



Perspectivas do blockchain para o financiamento da inovação Perspectives of the blockchain for financing innovation

Walter Anderson Pillon*
Janaina Ruffoni**
Márcia Rapini***

Resumo: Este artigo analisa alguns aspectos conceituais relacionados a tecnologia blockchain objetivando verificar se esta contribui para o financiamento da inovação. Para tal, são apresentados os principais atributos da tecnologia blockchain, bem como as especificidades do financiamento da inovação. Discute-se a relação dos elementos trazidos por esta tecnologia com os aspectos relacionados ao financiamento da inovação, utilizando-se inclusive de alguns exemplos práticos de uso. Os resultados encontrados apontam, sob a ótica do investidor, para a possibilidade de redução do risco característico dos investimentos em inovação, principalmente nos estágios mais iniciais do processo, exatamente onde foi observada a maior presença da utilização de financiamento por meio desta tecnologia. Sob a ótica das empresas e projetos inovadores, verificou-se a possibilidade de acesso a um maior número de investidores, inclusive pertencentes a outros mercados que extrapolam a região e o país de origem destas empresas e projetos.

Palavras-chave: Blockchain. ICOs. Financiamento. Inovação.

Classificação JEL: G39, O16.

Abstract: This article analyzes some conceptual aspects related to blockchain technology, aiming to verify if this contributes to the financing of innovation. To this end, the main attributes of blockchain technology are presented, as well as the specificities of innovation financing. It discusses the relationship of the elements brought by this technology with the aspects related to the financing of innovation, using even some practical examples of use. The results found point to the possibility of reducing the risk characteristic of investments in innovation, especially in the earlier stages of the process, exactly where the greater presence of the use of financing through this technology was observed. From the point of view of the companies and innovative projects, the possibility of access to a greater number of investors was verified, even belonging to other markets that extrapolate the region and the country of origin of these companies and projects.

Keywords: Blockchain. ICOs. Financing. Innovation.

JEL classification: G39, O16.

* Contador, especialista em finanças, aluno do Programa de Pós-Graduação em Economia, nível Mestrado, da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS) andercont@gmail.com

** Professora Titular do Programa de Pós-Graduação em Economia (PPGE) da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS) jruffoni@unisinos.br

*** Professora Adjunta do Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional (CEDEPLAR-UFMG) mrapini@cedeplar.ufmg.br

1 INTRODUÇÃO

Juntamente com a criação do protocolo Bitcoin em outubro de 2008 surgia o blockchain, arranjo tecnológico subjacente a criptomoeda que viabilizava sua operação (TAPSCOTT, D.; TAPSCOTT, A., 2016). À medida que a primeira aplicação desta tecnologia, o Bitcoin, tornava-se conhecida e ganhava adeptos e estudiosos ao redor do mundo, novas criptomoedas foram surgindo e diferentes aplicações para a tecnologia passaram a ser vislumbradas, como o uso nas cadeias de suprimento, na atividade notarial, o desenvolvimento de aplicações descentralizadas, etc.

Principalmente nos anos mais recentes, passou-se a observar evidências empíricas de levantamento de volumes de recursos financeiros através de criptomoedas, com base na tecnologia blockchain, sendo parte destes financiamentos com o intuito de prover recursos financeiros a empresas e projetos inovadores.

Diante deste cenário, parte-se neste trabalho da seguinte questão: se e como a tecnologia blockchain pode contribuir para o financiamento da inovação?

Sendo assim, o objetivo central neste estudo é analisar conceitualmente se e como algumas das possíveis aplicações da tecnologia blockchain contribuem para o financiamento da inovação. Como objetivos específicos, pretende-se identificar quais elementos podem representar vantagens da tecnologia blockchain no financiamento da inovação em relação aos instrumentos financeiros existentes, bem como identificar quais etapas do processo de inovação podem ser financiadas por meio destas modalidades.

Para realizar tal estudo, foi realizada uma revisão da literatura teórica e utilizou-se de observação empírica de sites e portais especializados, reportagens e livros. A intenção foi identificar alguns exemplos de captação de recursos através desta tecnologia. Essa composição de fontes bibliográficas justifica-se por tratar-se de um assunto ainda pouco documentado na literatura acadêmica, bem como pelo fato de apresentar uma alta dinâmica em relação à criação e desenvolvimento de novas soluções.

O artigo está dividido em mais quatro seções, além desta Introdução: na seção 2 é efetuada a revisão da literatura relativa à blockchain e financiamento da inovação. A seção 3 apresenta os procedimentos metodológicos utilizados no trabalho. A seção 4 traz a discussão e os resultados encontrados. E, por fim, a seção 5 expõe as conclusões e reflexões a respeito de como evoluir na discussão proposta.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Nesta seção são apresentados os principais elementos teóricos do trabalho. Inicialmente aborda-se a tecnologia blockchain, iniciando por um breve histórico a respeito de seu surgimento, seguido pela apresentação dos principais elementos e atributos que compõem e qualificam a tecnologia. A seguir destina-se atenção ao processo de financiamento da inovação, em especial as principais particularidades e elementos característicos deste processo na sua forma mais tradicional, isto é, desconsiderando-se as possibilidades trazidas pela tecnologia blockchain.

