia, buscando inserir no mundo virtual sua expertise na identificação, qualificação, segurança e confiabilidade, lastreadas pela fé pública delegada pelo Estado. "A confiança não só no Brasil, mas no mundo, é hoje uma das mercadorias mais em falta. Qualquer instituição que lida com formas e mecanismos que gerem confiança está muito bem posicionada para atuar no mundo de hoje", explica Ronaldo Lemos, especialista em tecnologia, mídia e propriedade intelectual. "No caso de notários e registradores, o que a *blockchain* vai fazer é potencializar essa geração de confiança para os atos do mundo eletrônico", completa.

De fato, a geração de confiança é uma das principais inovações da *blockchain*, muito semelhante à gerada pelos serviços de compartilhamento, como carona, hospedagem, jantares e vários outros, para os quais os usuários fazem avaliações, que possibilitam

a criação de um sistema de reputação e confiança objetiva.

"O desafio para os negócios é descobrir como passar de uma instituição que possui e controla sua própria plataforma para uma que provê serviços que habilitam pessoas a explorarem sua recente independência dentro de uma nova, mais ampla e descentralizada plataforma", explica o pesquisador norte-americano na área de economia, finanças e tecnologia de moeda digital e consultor sênior da Digital Currency Initiative no Media Lab do MIT, Michael Casey.

Para o pesquisador, o sistema baseado em blocos representa a próxima grande fase transformadora da Internet, fato que se comprova pelo investimento pesado em pesquisa e desenvolvimento de *blockchain* dos oitenta maiores bancos do mundo, junto com as maiores empresas de consultoria e de tecnologia da informação do Vale do Silício, como IBM e Microsoft. "A ideia de que documentos oficiais e contratos podem ser provados com

“A *blockchain* prevê seguranças, certezas, é uma extraordinária ferramenta fática. Estas características estão ligadas ao coração e espírito da atividade notarial”

Paulo Roberto Gaiger Ferreira, presidente do CNB



Paulo Roberto Gaiger Ferreira, presidente do CNB: “sairemos fortalecidos se soubermos usar a tecnologia a nosso favor”

um sistema de comprovação confiável, carimbo de data e hora pode fazer o processo de informação muito mais eficiente”, afirma.

O presidente do Colégio Notarial do Brasil – Conselho Federal (CNB), Paulo Roberto Gaiger Ferreira, defende o uso da tecnologia pelos cartórios por acreditar que os processos podem ser cada vez mais simplificados, permitindo que a atividade seja prestada de modo menos burocrático, com economia para os notários e para a sociedade. “A *blockchain* prevê seguranças, certezas, é uma extraordinária ferramenta fática. Estas características estão ligadas ao coração e espírito da atividade notarial”, diz.

Nesta perspectiva o notariado brasileiro prevê atuar como protagonista no que chama na confiabilidade técnica e jurídica para as transações eletrônicas em razão do elemento central da fé pública. “A *blockchain* garante a integralidade dos atos, mas o que garante a juridicidade no plano dos fatos é a participação notarial”, defende o presidente do CNB. “O serviço registral e notarial no Brasil existe



Consultor em sistemas de grande porte, Walker de Alencar alerta: “se o setor (extrajudicial) cria a tecnologia, ele pode manter os padrões que são estabelecidos atualmente”

## “Pessoas em todos os negócios deveriam aprender sobre *blockchain* agora”



**Colunista do Wall Street Journal por 18 anos e consultor no MIT, Michael Casey fala sobre os impactos da *blockchain* no atual modelo de negócios mundial**

Escritor e pesquisador norte-americano na área de finanças e tecnologia de moeda digital, Michael Casey foi colunista do Wall Street Journal por 18 anos, cobrindo temas como economia global e mercados, período no qual, ao lado do colega Paul Vigna, lançou a coluna BitBeat sobre tendências de moeda digital.

Atualmente, Casey é associado do Agentic Group e consultor sênior da Digital Currency Initiative no Media Lab do MIT, além de ser autor de quatro livros, incluindo “The Age of Cryptocurrency: Como Bitcoin e *Blockchain* desafiam a Ordem Econômica Global”.

A Revista **Cartórios com Você** traz a entrevista exclusiva com o especialista, que fala sobre as possibilidades de aplicação da tecnologia *blockchain* por diversos setores, inclusive o notarial e registral, e os impactos esperados de sua adoção.

“O registro de recurso de cadeia de blocos poderia ser usado por pessoas para provar em tempo real que eles possuem terras ou bens e que eles não são onerados por embargos e outras reivindicações colaterais”



Gabriel Aleixo, pesquisador do ITS Rio: “Só é possível expandirmos os serviços baseados em *blockchain* para grande parte das áreas em que hoje atuam os cartórios se permitirmos que a capacidade dos cartórios de identificar pessoas possa migrar em parte para a Internet”

para gerar confiança, portanto, deve pensar em novas formas de como integrar seus serviços para expandir essas novas relações agora em uma plataforma digital”, completa Lemos.

Para especialistas na tecnologia, a entrada de players capacitados é uma enorme contribuição para o desenvolvimento da ferramenta. Don Tapscott, escritor canadense, co-autor do livro *Revolução Blockchain*, e pesquisador na área de inovação tecnológica, vê a participação de notários e registradores de maneira bastante positiva, principalmente por representar a abertura de caminhos para efetivação dos contratos inteligentes, possibilitados pela plataforma.

“Nós precisamos de pessoas com conhecimento em contratos inteligentes para dar início a eles, precisamos que as pessoas entrem em acordos, e os notários podem desempenhar esse papel, fazendo com que pessoas concordem sobre diversos assuntos e realizem transações com o auxílio de sua fé pública”. Para Tapscott, todos os negócios serão alterados pela nova plataforma de registros,

mas essa transformação também pode ser uma oportunidade para qualquer segmento, desde que este esteja envolvido.

“Se o setor (extrajudicial) cria a tecnologia, ele pode manter os padrões que são estabelecidos atualmente, através de pop-ups inteligentes, no qual os emolumentos continuam sendo aplicados, mantendo as informações dentro de uma base de dados na qual qualquer cartorário possa ter acesso a essa informação, pagando os devidos emolumentos de forma automática. Isso desburocratiza o acesso à informação dentro do próprio setor, mas é preciso estar dentro”, alerta o consultor em sistemas de grande porte dos Ministérios da Educação e do Planejamento e especialista em desenvolvimento web, Walker de Alencar.