2.1 A Tecnologia Blockchain

O surgimento da tecnologia blockchain está intimamente relacionado à criação da criptomoeda Bitcoin. Mais precisamente, ambas tecnologias nasceram juntas e interconectadas. As origens desta invenção nos campos do dinheiro eletrônico e da ciência da computação tem sua influência inicial identificada nas ideias e nos escritos do criptógrafo americano e acadêmico da Universidade de Berkeley na Califórnia (USA) David Chaum (TAPSCOTT, D.; TAPSCOTT, A., 2016).

No início da década de 80, preocupado, sobretudo, com o futuro da privacidade e da segurança on-line diante do cenário de disseminação e difusão da internet, dos computadores pessoais e da interação entre as pessoas em um ambiente puramente digital, David Chaum produziu alguns trabalhos acadêmicos dando início aos estudos no campo do dinheiro eletrônico (ULRICH, 2018a).

Além da produção científica sobre o tema, Chaum trabalhou na implementação do que é considerado o primeiro dinheiro puramente digital. Segundo Tapscott, D. e Tapscott, A. (2016), no ano de 1993, David Chaum propôs um sistema de pagamento digital chamado *eCash* considerado “um produto tecnicamente perfeito, que tornou possível fazer pagamentos pela web de maneira segura e anônima... Era impecavelmente adequado para o envio de moedas eletrônicas pela internet”. Empresas como Microsoft tiveram interesse no produto desenvolvido por Chaum e por sua empresa chamada DigiCash. Contudo, privacidade e segurança on-line não faziam parte das preocupações dos consumidores da época e a empresa holandesa de Chaum não obteve a devida atração vindo a falir no ano de 1998.

Naquele momento, diversos outros trabalhos acadêmicos e propostas de dinheiro eletrônico já vinham sendo apresentados e desenvolvidos. Muitos destes, assim como os escritos de David Chaum, contribuiriam mais tarde para a criação e implementação do Bitcoin. No entanto, em todos estes estudos e propostas no campo do dinheiro eletrônico, ainda havia um problema a ser resolvido chamado, em ciência da computação, de “*double spending*” ou, em português, gasto duplo.

De acordo com Ulrich (2014) até a criação do Bitcoin em 2008, pelo programador identificado apenas pelo pseudônimo Satoshi Nakamoto, transações on-line somente eram possíveis com a utilização de uma terceira parte de confiança intermediando a operação. Resolvendo esta questão, assim como o problema do gasto duplo, surgiu, através de um *white paper* publicado em 31/10/2008, o Bitcoin, tendo a crise financeira mundial de 2008 como “pano de fundo” da sua criação.

Um novo conceito de dinheiro eletrônico foi proposto. E para que este conceito contornasse o problema do gasto duplo sem necessitar de um terceiro ou intermediário de confiança, bem como possibilitasse a operação de forma segura, garantindo certo nível de privacidade dos atores, um arranjo tecnológico específico se fazia necessário. A este arranjo dá-se o nome de blockchain.

Sobre o blockchain do Bitcoin, Ulrich (2014, p. 18), diz que:

Todas as transações que ocorrem na economia Bitcoin são registradas em uma espécie de livro-razão público e distribuído chamado blockchain (corrente de blocos, ou simplesmente registro distribuído de transações), que nada mais é do que um grande banco de dados, contendo o histórico de todas as transações realizadas. Novas transações são verificadas contra o blockchain de modo a assegurar que os mesmos Bitcoins não tenham sido previamente gastos, eliminando o problema do gasto duplo. A rede global, peer-to-peer, composta de milhares de usuários, torna-se o próprio intermediário [...].

Ao passo que o protocolo Bitcoin ganhava adeptos, inclusive no corpo técnico do projeto, dispostos a contribuir com seu desenvolvimento, novas moedas, outras redes blockchains e outras aplicações passaram a ser desenvolvidas e vislumbradas para a tecnologia. Neste contexto, apresentado em Janeiro de 2014 e lançado em 30 de julho de 2015, teve início o projeto Ethereum, inaugurando a segunda geração de blockchains.

Conforme Swan (2015) o Blockchain pode ser dividido em três diferentes gerações: Blockchain 1.0, 2.0 e 3.0. O Blockchain 1.0 corresponde às criptomoedas e aplicações relacionadas a transações financeiras. Blockchain 2.0 contempla transações de informações e ativos de diversas naturezas que não apenas financeiras com possibilidade de descentralização que vão desde organizações até mercados em geral. Já o Blockchain 3.0 considera aplicações que vão além da economia e finanças, como governo, saúde, ciência, literatura e arte.

Uma característica relevante deste arranjo tecnológico diz respeito a desintermediação. No que se refere a este atributo da tecnologia, e ainda contribuindo com a definição de blockchain, Buterin (apud TAPSCOTT, D.; TAPSCOTT, A., 2016, p. 49), criador do Blockchain Ethereum, disse:

“Considerando que a maioria das tecnologias tende a automatizar os trabalhadores na periferia, fazendo tarefas inferiores, os Blockchains eliminam o centro. Em vez de desconsiderar o trabalho do taxista, o Blockchain suprime a necessidade do Uber e permite ao taxista trabalhar diretamente com o cliente.”

Eliminar o centro, propiciando independência de atores centrais ou de um terceiro de confiança, possibilitando um relacionamento sem intermediário, fazendo uso de pseudônimos digitais por meio da criptografia e garantindo a privacidade dos atores, aliado ao fato de se tratar de uma tecnologia de código-fonte aberto e de livre entrada a qualquer pessoa que quiser se conectar à rede, talvez sejam os principais elementos e características da tecnologia blockchain que nos interessam para as aplicações relacionadas ao financiamento da inovação.

2.2 O Financiamento da Inovação

Já é bem conhecida a discordância entre a corrente pós-Keynesiana e a corrente do *mainstream* econômico no que diz respeito à igualdade entre investimento e poupança e ao fator de determinação do investimento (CORDER; SALLES-FILHO, 2005). Por outro lado, parece bem lógica e esperada a relação entre investimento e financiamento. Não há possibilidade de se investir sem financiamento, seja via capital próprio ou através de capital de terceiros, via mecanismos de crédito, emissão de ações ou recursos de capital de risco.

No que se refere à relação entre crédito e poupança, a visão de Schumpeter aproxima-se da visão de Keynes ao destacar que a oferta de crédito bancário independe da existência de uma poupança prévia (PAULA, 2011).

Nesta linha, na Teoria do Desenvolvimento Econômico (TDE), Schumpeter (1911 apud PAULA, 2011) defende que o financiamento da inovação se dá através da criação de crédito, que, por sua vez, não necessariamente tem o estoque de moeda existente como base. Desta forma, a criação de moeda pelos bancos através do mecanismo de crédito representa um papel central no processo de desenvolvimento econômico.

Ainda, conforme Paula (2011), os pensamentos schumpeteriano e neoschumpeteriano destacam o papel central que a inovação ocupa na dinâmica do desenvolvimento econômico, enquanto a abordagem de Keynes e pós-keynesiana, por sua vez, frisam a relevância que o sistema financeiro possui no progresso econômico.

Considerando que a capacidade de se autofinanciar pode ser vista como um caso especial, o crédito assume papel fundamental no financiamento do investimento, em particular nesta abordagem, ao investimento em inovação.

Ainda de acordo com Corder e Salles-Filho (2005, p. 47):

O processo de financiamento econômico depende da existência, de um lado, de ofertantes de recursos financeiros e, de outro lado, de demandantes destes recursos. De acordo com o tamanho e a intensidade das operações de mercado, o repasse dos recursos de um agente para outro pode se tornar um processo custoso e demorado e, portanto, tornar-se incompatível com a lógica capitalista de acumulação. As instituições financeiras serviriam para atender aos interesses do sistema econômico, ao intermediar essas relações e reduzir o tempo de circulação do capital.

Ainda sobre a incerteza envolvida no processo inovador, Corder e Salles-Filho (2005) frisam que há uma tendência do financiamento externo em se concentrar nas etapas mais avançadas do processo inovador, momento em que a incerteza reduz-se para níveis mais aceitáveis. Desta forma, os mecanismos de mercado, em geral, não são suficientes ao financiamento da inovação, exigindo a criação de mecanismos públicos específicos.

A presença de incerteza no processo de inovação dificulta quantificar *ex-ante* os custos e os lucros oriundos do processo de inovação. A consequência disto é que mesmo para as inovações com níveis de incerteza mais baixos, uma pequena proporção da atividade de P&D é financiada diretamente pelo mercado de capitais, sendo realizado, primordialmente, através do autofinanciamento (CAVALCANTE et. al. 2017).

Além da incerteza estão presentes no processo de inovação dois diferentes tipos de riscos: o econômico e o financeiro. Os riscos econômicos são identificados nas seguintes situações: (1) riscos tecnológicos, relacionados com a probabilidade de fracasso do projeto inovativo; (2) risco temporal, relacionados à possibilidade de que a inovação se torne obsoleta na sua completude; (3) riscos de mercado, relacionados à possibilidade de que a inovação não alcance sucesso no mercado; (4) riscos de crescimento, relacionados à eficiência e à rentabilidade da gestão na presença de crescentes volumes de atividades. Os riscos financeiros decorrem das possibilidades de manifestação dos riscos econômicos mencionados e reside na dificuldade de quantificar o montante e o perfil temporal dos fluxos financeiros relacionados com o projeto inovador (PETRELLA, 2001).

Portanto, os riscos no processo de inovação podem ser provenientes das distintas etapas do processo de inovação. O risco tecnológico está muito presente na fase de P&D e tende a ser o mais contemplado pelos instrumentos de financiamento à inovação. O risco de mercado, que se inicia na fase de comercialização, pode ter distintas causas podendo estar relacionado à demanda (comportamento dos consumidores), à competição (imitação), ao tempo de entrada e de difusão (JIANG & WANG, 2007; ROSENBERG, 1996). Por sua vez, o risco gerencial (ou de crescimento, estratégico ou do negócio) está presente durante todo o processo inovativo podendo estar associado à falta de pessoal, a distorções no acesso a informações, à alocação errada de recursos, a decisões erradas, à ausência de ativos complementares para se apropriar do esforço de inovação (BAKKER, 2013) dentre outras.