Alencar vê a *blockchain* como um risco real para a profissão de notários e registradores e, portanto, aposta na adoção da ferramenta por esses serviços para impedir a concorrência de entrar nesse mercado. Segundo o consultor, o respaldo que o setor extrajudicial tem é totalmente legal pela questão da fé

“Sem a participação dos cartórios, não vamos conseguir a legalidade. Temos a prova de fato, mas não temos a fé pública, que proporciona a segurança jurídica e legal no Brasil”

**Gabriel Aleixo, pesquisador do Instituto de Tecnologia e Sociedade do Rio (ITS Rio)**

**CcV – Acredita que a *blockchain* pode ser bem-sucedida no Brasil? Isso ajudaria a economia brasileira?**

**Michael Casey** – Acredito que a tecnologia *blockchain* e alguns dos conceitos correlatos, como conceitos de confiança distribuída e descentralizada que emergem dela, eventualmente serão bem-sucedidos em qualquer lugar. O Brasil será um dos muitos lugares onde essa tecnologia terá significativo impacto. Mas seu valor para o País neste momento é especificamente atraente.

**CcV – Por que?**

**Michael Casey** – A imagem do País está negativamente impactada entre investidores internacionais e sua própria população. Muito disso tem a ver com a percepção de má administração generalizada, corrupção e uso indisciplinado de fundos e recursos. A *blockchain* está como um antídoto para isso, porque é construída sobre o princípio de transparência e receptividade, podendo responsabilizar aqueles que tomam as decisões. Se as agências governamentais e as companhias brasileiras querem provar para o mundo que podem responsabilizar-se, que estão dispostas a se submeter à

disciplina de mercado e adotar competição e inovação, então registrar suas transações em um imutável e transparente livro-razão é uma ótima forma de mostrar isso.

**CcV – Qual a importância da *blockchain* no contexto atual da economia mundial?**

**Michael Casey** – A *blockchain* deve ser vista como uma tecnologia habilitadora para permitir acesso mais amplo para a economia digital e maior inovação. Isso pode providenciar acesso financeiro para comunidades marginalizadas e pequenos negócios e criar oportunidades para empreendedores digitais para inventar outras formas de atingir aqueles mercados. Modelos inteiros de novos negócios que agora são possíveis, antes não eram sequer imagináveis sem esse tipo de plataforma de confiança distribuída, especialmente nas tecnologias emergentes da internet das coisas e energia solar. Os sistemas baseados em blocos representam a próxima grande fase informativa da internet. Por que mais de 80 dos maiores bancos estariam investindo pesadamente em pesquisa e desenvolvimento de *blockchain*, junto com as maiores empresas de consultoria, as maiores companhias de TI do Vale do Silício, como IBM e

Microsoft, e agora, centenas de agências governamentais e bancos centrais do mundo todo? O Brasil seria deixado para trás se não abraçasse a oportunidade de ser parte dessa mudança.

**CcV – Como a *blockchain* pode reduzir a burocracia?**

**Michael Casey** – A *blockchain* habilita automação e, esperançosamente, com isso a burocracia irá diminuir. Por meio dos contratos inteligentes, instituições podem submeter decisões-chaves a partes de softwares, que podem realizar ações em nome de pessoas de formas que todas as partes possam confiar como sendo justas. De fato, nós podemos transferir a responsabilidade que atualmente é investida em certos burocratas para um sistema seguro de software. Uma vez que a burocracia é uma consequência de dar às pessoas esse tipo de poder e responsabilidade, a perspectiva de evitá-los deve ajudar a reduzi-la.

**CcV – Em quais setores a *blockchain* poderia ser utilizado pela sociedade?**

**Michael Casey** – Há muitos potenciais de uso da *blockchain* além do financeiro. O serviço notarial é definitivamente um deles. A ideia de

pública. Entretanto, caso haja uma mudança legislativa, notários e registradores podem sofrer um impacto negativo, caso ainda não estejam utilizando a plataforma.

### SEM MEDO DO FUTURO

Toda mudança de paradigma gera insegurança, ainda mais em um cenário disruptivo, onde da noite para o dia profissões são sumariamente eliminadas ou convertidas em um novo modelo de negócio. As instituições financeiras que, a princípio, eram as mais ameaçadas pela tecnologia, são, atualmente, as maiores investidoras em seu desenvolvimento, de tal modo que novas empresas estão juntando-se ao mercado financeiro, provendo novos negócios habilitados pela tecnologia. “Esse exemplo sinaliza que o envolvimento dos notários e registradores na assimilação desta nova tecnologia é fundamental”, defende Adriana Jacoto Unger, engenheira em mecatrônica e mestranda em Engenharia de Produção/Gestão de TI na Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP).

## Como funciona a *Blockchain*



### MODELO CENTRALIZADO

A informação parte de um intermediário e todos os outros membros da rede dependem da informação desse intermediário.



### MODELO DESCENTRALIZADO

Na descentralização da rede, todos os computadores conectam-se entre si e copiam informações um dos outros para manter essa rede atualizada.



### COMO AS TRANSAÇÕES SÃO ARMAZENADAS NA *BLOCKCHAIN*

São utilizadas chaves públicas e privadas para realizar as transações. Como em um e-mail, é colocado o endereço da chave pública para a qual será feita a transação e utilizada a chave privada para assinar a intenção de pagamento.



### CONFIRMAÇÃO DE UMA TRANSAÇÃO NA REDE

A confirmação da transação é dada pelo minerador, que pega todas as intenções de transações pendentes na rede e utiliza cálculos criptográficos para solucionar a matemática. Caso ele consiga resolvê-las, as transações são colocadas em um bloco.

que documentos oficiais e contratos podem ser provados com um sistema de comprovação confiável, carimbo de data e hora pode fazer o processo de informação muito mais eficiente. Mas ela também pode ser usada como um sistema para identidade (uma forma para pessoas, instituições e dispositivos provarem sua confiabilidade, credenciais e identidades formais). Um notável caso de uso é na perspectiva de fazer redes de fornecimento para indústria mais eficientes e mais seguras, desde que muitos vendedores, fornecedores e até mesmo clientes possam agora traçar o fluxo de bens através do processo de produção e desbloquear valor ao longo do caminho. O registro de recurso de cadeia de blocos poderia ser usado por pessoas para provar em tempo real que eles possuem terras ou bens e que eles não são onerados por embargos e outras reivindicações colaterais. Em outras palavras, isso talvez permita que pessoas obtenham hipotecas e controlem seus bens como nunca antes. A *blockchain* talvez também possa ser usado para administrar registros médicos de pessoas, acompanhar trabalhos de arte e músicas digitais com direitos autorais, gerenciar microgrids de energia distribuída, até mesmo garantir que

o voto on-line seja feito com segurança, garantindo um voto por pessoa.