Os investimentos em atividades inovativas ainda são caracterizados por uma perspectiva temporal indefinida, pela dificuldade de apropriação privada dos benefícios (FRENKEL, 1993) e pela indivisibilidade. Apresentam também uma elevada assimetria de informação entre o ofertante de crédito e o demandante (CHRISTENSEN, 1992).

A literatura neoclássica aborda a problemática do financiamento às atividades de P&D, principalmente, em termos da questão da apropriabilidade do conhecimento e da assimetria de informação. Estes dois problemas se interrelacionam em duas causas principais para o “*gap*” no financiamento ao P&D: a ausência de incentivos para investir (mercado imperfeito de conhecimento) e a ausência de meios para o investimento (mercado de capitais imperfeito) (ARROW, 1962; PENEDER, 2008).

A assimetria de informação promove uma distribuição desigual do conhecimento e promove diversos problemas de seleção adversa e de risco moral, negando a possibilidade de ‘ótimos de pareto’ nos processos de mercado (STIGLITZ e WEISS, 1981). Por sua vez, a dificuldade das firmas se apropriarem inteiramente dos investimentos realizados nas atividades de P&D levaria a um sub-investimento nesta atividade. A intervenção estatal é apontada, pois, como necessária para incentivar os gastos em atividades de P&D principalmente através do direcionamento do crédito (STIGLITZ, 1993; ARROW, 1962).

Esta mesma abordagem reúne três razões para as quais existiria um “*gap*” entre os custos de financiar os investimentos em P&D de fontes internas e externas, sendo: (1) assimetria de informação entre gerentes corporativos e os investidores; (2) risco moral da parte do inventor decorrente da separação entre propriedade e gerencia; (3) considerações de impostos decorrentes do financiamento externo e do financiamento através da retenção de lucros.

A presença de assimetria de informação ou de conflitos agente-principal implica que novos empréstimos ou financiamentos através da emissão de ações serão relativamente mais caros para o P&D do que para outros investimentos. Ademais a ausência de colateral reduz a possibilidade de financiamentos via empréstimos. Estes argumentos são utilizados para reforçar a importância dos lucros retidos nas decisões de investimentos em P&D, inclusive tendo sido demonstrado em estudos empíricos nacionais e internacionais (BOUGHEAS, 2004; URGHETTO, 2008; CAVALCANTE et.al. 2017).

Outro aspecto relevante é que as distintas etapas do processo de inovação requerem diferentes comprometimentos financeiros em vista do investimento necessário e da incerteza presente. Por ser um processo requer um fluxo contínuo de recursos para cada uma das etapas. Em vista disto na fase inicial do desenvolvimento de um projeto, onde a incerteza é alta, em geral os investimentos tendem a ser financiados com recursos internos das empresas e deveriam contar com suporte ocasional do governo na forma de subsídios ou de incentivos fiscais. Por sua vez, o financiamento externo é, geralmente, concentrado na fase final do ciclo, quando a incerteza já se reduziu a níveis aceitáveis. Nesta fase, comumente, ocorrem os investimentos privados através do capital de risco (LEONEL, 2017).

Por fim, é importante mencionar que as necessidades de financiamento variam também de acordo com o tamanho das empresas. Nas pequenas empresas de base tecnológica, onde os ativos intangíveis - como conhecimento e capacidades técnicas - são consideráveis, os problemas de financiamento são agravados (LEONEL, 2017). Em vista disto, o desenvolvimento de empresas de base tecnológica, em geral, está associado à existência de atores institucionais e de organizações que dão suporte no estágio inicial, através de relações diretas, como a provisão de recursos financeiros de bancos e investidores, ou indiretamente através de cooperação com universidades e centros de pesquisa¹ (GIUDICI & PALEARI, 2000).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS:

A primeira etapa deste trabalho foi uma revisão da literatura dos dois temas contemplados no estudo de forma individualizada. O embasamento se deu fundamentalmente em artigos científicos e livros que tratam dos temas. Especificamente em relação ao Blockchain, foram utilizados predominantemente livros como fonte. A respeito do financiamento à inovação, por apresentar uma literatura consolidada sobre o tema, artigos científicos compuseram as principais fontes de consulta. Importante mencionar que em uma

¹ No início de suas atividades (desenvolvimento de uma ideia inovadora) a empresa requer recursos estatais à fundo perdido -o seed money-, em um segundo momento necessita de aporte de capital de risco (para implementar o projeto) e em um terceiro, se desejar aumentar a escala de produção a empresa irá abrir o seu capital (Leonel, 2017)

busca avançada, realizada no início de 2019, em período que compreendeu consulta desde o ano de 2010, através de buscadores como Google Acadêmico e EBSCOhost, utilizando palavras chaves como “Blockchain e Financiamento da Inovação” e “Blockchain e financiamento à inovação” não foram encontrados trabalhos que discutissem conjuntamente os dois temas.