### CcV – Como alguns mercados podem evitar um impacto negativo dessa tecnologia?

**Michael Casey** – Se essa tecnologia for bem-sucedida, o impacto mais desafiador será a dramática mudança no emprego da estrutura da economia. Isso não será uma preocupação apenas das indústrias ou suporte técnico terceirizado. Isso terá impacto sobre uma enorme variedade de serviços em finanças, contabilidade, gerenciamento de utilidades, serviços notariais, serviços fiduciários etc. O desafio para os negócios é descobrir como passar de uma instituição que possui e controla sua própria plataforma para uma que provê serviços que habilitam pessoas a explorarem sua recente independência dentro de uma nova, mais ampla e descentralizada plataforma. Para cada indivíduo, o desafio está em como adquirir a engenharia específica e outras habilidades necessárias para prosperar nesse novo ambiente. Pessoas em todos esses negócios deveriam aprender sobre *blockchain* agora, assim elas poderão se estabelecer na base do que pode ser uma revolução. ●

“O desafio para os negócios é descobrir como passar de uma instituição que possui e controla sua própria plataforma para uma que provê serviços que habilitam pessoas a explorarem sua recente independência dentro de uma nova, mais ampla e descentralizada plataforma”

“No caso de notários e registradores, o que a *blockchain* vai fazer é potencializar essa geração de confiança para os atos do mundo eletrônico”

**Ronaldo Lemos, colunista do jornal Folha de São Paulo, GloboNews, especialista em tecnologia, mídia e propriedade intelectual**

Para a engenharia, uma das primeiras contribuições da tecnologia seria a possibilidade de agregar maior segurança ao registro permanente de informações no meio digital. “No caso de atividades em que a segurança dos registros ainda é garantida por livros de papel, como o registro de imóveis, o uso da *blockchain* para habilitar a implantação do registro eletrônico traria inúmeros ganhos em agilidade, interoperabilidade, conveniência de serviço aos usuários e, principalmente, no aumento da automação e eficiência da operação interna dos cartórios”, explica.

Walker de Alencar acredita que a inovação pode quebrar muitas barreiras tecnológicas que existem atualmente, inclusive encurtar o processo de como chegar a determinadas informações. “O ponto principal é que a *blockchain* pode compartilhar as informações cartorárias em um ambiente seguro, pois o compartilhamento pode ser autorizado mediante senha de cada cartório detentor da informação”, explica.

Além disso, reforça Alencar, “se eliminaria a necessidade de consultar vários cartórios para saber informações pontuais utilizando-se uma *blockchain* para todo o segmento”, pois seria possível saber quais os cartórios têm as informações que o usuário está procurando. “Consegue-se ter uma redução de custo para o setor e agregar valor para o mercado como um todo”, completa.

A cadeia de blocos é a possibilidade que os cartórios têm de expandir a relação de confiança em seus negócios. O registro de um imóvel, por exemplo, pode ter todo seu histórico rastreado pela ferramenta, que potencializaria os efeitos da lei 13.097/15, a lei da concentração de atos na matrícula. “Tudo que está na matrícula daquele imóvel fica ali registrado, sem risco de fraude”, destaca o cientista computacional Edilson Osório, fundador da primeira empresa brasileira a usar *blockchain* como protocolo.

O pesquisador do Instituto de Tecnologia e Sociedade do Rio (ITS Rio) Gabriel Aleixo não acredita que a tecnologia possa ser um real empecilho aos cartórios, uma vez que o uso dela é limitado para reconhecimento legal. Ele explica que para a transferência de bitcoins é possível automatizar o processo e excluir o intermediário, porém, para transferir a propriedade de uma casa é necessária

uma série de garantias legais, pois esse tipo de trâmite ainda tem raízes muito fortes no mundo físico. “O que os cartórios têm que os outros não têm? A capacidade de provar que você é você e a técnica jurídica capaz de analisar a documentação e validar um negócio com segurança jurídica”, frisa.

Esta também é a opinião do registrador imobiliário e diretor da Associação dos Notários e Registradores do Estado de São Paulo (ANOREG/SP) Daniel Lago que não vê a *blockchain* como uma cadeia dominial imobiliária por si só. Para ele, o direito constituído pelo registro de imóveis é exclusivo e excludente de qualquer outro. “A análise de legalidade do conteúdo do título apresentado para registro, sua compatibilidade com todo o fôlio real, inclusive com situações não inscritas, decorrentes diretamente da Lei, continuará exigindo a atuação do oficial registrador”, explica.

Para Lago, uma vez que a tecnologia se mostre viável técnica e juridicamente para veiculação em massa de contratos e outros documentos eletrônicos, certamente a atividade registral e notarial será impactada. Seja porque a *blockchain* corroborará a integridade e autoria do documento apresentado a registro, seja porque poderá significar uma segurança adicional no armazenamento de documentos eletrônicos componente do acervo do registrador e do notário.

Países como Suécia, Honduras, Geórgia e Gana já estão iniciando o uso da *blockchain* para o registro de terras, porém, como explica Adriana Unger, o sistema de registro nesses países é muito diferente do brasileiro, por isso é preciso avaliar essas iniciativas com cautela. No entanto, ela acredita que um processo de avaliação das atuais iniciativas de uso de *blockchain* nos serviços extrajudiciais ao redor do mundo é muito bem-vindo.

Desde junho de 2016, a Suécia tem conduzido testes para colocar o sistema de registro de terras na *blockchain*. O projeto em parceria com a companhia sueca de tecnologia ChromaWay, a empresa de consultoria Kairos Future e a provedora de serviços de telecomunicações Telia passou por duas fases de testes, cuja segunda foi concluída no dia 30 de março de 2017, com a entrega da plataforma tecnológica em funcionamento, de acordo com informações do site da ChromaWay.

O objetivo do projeto é colocar transações imobiliárias na cadeia de blocos, uma vez que comprador e vendedor cheguem a um acordo. A iniciativa busca garantir maior celeridade e segurança ao processo, tendo em vista que as transações imobiliárias no País levam meses para ser efetuadas.