Na segunda etapa foram buscadas informações empíricas a respeito do uso do blockchain como mecanismo de financiamento à inovação. Essas informações foram obtidas através de uma análise exploratória realizada em fontes como sites especializados, portais de notícias e até mesmo canais com vídeos informativos que se propõem a tratar do tema. Foi realizado uso unicamente de fontes secundárias. Como exemplo de portais pesquisados: <https://www.criptofacil.com/>; <https://portaldobitcoin.com/>; <https://livecoins.com.br/>.

Importante destacar que trata-se de um trabalho em fase exploratória. Como já mencionado, a busca de estudos a respeito da temática resultou na não identificação na literatura de estudos a respeito da temática que pudessem contribuir para responder à pergunta de pesquisa aqui proposta. Assim, a trajetória escolhida foi a de investigar a existência de situações de financiamento da inovação via blockchain. As informações apresentadas a seguir representam, portanto, achados considerados relevantes para iniciar uma discussão.

A próxima seção discute os achados e apresenta os resultados.

4 DISCUSSÃO e RESULTADOS:

Tapscott, D. e Tapscott, A. (2016) sugerem que há oito funções centrais no setor de finanças aptas à disrupção pela tecnologia blockchain. A 6ª destas funções é o financiamento e investimento. A respeito desta, Tapscott, D. e Tapscott, A. (2016, p. 97) argumentam que:

O investimento em um ativo, empresa ou nova sociedade dá ao indivíduo a oportunidade de ganhar um retorno, na forma de valorização de capital, dividendos, juros, aluguéis ou alguma combinação. A indústria cria mercados: investidores com empresários e donos de empresas adequados para cada fase do crescimento – de anjos a IPOs e além. Levantar dinheiro normalmente exige intermediários – bancos de investimento, capitais de risco e advogados, para citar alguns. O Blockchain automatiza muitas dessas funções, permite novos modelos de financiamento peer-to-peer, e também pode fazer registro de dividendos e pagar vales de maneira mais eficiente, transparente e segura.

Dentre os novos modelos de financiamento através do blockchain destaca-se o chamado ICO (*Inicial Coin Offering*) ou, em português, oferta inicial de moeda. De acordo com Tapscott, D. e Tapscott, A. (2016) esta modalidade pode ser vista como o IPO (*Inicial Public Offering*) do blockchain. Por meio desta, empresas e projetos podem operacionalizar o levantamento de fundos via emissão e distribuição de tokens, ou títulos de criptografia, referenciados a um determinado valor.

Para compreender melhor esta modalidade de financiamento, se faz necessário o entendimento do conceito de token. Token, na tradução literal do inglês, significa “ficha” e se refere ao registro em algum banco de dados, de determinada quantidade, de determinado ativo associado a um endereço de conta. Em outras palavras, é o registro de um ativo numa determinada base de dados, neste caso, numa rede blockchain.

Conforme Ulrich (2018b) existem dois tipos de tokens: os chamados *utility tokens* e os *security tokens*. Os primeiros, na tradução em português, tokens utilitários, são aqueles em que o valor do token é atribuído tendo em vista a utilidade que aquele oferece, não sendo representado por este tipo de token qualquer outro ativo subjacente, ou seja, o token utilitário é valorado em si mesmo, sendo o próprio ativo. O exemplo mais conhecido de token utilitário é o próprio bitcoin. Já os *security tokens*, também chamados de tokens representativos, são aqueles que representam algum outro bem ou ativo subjacente, ou seja, não são valorados em si mesmos pela sua utilidade. Podem representar, por exemplo, a existência de alguma dívida, ações ou mesmo ativos físicos entre tantos outros bens ou ativos de uma economia, sejam tangíveis ou intangíveis.

Especificamente a respeito do segundo tipo citado, os tokens representativos, esses estão sendo amplamente discutidos em vários países quanto a seu aspecto regulatório. O entendimento deste tipo de token guarda uma conexão direta com o conceito de valores mobiliários, característicos do mercado de capitais e amplamente regulados ao redor do mundo pelas comissões que supervisionam estes mercados (CVM no caso brasileiro e a SEC no caso americano por exemplo). Este aspecto não será explorado em maior profundidade aqui, pois não é o foco deste trabalho.

No que diz respeito a plataforma para criação destes ativos, a maior parte dos tokens são gerados e operacionalizados através do blockchain da plataforma Ethereum, na forma de um *smart contract*. De maneira muito simplificada, *smart contract* pode ser entendido como uma forma de inteiração, na forma de programação, com uma determinada rede blockchain. Contudo, há também tokens gerados em blockchains próprios. Quanto ao processo de geração e posterior distribuição dos tokens, são duas as maneiras de se criar e transferir tokens: mineração e pré-mineração.

No caso da mineração, que corresponde a atividade computacional de validação das transações em uma determinada rede blockchain, os usuários que desempenham este papel são recompensados pelo esforço empregado no processo com uma quantidade de tokens pré-estabelecida em cada protocolo.

No chamada pré-mineração, uma quantidade inicial de tokens é criada, sendo o ICO uma das formas de distribuir ou vender estes tokens. Isto é, através desta modalidade, tokens são ofertados publicamente – e aqui a correlação com o IPO do mercado de capitais – em troca de outro valor, podendo ser na forma de outro token utilitário, possivelmente uma criptomoeda que já possui certo grau de liquidez e pode ser facilmente convertida em moeda fiduciária se necessário e interessante for por parte da empresa ou projeto inovador que esta promovendo o levantamento de recursos através desta modalidade.

Esta forma de distribuição ou venda de tokens ganhou destaque recentemente. No ano de 2016, calcula-se que o total levantado girou na ordem de US\$ 0.9 bilhões (FLORYSIK; SCHANDLBAUER, 2018). Apenas dois anos depois, em 2018, mais de 900 Startups em estágio inicial de desenvolvimento levantaram aproximadamente US\$ 21,7 bilhões através de tokens ou criptomoedas baseadas em blockchain, ignorando a maior parte da indústria financeira tradicional² (MALINOVA; PARK, 2018).

Mas por que fazer um ICO? Existe alguma vantagem na captação de recursos especialmente no que se refere a recursos para financiamento da inovação através desta modalidade? Se sim, qual(s)?

Segundo Ulrich (2018c) são três os principais diferenciais e vantagens desta modalidade de levantamento de recursos quando comparadas as alternativas disponíveis nos arranjos financeiros do sistema tradicional:

² Ver <https://www.coinschedule.com/stats.html>.

- a) **liquidez:** em estágios embrionários de uma empresa ou projeto inovador, onde usualmente a captação se dá via *angel investor* ou *venture capital*, os quais são investimentos praticamente ilíquidos sob a ótica do investidor, os tokens podem trazer liquidez ao capital investido. A possibilidade de alienar o investimento realizado, isto é, transferir o token adquirido no mercado secundário de forma simples, conveniente e segura pode representar um significativo atrativo a investidores e, por sua vez, aos projetos e empresas inovadoras que estão buscando recursos através desta modalidade. Para que um ativo tenha liquidez é muito relevante que haja previsão ou sinalização pela empresa ou projeto de que o token será listado em uma ou mais exchanges. Exchanges são equivalentes às corretoras de valores do mercado financeiro tradicional, ou seja, espaços onde vendedores e compradores podem se encontrar e negociar seus ativos. Segundo informação constante no portal Coinmarketcap já existem mais de 15 mil mercados em operação ao redor do globo onde estas negociações podem ser efetuadas, sendo este o principal arranjo que garante liquidez a estes ativos atualmente;
- b) **fracionamento:** a divisibilidade do investimento, muitas vezes não disponível nas opções mais tradicionais, traz a possibilidade de muito mais pessoas participarem do financiamento na condição de investidores, conseqüentemente representando mais possibilidades de acesso a recursos por empresas e projetos inovadores. O fracionamento é uma característica intrínseca desta tecnologia, podendo estar presente tanto na negociação primária quanto no mercado secundário de qualquer ativo na forma de um token;
- c) **redes globais:** o mercado de captação através desta modalidade é o mundo inteiro, não ficando restringido à região ou país da empresa ou do projeto ou, ainda, a complexos e custosos arranjos financeiros que por ventura possam ser arquitetados para acessar outros mercados. Por se tratar de redes globais, empresas e projetos inovadores podem ofertar seus tokens via ICOs que estarão acessíveis por potenciais investidores dispersos por todo o globo.

De um modo geral, principalmente os projetos inovadores em estágios iniciais acabam esbarrando em enormes dificuldades no que diz respeito ao levantamento de recursos para o seu financiamento tendo em vista o alto grau de incerteza intrínseco ao processo de inovação conforme já exposto. Desta forma, financiamentos tradicionais como emissão de ações no mercado de capitais ou empréstimos bancários, no geral, não são utilizados diretamente nestes estágios de financiamento dado o risco envolvido decorrente desta incerteza. Além disto, elementos como necessidades de colateral nas operações de empréstimos bancários, por exemplo, acabam contribuindo para diminuir a possibilidade de uma *startup* captar recursos desta modalidade. Outros fatores como os custos de transação envolvidos nestes mercados devido a quantidade de intermediários presentes poderiam até mesmo inviabilizar o financiamento de uma empresa ou projeto inovador em estágio inicial.

É nesta linha que verifica-se a utilização dos chamados ICOs: como alternativas a estas modalidades e sistemas tradicionais de financiamento, considerando inclusive os arranjos financeiros tradicionais criados para as fases e estágios mais iniciais dos projetos inovadores - investidores anjo e as modalidades de *venture capital* e *private equity*.

A pesquisa realizada aponta justamente para a utilização desta modalidade de captação de recursos principalmente por empresas e projetos inovadores em estágios iniciais de operação e até mesmo de concepção do projeto. Além disto, são empresas e projetos que geralmente objetivam desenvolver soluções com alta intensidade tecnológica, tendo a tecnologia blockchain como uma destas bases. Outro aspecto importante a ser observado é o fato de que em boa parte dos casos o token possui alguma utilidade ou funcionalidade na

solução que está sendo proposta, possibilitando desta forma que seja mais facilmente percebido o valor econômico por parte do investidor de maneira a justificar o investimento.