“Quanto ao tabelião, embora a *blockchain* funcione como uma ferramenta de fortalecimento da autenticidade de documentos particulares, a tecnologia em si não atinge a função de aconselhamento e qualificação de legalidade exercida pelo notário do tipo latino, além da própria aferição da capacidade civil, tal como a regulamentação de hoje”, explica Andrey Guimarães Duarte, presidente da Seccional de São Paulo do Colégio Notarial do Brasil (CNB/SP).



Para Daniel Lago “a análise de legalidade do conteúdo do título apresentado para registro, sua compatibilidade com todo o fôlio real, inclusive com situações não inscritas, decorrentes diretamente da Lei, continuará exigindo a atuação do oficial registrador”

## PARTICIPAÇÃO ESSENCIAL

Para o pesquisador Gabriel Aleixo, a *blockchain* garante o registro no tempo como uma prova de documentação e de existência de qualquer documento que possa ser digitalizado. No entanto, esse uso pode ser muito limitado se não houver uma integração por parte dos cartórios, em razão do conceito da fé pública. “Sem a participação dos cartórios, não vamos conseguir a legalidade. Temos a prova de fato, mas não temos a fé pública, que proporciona a segurança jurídica e legal no Brasil”, destaca.

Ainda segundo o pesquisador, a garantia oferecida pelos cartórios também está atrelada ao fato dessas instituições custodiarem documentos essenciais de um cidadão e que servem de base para outros atos, como a certidão de nascimento e óbito, de casamento, de propriedades etc. “Só é possível expandirmos os serviços baseados em *blockchain* para grande parte das áreas em que hoje atuam os cartórios se permitirmos que a capacidade dos cartórios de identificar pessoas possa migrar em parte para a Internet”.

Segundo o juiz substituto em 2º Grau e membro da Comissão para Assuntos de Informática do Tribunal de Justiça do Estado de São Paulo (TJ-SP), Antônio Carlos Alves Braga Júnior, a migração dos cartórios para a atuação na *blockchain* não necessita de regulamentação jurídica específica, pois serve como uma ferramenta para os registros eletrônicos, os quais já contam com sua própria legislação. “Nós temos, por exemplo, norma administrativa que determina que os dados eletrônicos sejam mantidos em backup, mas não precisamos de uma norma para armazenamento em nuvem, pois isso é uma ferra-

menta, isso é uma oferta da tecnologia que atende o princípio normativo. A *blockchain* é a mesma coisa”, explica.

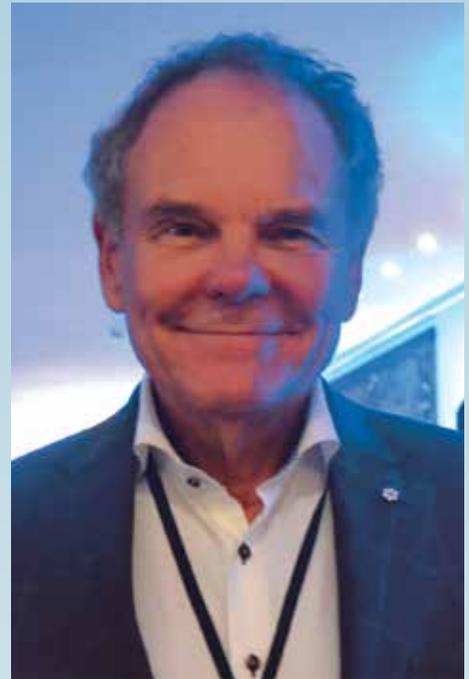
Na visão de Ronaldo Lemos, também colunista do jornal Folha de São Paulo, o segmento cartorário no Brasil tem agido de forma rápida para avançar nos debates de adoção da tecnologia, o que dá ao País uma grande vantagem em relação a outros. O pesquisador reforça que é muito importante que notários e registradores participem desses debates, para que sejam protagonistas desse processo.

Lemos afirma que a ferramenta pode ser incorporada aos serviços notariais e registrais para que eles ganhem mais eficiência em suas atribuições e também para possibilitar a abertura de uma nova geração de serviços futuros integrados a outras tendências tecnológicas, como a internet das coisas, inteligência artificial etc. “Eu vejo essa possibilidade com muito bons olhos”.

De acordo com o cientista computacional Edilson Osório, os serviços extrajudiciais

podem ter sua eficiência aumentada em centenas de vezes com um custo baixíssimo. O ganho viria com a expansão da geração de confiança entre as pessoas e com a facilitação dos serviços, além do aumento da acessibilidade, com a eliminação da necessidade de comparecimento pessoal para a realização de diversos serviços. “O cartório conecta o serviço dele, recebe o documento, autentica e envia essa informação para a *blockchain*, que a devolve com o registro da data e hora”.

Segundo Osório, a Lei prevê que os registros civis, imobiliários, assim como atos notariais, só têm validade se forem executados pelos cartórios. O registro na plataforma otimizaria o tempo das partes, que não precisariam mais sair de casa para assinar a transferência de um imóvel. Tudo continuaria sendo feito como é hoje, com a diferença que o papel daria lugar à forma digitalizada sem que os solicitantes dos serviços precisassem estar o tempo todo no cartório. “O cartório acompanha todo o processo e faz a verificação, dá o ok, as partes dão um ok de



Don Tapscott, escritor canadense, co-autor do livro *Revolução Blockchain*. “precisamos de pessoas com conhecimentos de contratos inteligentes”

“No caso de atividades em que a segurança dos registros ainda é garantida por livros de papel, como o registro de imóveis, o uso da *blockchain* para habilitar a implantação do registro eletrônico traria inúmeros ganhos em agilidade, interoperabilidade, conveniência de serviço aos usuários”

**Adriana Jacoto Unger, engenheira em mecatrônica e mestranda em Engenharia de Produção/Gestão de TI na Escola Politécnica da Universidade de São Paulo**



“Todo o processo ganhará **agilidade e segurança** com os cartórios”

**Edilson Osório, cientista computacional e um dos maiores especialistas em *blockchain* no Brasil, fala sobre as possibilidades de atuação dos cartórios nesta nova tecnologia**

Cientista computacional, professor e especialista em segurança da informação e infraestrutura, Edilson Osório é consultor em *blockchain* e big-data do Instituto de Tecnologia e Sociedade do Rio de Janeiro (ITS-Rio).

Nesta entrevista, Osório fala com exclusividade para a Revista **Cartórios com Você** sobre o desenvolvimento de projetos com uso da tecnologia *blockchain*, e como esta poderá trazer mais segurança e transparência aos negócios.

“Quando os serviços dos cartórios entrarem na *blockchain* todo o processo ganhará agilidade e segurança”

“Nós precisamos de pessoas com conhecimento em contratos inteligentes para dar início a eles, precisamos que as pessoas entrem em acordos, e os notários podem desempenhar esse papel”

**Don Tapscott, escritor canadense, co-autor do livro *Revolução Blockchain***

onde estiverem no planeta, e a transferência da propriedade acontece com a anuência do cartório, após este realizar as averiguações que a legislação lhe determina”, explica.

Outro exemplo de participação vital dos cartórios na *blockchain* é dado por Gabriel Aleixo. “Uma instituição de ensino emite um diploma, assina o registro digital desse documento com uma chave correspondente da instituição. Com isso, é possível comprovar que o documento realmente foi assinado pela entidade, logo ele é original. Essa prova da publicação é lançada na *blockchain*, logo, esse documento não poderá ser apagado e é auditável por qualquer pessoa. No entanto, o documento só terá validade se o cartório reconhecer a integração da chave privado-digital que pertença a ele, ou seja, só terá valor legal no Brasil se houver uma forma de digitalizar a fé pública”, enfatiza.



Ronaldo Lemos aposta na capacidade da tecnologia de gerar confiança para potencializar os negócios. “Eu vejo essa possibilidade com muito bons olhos”

#### PRIVACIDADE E SEGURANÇA PRESERVADAS

O primeiro registro gerado na cadeia de blocos, chamado de bloco gênese, contém informações importantes para que o processo de informação seja iniciado. É como se fosse uma abertura de conta, que terá os dados definidos uma única vez e, a partir de então, todos os outros blocos vão utilizar o anterior como referência, sendo que nenhum deles poderá ser modificado. Certificar a veracidade da inclusão destas informações na plataforma é uma das atribuições que cabe-

ria a notários e registradores. A partir daí, a *blockchain* efetivaria sua tecnologia imune a fraudes, utilizando assinatura digital de ponta a ponta.

Os dados pessoais dos cidadãos custodiados pelos registradores também continuariam protegidos em caso de digitalização na rede, pois o documento em si só seria acessível ao cartório, pois ficariam armazenados em servidores privados. O que é colocado de forma pública é a informação de que aquele documento existe. “O cidadão nasce para o mundo e tem seu registro no cartório de Registro Civil, portanto, se formos transpor esta informação para a plataforma *blockchain*, caberia ao registrador civil lançar a informação, bem como custodiá-la”, diz o presidente da Associação dos Registradores de Pessoas Naturais do Estado de São Paulo (Arpen-SP), Luis Carlos Vendramin Júnior.

A informação lá armazenada também estaria segura em todo o processo, possibilitado pela utilização da técnica *zero knowledge proof*, na qual sem ter nenhum acesso à informação, é possível provar se ela é autêntica ou não. Quando o documento é registrado na cadeia de blocos, é feita a leitura de sua assinatura digital, que é o DNA, uma sequência de caracteres longa, com a qual não é possível recriar o documento.

Para exemplificar o funcionamento da *blockchain*, Edilson Osório dá o exemplo de um documento de 200 páginas, que irá gerar uma assinatura com 44 caracteres. “Não tem como de 44 letras reconstruir um documento de 200 páginas, agora de um documento de 200 páginas, a plataforma consegue fazer todo o cálculo criptográfico e chegar no mesmo resultado pequenininho de 44 letras”.

Além disso, devido aos mecanismos de criptografia e consenso de rede – quando toda rede concorda com a informação registrada nela –, ela torna-se altamente resistente a ataques hackers, isso porque para fraudar

**CcV – Qual seria o papel dos cartórios nos processos da *blockchain*?**

**Edilson Osório** – Quando falamos de *blockchain* teoricamente não precisamos de intermediários, mas há uma força de lei que diz que o cartório tem que dar a anuência em determinadas transações. O cartório pode ser participante de todos os processos como faz hoje, mas em vez de fazer no papel passaria a fazer de forma totalmente digital, sem que as pessoas precisem se deslocar.

**CcV – Quais são os principais desafios para os cartórios começarem a utilizar a tecnologia?**

**Edilson Osório** – Acredito que seja o mesmo desafio que todo mundo tem sofrido pelo mundo, que é fazer com que a cadeia toda utilize o mesmo protocolo.

**CcV – Como a atividade dos cartórios pode-**

**ria contribuir na rede *blockchain*?**

**Edilson Osório** – Na verdade, utilizamos *blockchain* para suprir problemas ou gaps de mercado, então a tecnologia está lá, você não conecta muitas coisas novas nela, mas você utiliza elas de maneiras criativas para ajudar os mercados ou as áreas que estão sofrendo com algum problema. Quando os serviços dos cartórios entram na *blockchain*, todo o processo ganhará agilidade e segurança, pois quando colocamos *blockchain* nessa camada, significa que estamos garantindo que tudo é autêntico, que não existe corrupção, e se houver corrupção, vai ficar aparente, porque a tecnologia é transparente e auditável.

**CvV – O cartório não precisa criar um sistema para trabalhar com essa tecnologia?**

**Edilson Osório** – Não, eles não precisam ter esse know-how. O cartório reconhece o docu-

mento na data e manda essa informação para a *blockchain* com a sua assinatura digital que faz o registro na rede.

**CvV – É só uma prova de que o registro aconteceu, isso não ofereceria nenhum risco à segurança de dados?**

**Edilson Osório** – Nenhum, zero. Esse documento não fica exposto na rede *blockchain*, porque não é possível reconstruir o dado original. Poderia ser aplicado para registros civis também. Essa técnica é um método chamado de *zero knowledge proof*, no qual, sem informação nenhuma, consigo provar se o documento é autêntico ou não. É um método científico na área de tecnologia e superefetivo. Na verdade, isso é uma derivação, porque eu fico sabendo alguma coisinha, que é a assinatura digital, o DNA, que é uma sequência de caracteres longa, com a qual não é possível recriar o documento.

uma única transação seria necessário quebrar toda a criptografia envolvida não somente no bloco da transação a ser alterada, mas em toda a cadeia de blocos criptográficos das transações posteriores, já que os registros são adicionados aos blocos de modo linear e cronológico, conforme explica Adriana Unger. “Seria necessário repetir o mesmo ataque em mais da metade dos “computadores-nós” da rede *blockchain* simultaneamente, de tal modo a fraudar o consenso da rede, o que exigiria um poder computacional e econômico extraordinário”, enfatiza.