Como exemplo, pode-se citar o próprio financiamento da plataforma Ethereum, que ocorreu na forma de um ICO no ano de 2014. O *crowdfunding* operacionalizado no formato de ICO representou o terceiro maior projeto da história financiado através desta modalidade. Ethereum é uma plataforma que permite a programação de aplicativos descentralizados, contratos inteligentes e transações da criptomoeda Ether e vários outros tokens. A plataforma Ethereum foi idealizada pelo programador canadense Vitalik Buterin em 2013. A plataforma entrou online no dia 30 de julho de 2015 com 11.9 milhões de Ethers pré-mineradas do ICO. Desde então, a plataforma vem ganhando cada vez mais adoção entre pesquisadores, empreendedores e programadores que desejam criar soluções reais utilizando o blockchain e a tecnologia do Ethereum. O Ethereum se tornou a criptomoeda com a segunda maior capitalização do mercado, atrás apenas do Bitcoin.

O Acarade City é um exemplo de ICO realizado na plataforma Ethereum. A aplicação descentralizada que pretende ser uma espécie de Uber descentralizado, ou seja, uma aplicação onde motoristas e passageiros possam se conectar sem que um intermediário opere serviço de conexão entre as partes, foi desenvolvido na plataforma Ethereum e teve o ICO de seu token denominado ARC com levantamento de recursos estimados na ordem de US\$ 635.000,00³.

No caso brasileiro, a Wbio é uma startup localizada na cidade de Campo Bom - RS, que desenvolve equipamentos e sistemas para a área de saúde, utilizando tecnologias de ponta como Watson, Blockchain e Big Data, oferecendo soluções de diagnóstico, epidemiologia e ciência de dados para empresas, governos, universidades e laboratórios de análises clínicas. A startup tem o ICO do seu token “Wcoin” como uma das formas de captação de recursos para financiamento e desenvolvimento do seu projeto.

A pesquisa realizada nos portais observados não encontrou casos de levantamento de recursos através de ICOs para financiamento do esforço inovativo por parte de empresas tidas como de grande porte. Estas firmas, que geralmente operam seu esforço inovativo via departamento formal de P&D, se constituídas na forma de uma empresa aberta, além de possuir acesso ao mercado de capitais, não devem encontrar dificuldades, ao menos de natureza organizacional, de acessar as diversas estruturas de financiamento do mercado financeiro. Se forem constituídas na forma de empresa fechada, possuem acesso ao mercado bancário, dispendo assim, de inúmeras possibilidades tradicionais de captação de recursos, tais como financiamentos e empréstimos. Além disto, um elemento que pode explicar a não utilização de ICO por parte destas empresas pode ser a discussão regulatória que encontra-se em aberto no momento tendo em vista o caráter recente de utilização destas novas modalidades de financiamento. O fato destas empresas estarem sujeitas a regras de governança e compliance, entre outras, sugere que possivelmente só passarão a considerar esta modalidade com uma pacificação no seu entendimento e regulação.

Por fim, pode-se afirmar que os três elementos apresentados anteriormente, combinados entre si ou isoladamente, podem representar um importante arranjo no sentido de lidar com a incerteza intrínseca ao financiamento da inovação. A liquidez propiciada pela possibilidade de transacionar um token pode permitir transferir parte ou a totalidade da posição investida. O fracionamento dos ativos é capaz de proporcionar a diversificação e a diluição do risco por parte de investidores. Por último, a possibilidade de captação de recursos em redes globais permite o financiamento de empresas e projetos inovadores de variadas localidades do globo (ou seja, sem fronteira geográfica).

3 <https://www.trackico.io/ico/arcade-city/#financial>

5 CONCLUSÃO:

Este artigo analisou os principais elementos e características da tecnologia blockchain, bem como as especificidades do processo de inovação que requerem a criação de mecanismos específicos de financiamento. A seguir foi efetuada uma discussão relacionando estes dois elementos, onde buscou-se verificar se a tecnologia blockchain contribui e de que forma para o financiamento da inovação.

Foi constatado a presença de elementos que indicam a possibilidade de redução do risco, por parte de investidores, inerente ao financiamento do processo de inovação. Sob a ótica das empresas e projetos inovadores, verificou-se características que apontam para a possibilidade de acesso a um número maior de investidores, inclusive em mercados globais que só seriam possíveis com complexos e custosos arranjos financeiros. Verifica-se ainda a utilização desta modalidade de financiamento da inovação principalmente por empresas e projetos nos seus estágios mais iniciais e que possuem o blockchain como uma das bases tecnológicas da solução ou projeto que está buscando captação de recursos. Estes elementos permitem ampliar o financiamento à inovação principalmente nos estágios iniciais, fomentando inovações radicais, e sendo ainda um arranjo privado alternativo ao financiamento público sempre característicos destas etapas. Tendo-se em vista os limitantes fiscais para a expansão do financiamento público, bem como a desigualdade entre os “riscos e recompensas” da inovação (Mazzucato, 2014), este arranjo apresenta uma grande potencialidade.

Por fim, destaca-se que este estudo corresponde a uma primeira abordagem procurando correlacionar estes dois temas. Não foram encontrados estudos anteriores que tratassem do assunto. Desta forma, os resultados e conclusões apontados retratam uma análise preliminar do tema proposto, sendo altamente recomendado a realização de novos trabalhos que possam corroborar e atestar o que foi aqui exposto.