Para o juiz do TJ-SP, Antônio Carlos Alves Braga Júnior, toda a normatização legal para uso da *blockchain* já está na própria legislação

A dificuldade de ataques à rede e a impossibilidade de alteração conferem a esse sistema a transparência tão essencial aos serviços de notas e de registro. Gabriel Aleixo diz que com a computação atual é impossível se fraudar essa tecnologia e que, portanto, qualquer funcionalidade baseada na *blockchain* que um cartório venha a implementar não é motivo para preocupação com segurança. “O procedimento de segurança para entrar em um servidor é muito maior do que para entrar em um aeroporto ou em um presídio. É muito difícil invadir fisicamente um servidor”.

Um dos maiores desafios para que os cartórios brasileiros adotem a *blockchain* é fazer com que toda a cadeia utilize o mesmo protocolo. Isso quer dizer que os mais de 15 mil cartórios brasileiros teriam que estar conectados na mesma rede, conforme explica Edilson Osório. Entretanto, conseguir que todos se integrem ao sistema ao mesmo tempo

seria utópico. O cientista sugere que o trabalho seja iniciado por blocos, que podem ser divididos por segmentos, regiões ou grupos, e que sejam realizadas provas de conceitos até que o sistema engrene, para só então expandir para outros blocos.

Para o presidente do Colégio Notarial do Brasil – Conselho Federal, Paulo Roberto Gaiger Ferreira, que pretende desenvolver e implantar o protocolo eletrônico notarial em *blockchain*, se notários e registradores souberem utilizar a tecnologia, aperfeiçoando seus processos e superando os desafios de integração e interligação sairão fortalecidos, caso contrário, há o risco de supressão parcial de suas atividades. “O risco é que empresas ou outras pessoas assumam funções que são delegadas a nós, jamais a supressão das atividades, pois elas têm sido e são necessárias para a segurança dos negócios jurídicos”.

#### CcV – Quais são os projetos para aplicação da *blockchain*?

**Edilson Osório** – Estamos com projeto para assinatura de projetos de lei de iniciativa popular, utilizando a tecnologia para autenticar tanto os usuários quanto as assinaturas, para evitar o que aconteceu recentemente no caso das 10 Medidas Contra a Corrupção, no qual o Congresso fez diversas alterações, foi para o Supremo, o ministro Luiz Fux devolveu e ordenou que fosse votado do modo original, definido pela população. Então o Rodrigo Maia falou para o TSE (Tribunal Superior Eleitoral) que só aceitaria, caso os 2 milhões de assinatura fossem validados, porque do jeito que estava, ele disse que não iria reconhecer.

#### CcV – Como a *blockchain* resolveria esse problema?

**Edilson Osório** – Não só esse problema, mas

o circuito todo. Esse projeto do ITS (Instituto de Tecnologia e Sociedade) é uma plataforma para discussão de política pública. Depois que a discussão pública tiver avançado bastante, aquilo vira um projeto de lei, cuja petição será enviada para as pessoas assinarem via celular. São celulares com ferramentas de *blockchain* com um sistema de identificação dos usuários, para garantir que a assinatura será feita por uma só pessoa e não tem como ser fraudada. Todos os conceitos de *blockchain* que estão dentro dos celulares das pessoas e na rede que montamos evitam ou dificultam muito a fraude, ou vão torná-la muito cara. Por exemplo, para fraudar 50 mil assinaturas, seria necessário comprar 50 mil celulares, fazer essas assinaturas uma a uma em 50 mil celulares diferentes. Para fraudar um ambiente de 2,5 milhões de assinaturas. Sairia extremamente caro.

“O cartório pode ser participante de todos os processos como faz hoje, mas em vez de fazer no papel passaria a fazer de forma totalmente digital, sem que as pessoas precisem se deslocar”

# “A *blockchain* não é o Registro de Imóveis”

**Presidente do IRIB, Sérgio Jacomino vê a *blockchain* como uma ferramenta que pode ser útil à evolução do serviço, mas que jamais irá substituí-lo. “O Registro de Imóveis será o que formos capazes de construir com apoio de novas tecnologias”.**

Eleito para a presidência do Instituto de Registro Imobiliário do Brasil (IRIB) para o biênio 2017/2018, Sérgio Jacomino é doutor em Direito Civil pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP) e especialista em Direito Registral Imobiliário pela Universidade de Córdoba, Espanha.

Nesta entrevista, concedida à Revista **Cartórios com Você**, o 5º Oficial de Registro de Imóveis e estudioso de novas tecnologias discorre sobre os impactos da tecnologia do *blockchain* sobre a atividade registral brasileira, e faz um alerta. “Devemos ter uma face voltada à multissecular tradição dos registros e notas e mirar o futuro, rompendo obstáculos sem medo do novo, sem arroubos de tecnofobia”.

**CcV – Como avalia o impacto da tecnologia *blockchain* sobre a atividade registral e notarial brasileira?**

**Sérgio Jacomino** – Como toda ferramenta tecnológica, o *blockchain* é simplesmente um instrumento, ferramenta, que pode ser útil (ou não) às atividades notariais e registrais. Aliás, como todo instrumento tecnológico – carimbos, máquinas de escrever, computadores, energia elétrica, canetas, etc., – o importante é coordenar os processos de modernização com os fundamentos tradicionais da atividade.

Carlos Petelinhar



“Como o deus latino Janus, devemos ter uma face voltada à multissecular tradição dos registros e notas e mirar o futuro, rompendo obstáculos sem medo do novo, sem arroubos de tecnofobia”.

**CcV – O Registro de Imóveis é melhor ou pior do que antes do advento dos microcomputadores e tecnologias da informação?**

**Sérgio Jacomino** – Essencialmente, nem melhor, nem pior – apenas diferente e muito mais eficiente. É claro que as ferramentas potencializam as capacidades humanas. O machado, o martelo, carros, guindastes, etc. magnificaram o poder de atuação física do homem na natureza. Agora, as novas tecnologias descerram um *admirável mundo novo*, ampliando-se outras capacidades – comunicativas, informativas, cognitivas, etc. O Registro de Imóveis será o que formos capazes de construir com o apoio de novas tecnologias, de novas ferramentas. Como o deus latino JANUS, devemos ter uma face voltada à multissecular tradição dos Registros e Notas e mirar o futuro, rompendo obstáculos, sem medo do novo nem arroubos de tecnofobia.

**CcV – Muitos acenam para o risco de o Registro de Imóveis brasileiro ser assimilado e desnaturado por novas tecnologias como a blockchain. O que pensa a respeito?**

**Sérgio Jacomino** – O temor não tem qualquer sentido – a menos que admitamos que o registro tenha sido assimilado por bancos de dados nos 80, ou que tenha sido transformado essencialmente pelo advento da mecanização na década de 70 ou pelo carimbo no século XIX. O grande equívoco, que parece embalar muitas das confusões a respeito do tema, reside na cialada de uma singela metonímia: toma-se a parte pelo todo. A luz não é a lâmpada, a *blockchain* não é o Registro de Imóveis. Nem vice-versa. Que o *blockchain*, como instrumento tecno-

lógico que é, possa ser uma parte do sistema registral não se nega a priori, embora, tanto quanto podemos hoje divisar, sua importância será meramente instrumental e acessória.

**CcV – Quais ações o Registro de Imóveis brasileiro tem desenvolvido em relação à adoção ou não desta tecnologia ou de alguma similar?**

**Sérgio Jacomino** – Pouca gente sabe, mas na documentação do SREI [*Sistema de Registro de Imóveis eletrônico*], recomendado pelo próprio CNJ (*Recomendação CNJ 14/2014*), há um avanço na construção de uma cadeia de blocos na modelagem do sistema. A ideia original foi da engenheira mecatrônica ADRIANA UNGER, que divisoa a importância de concatenar blocos de informação certificados com o intuito de evitar fraudes ou de impedir alterações não autorizadas na trama registral. Não havia, ainda, a compreensão de que a tecnologia do *blockchain* poderia descolar-se da “criptomoeda” bitcoin e servir para outras finalidades. Acabamos de realizar um workshop em São Paulo em que o tema foi enfrentado por tecnólogos e juristas e lançamos, na reunião anual do Banco Mundial, em Washington, uma revista [IPRA-CINDER International Review] que congregou a nata do pensamento acadêmico e profissional internacional para discutir criticamente a nova tecnologia aplicada aos chamados registros de direitos. O título do artigo de BENITO ARRUÑADA dá o tom da revista: *Blockchain in Public Registries: don't expect too much!*

**CcV – Algumas iniciativas no campo da aplicação de novas tecnologias ao Registro de Imóveis levam a graves questionamentos – como o perigo de centralização de dados num “supercartório” e a criação de uma “matrícula nacional”. As críticas procedem?**

**Sérgio Jacomino** – Sim, as críticas são inteiramente procedentes. O problema de críticas asacadas indiscriminadamente contra iniciativas de estudos sobre o impacto de novas tecnologias acaba por obliterar a compreensão dos reais perigos hoje enfrentados pelo Registro de Imóveis. Perde-se o foco. O SINTER (*Decreto 8.764/2016*), por exemplo, visa promover a concentração de dados em repositórios centralizados. Basta ler atentamente o art. 5º do Regulamento que prevê o envio de “documentos nato digitais estruturados que identifiquem a situação jurídica do imóvel, do título ou do documento registrado”. As ditas informações serão atualizadas a cada ato registral (§ 1º). Ora, a expressão “documento natodigital estruturado” aponta para a formação paulatina de uma

base de dados que revelará, em tempo real, a situação jurídica de cada imóvel matriculado.

**CcV – Mas isso já não se faz com as DOI´s?**

**Sérgio Jacomino** – Não, absolutamente. Não estamos diante de meras informações que são prestadas periódica e sucessivamente com o fim de noticiar as mutações jurídicas em decorrência de alienação de bens imóveis. Nem se perseguem objetivos de controle fiscal e tributário – aliás autorizados por lei em sentido estrito. O modelo pressupõe a atualização contínua e permanente da situação jurídica de todos os imóveis matriculados no país, com indicação de ônus, gravames, constrições, mutações físicas, além da constituição de direitos reais em tempo real (§ 1º e 2º do art. 5º do dito decreto).

**CcV – E as “matrículas nacionais” formadas por cadeias de blocos?**

**Sérgio Jacomino** – Não é necessário irmos até o *blockchain*. A “matrícula nacional” já se acha perfeitamente delineada e definida no *Decreto 8.764/2016* e ela se formará a partir do “identificador unívoco em âmbito nacional” (§ 1º do art. 8º). De fato, estamos a consolidar um Registro Nacional, cuja base de informações poderá ser acessada inclusive pelo Banco Central do Brasil e por registros constituídos para “para fins de publicidade e eficácia perante terceiros”, no bojo do complexo sistema de registros públicos exógenos criados pelo BACEN (art. 13 do Decreto e *MP 775/2017*). ●

“Que a *blockchain*, como instrumento tecnológico que é, possa ser uma parte do sistema registral não se nega a priori, embora, tanto quanto podemos hoje divisar, sua importância será meramente instrumental e acessória”

# Saiba o que é a *Blockchain*

## A Definição

*Blockchain* é uma base de dados distribuída que mantém um livro-razão expansível de dados e registros. Este livro-razão é encriptado e protegido contra adulteração, revisão e deleção. Os blocos que compõem a *blockchain*, processados continuamente à medida do tempo, contém hashes que linkam e indicam informação importante na base de dados. A mistura de transações, blocos e descentralização de dado no livro-razão permite grandes oportunidades em diversas áreas.

## B Como funciona

Um bloco é a parte atual da *blockchain* onde são registrados algumas ou todas as transações mais recentes e uma vez concluído é guardado na *blockchain* como banco de dados permanente. Toda vez que um bloco é concluído um novo é gerado. Existe um número incontável de blocos na *blockchain* que são linkados uns aos outros - como uma cadeia - onde cada bloco contém uma referência para o bloco anterior.

## C Como se formam os “blocos”

**1)** O bloco gênese é codificado no software e serve como o estado inicial do sistema. Ele pode conter informações sobre as regras ou instruções sobre o banco de dados restante.