Mais especificamente, recomenda-se inclusive uma revisão sistemática da literatura, sobre estudos que efetuem uma análise específica de empresas e projetos inovadores que se utilizaram da tecnologia blockchain para levantamento de recursos podem contribuir muito para uma melhor compreensão da real contribuição desta tecnologia no financiamento da inovação.

REFERÊNCIAS

- ARROW, K. J. Economic Welfare and the Allocation of Resources for invention. In: NELSON, R. *The rate and direction of inventive activity*. NBER: Princeton University Press, 1962, p.609-629.
- BAKKER, G. Money for nothing: How firms have financed R&D-projects since the Industrial Revolution. *Research Policy*, v. 42, p. 1793-1814, 2013.
- BOUGHEAS, S. Internal vs External Financing of R&D *Small Business Economics*, vol. 22, No. 1 (Feb., 2004), pp. 11-17
- CAVALCANTE, A. ; **RAPINI, Márcia Siqueira** ; LEONEL, S. G. . Financiamento da Inovação: uma Proposta de Articulação entre as Abordagens Pós-keynesiana e Neoschumpeteriana. In: Rapini, M,S; Silva, L.A.; Albuquerque, E.M. (Org.). *Economia da*

Ciência, Tecnologia e Inovação: Fundamentos teóricos e a Economia Global.. 1ed.Curitiba: Editora Prismas, 2017, v. , p. 199-240.

CHRISTENSEN, J. L. The role of Finance in National System of Innovation. EM: LUNDEVALL, B. *National Systems of Innovation*. London: Pinter Publishers, 1992.

CORDER, Solange; SALLES-FILHO, Sergio. **Aspectos Conceituais do Financiamento à Inovação**. Revista Brasileira de Inovação, Volume 5, Número 1, Janeiro / Junho 2006.

FLORYSIK, D.; SCHANDLBAUER, A. The Information Content of ICO White Papers. **SSRN Electronic Journal**, 2018.

FRENKEL, J. Sistemas de apoio fiscal-crediticio ao risco tecnológico e à competitividade. Em: *Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira*. Campinas: Unicamp, 1993.

GIUDICI, G.; PALEARI, S. The Provision of Finance to Innovation: A Survey Conducted among Italian Technology-based Small Firms. *Small Business Economics*, Dordrecht, Holanda, NL v. 14, n. 1, p. 37–53, 2000.

JIANG, X.; WANG, L. Process and risk analyses about enterprises technological innovation. *Chinese Business Review*, v.6, n.3, p. 49-54, 2007.

LEONEL, S. G. Venture Capital: mitos e realidades. In: Eduardo da Motta e Albuquerque. (Org.). *Metamorfose do capitalismo e processos de catch up*. 1ed.Belo Horizonte: Editora da UFMG, 2017, p. 1-272.

MALINOVA, K.; PARK, A. Tokenomics: When Tokens Beat Equity. **SSRN Electronic Journal**, 2018.

PAULA, Luiz Fernando de. **Sistema Financeiro e o Financiamento da Inovação: Uma abordagem keynesiana-schumpeteriana**. 39 Encontro Nacional de Economia. ANPEC, 2011.

PETRELLA, G. Sistemi Finanziari e Finanziamento delle Imprese Innovative: Profili Teorici ed Evidenze Empiriche Dall'Europa” *Quaderni REF*, n. 4, 2001.

ROSENBERG, N. Uncertainty and technological change. *Conference Series; Proceedings*, 1996, vol. 40, issue June, 91-125.

STIGLITZ, J. The role of state in financial markets. In: *Proceedings of the World Bank Annual Conference on Development Economics*. Washington, DC. World Bank. 1993. p. 19-52.

STIGLITZ, J.; WEISS, A. Credit rationing in markets with imperfect information. *American Economic Review*. Nashville, Tenn. v. 71, n. 3. p. 393-410, 1981.

SWAN, Melanie. **Blockchain: Blueprint for a New Economy**. Califórnia: O'Reilly Media, 2015.

TAPSCOTT, Don; TAPSCOTT, Alex. **Blockchain revolution: como a tecnologia por trás do Bitcoin está mudando o dinheiro, os negócios e o mundo**. São Paulo: SENAI-SP, 2016.

UGHETTO, E. Does internal finance matter for R&D? New evidence from a panel of Italian firms. *Cambridge Journal of Economics*, Volume 32, Issue 6, November 2008, Pages 907-925.

ULRICH, Fernando. **Bitcoin: a moeda da era digital**. São Paulo: Instituto Ludwig von Misses Brasil, 2014.

ULRICH, Fernando. **David Chaum, privacidade e as origens do bitcoin**. Mountain View: Google, 15 mai. 2018a. (20 min 43 s). Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=tEbfUomFJE>>. Acesso em: 19 nov. 2018.

ULRICH, Fernando. **O que são Tokens, ICOs e Blockchains?**. Mountain View: Google, 23 abr. 2018b. (18 min 29 s). Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=Y4zIt1omCGU>>. Acesso em: 19 nov. 2018.

ULRICH, Fernando. **Ulrich Coin - por que fazer um ICO**. Mountain View: Google, 26 abr. 2018c. (11 min 41 s). Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=VJoWqjRrgMA>>. Acesso em: 19 nov. 2018.