**2)** Feito isto, o banco de dados é formado a partir de uma série de blocos que juntos formam uma cadeia. É deste ponto que surge o nome ‘cadeia de blocos’ (*blockchain*). Cada bloco na cadeia contém informação ou transações. À medida que se adicionam transações, sua informação é guardada no bloco de acordo com o momento que ela foi processada. Esta combinação de informação e tempo cria um livro-razão que documenta valor ou outros recursos no banco de dados.

**3)** Após as transações serem empilhadas no bloco, uma assinatura ou “hash” é adicionada no final do bloco. O hash é linkado ao bloco anterior da cadeia. Estes hashes formam as ligações voltando entre as cadeias até chegar ao bloco gênese. O hash inclui o número do bloco atual e o número do próximo bloco da cadeia. Também inclui a data e o momento que foi assinado além da quantidade de transações incluídas no bloco presente. O hash apresenta-se como uma chave encriptografada.

## D Banco de dados distribuído e descentralizado

A rede como um todo é descentralizada o que significa que não há um único ponto de falha no sistema. Se um nó deixa a rede, outros nós já tem armazenado uma cópia exata de toda a informação compartilhada. De modo inverso, se um nó entra na rede os nós iniciais imediatamente criam cópias de suas informações para o novo membro.

## E Transações Individuais Rede Peer-to-peer

A rede P2P na *blockchain* consiste de uma série de computadores e servidores onde cada um atua como um nó na rede. Quando uma nova mensagem entra na rede, a informação nesta mensagem é propagada entre todos os nós da rede P2P. A informação é normalmente encriptada e privada e não há como rastrear quem adicionou a informação na rede apenas verificar sua validade.

## F Vantagens

### Eliminação de troca por intermediário e falta de confiança

Duas partes são capazes de fazer uma troca sem a supervisão ou intermediação de uma terceira parte, reduzindo fortemente ou até eliminando o risco de contraparte.

### Empoderamento dos usuários

Usuários estão no controle de todas as suas informações e transações.

### Alta qualidade de dados

Os dados da *blockchain* são completos, consistentes, datados, precisos e amplamente disponíveis.

### Durabilidade, confiabilidade e longevidade

Devido as redes serem descentralizadas, a *blockchain* não tem um ponto central de falha e é mais resistente a ataques maliciosos.

### Integridade de processo

Usuários podem confiar que suas transações serão executadas exatamente como o protocolo determina, removendo a necessidade de uma terceira parte.

### Transparência e imutabilidade

Mudanças a *blockchains* públicas são visíveis publicamente por todas as partes, criando transparência, e todas as transações são imutáveis, isto é, elas não podem ser alteradas ou deletadas.

### **Simplificação de ecossistema**

Com todas as transações sendo adicionadas a um único livro-razão público, isso reduz a desordem e complicações geradas por múltiplos livros-razões.

### **Transações mais rápidas**

Transações interbancárias podem potencialmente levar dias para serem compensadas e terem acordo final, especialmente fora do horário de trabalho. Transações com *blockchain* podem reduzir o tempo de transações para minutos e são processadas 24 horas por dia e 7 dias por semana.

### **Menor custo por transação**

Eliminando o intermediário de terceiros e despesas gerais para troca de bens, *blockchains* têm o potencial de reduzir significativamente taxas de transações.

### **Digital**

Praticamente qualquer documento ou bem pode ser expressado em forma de código e encapsulado ou referenciado por uma entrada do livro-razão, o que significa que a tecnologia *blockchain* tem aplicações muito amplas, a maioria ainda não pensada, muito menos implementada.

## **G** Desafios

### **Tecnologia nascente**

Resolver desafios como velocidade de transação, o processo de verificação, e limites de dados será crucial para tornar a *blockchain* amplamente aplicável.

### **Estado regulatório instável**

Como as moedas modernas sempre foram criadas e reguladas pelos governos nacionais, *blockchain* e bitcoin enfrentarão obstáculos na adoção generalizada por instituições financeiras preexistentes se a regulamentação de seu governo permanecer instável.

### **Grande consumo de energia**

Mineiros da rede *blockchain* do bitcoin estão tentando trilhões de soluções por segundo em esforços para validar transações, usando uma quantidade substancial de poder computacional.

### **Controle, segurança e privacidade**

Enquanto as soluções existem, incluindo *blockchain* privada e permissionada e forte encriptação, há ainda assuntos de segurança cibernética que precisam ser resolvidos antes que o público geral confie seus dados pessoais a uma solução *blockchain*.

### **Questões de integração**

As aplicações da *blockchain* oferecem soluções que exigem mudanças significativas, ou a substituição completa de sistemas existentes. A fim de realizar a troca, as empresas precisam desenvolver uma estratégia de transição.

### **Adoção cultural**

*Blockchain* representa uma troca completa para uma rede descentralizada que requer a participação de seus usuários e operadores.

### **Custo**

*Blockchain* oferece uma grande economia em preço e tempo por transação mas os altos custos de capital inicial podem ser um impedimento.

## **H** Aplicações

### **Bitcoin**

Classificada como a primeira moeda digital descentralizada do mundo, a Bitcoin é uma criptomoeda descentralizada. É também um sistema ou rede de pagamento on-line baseado em protocolo de código aberto independente chamado de "sistema eletrônico de pagamento peer to peer" inaugurado em 2009.

### **Sidechains**

A sidechain é uma *blockchain* que valida dados de outras *blockchains* e permite a transferência de bitcoins e outros bens entre *blockchains*, promovendo uma nova plataforma, aberta para a inovação e desenvolvimento.

### **Ethereum**

É uma plataforma descentralizada que executa contratos inteligentes utilizando uma *blockchain* customizada capaz de mover valor e representar a propriedade sobre um bem. Isto permite que desenvolvedores criem mercados, armazenem registros de dívidas, movimentem fundos de acordo com instruções dadas a longo prazo sem a necessidade de uma terceira parte.

### **Namecoin**

É uma tecnologia experimental de código aberto que melhora a descentralização, segurança, resistência à censura, privacidade e velocidade de certos componentes da infraestrutura da Internet como DNS e identidades e outras tecnologias.

### **Datacoin**

É uma moeda confiável, livre de censura que pode ser usada para transações e armazenamento de dados na nuvem dentro de uma *blockchain*.

### **Bitmessage**

Utiliza *blockchain* como um meio de armazenamento de mensagens por dois dias. Devido à sua estrutura em árvore, tudo, exceto a raiz hash, pode ser deletado sem comprometer a integridade da cadeia.