

EFEITOS DA BLOCKCHAIN NOS CUSTOS DE TRANSAÇÃO, A PARTIR DA GOVERNANÇA DA INFORMAÇÃO: VALIDAÇÃO DE UM MODELO DE EQUAÇÕES ESTRUTURAIS

FERNANDA DA SILVA MOMO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL (UFRGS)

ARIEL BEHR

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL (UFRGS)

GIOVANA SORDI SCHIAVI

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL (UFRGS)

CAMILA DE OLIVEIRA

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL (UFRGS)

Agradecimento à órgão de fomento:

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

EFEITOS DA BLOCKCHAIN NOS CUSTOS DE TRANSAÇÃO, A PARTIR DA GOVERNANÇA DA INFORMAÇÃO: VALIDAÇÃO DE UM MODELO DE EQUAÇÕES ESTRUTURAIS

1 INTRODUÇÃO

A tecnologia Blockchain surgiu em 2008, a partir do desenvolvimento de uma solução para a eliminação do intermediário nas transações financeiras, que é reconhecida atualmente como a criptomoeda Bitcoin (Nakamoto, 2008). Desta maneira, muito além da criptomoeda em si e a solução do problema do intermediário, foi desenvolvido um novo tipo de banco de dados distribuído, chamado de Blockchain, no qual as transações são incluídas com segurança, de forma permanente, com o uso de criptografia (Lucena, Binotto, Momo, & Kim, 2018; Wright & Filippi, 2015; Atzori, 2015). Nessa nova tecnologia, características como a desintermediação de transações e a segurança na escrituração de transações possibilitam que as organizações que fornecerem determinado serviço ou produto - baseado em uma relação de confiança entre comprador e vendedor - estejam suscetíveis ao impacto promovido pela Blockchain nos negócios. Esse efeito ocorre não só pela perturbação do mercado, mas também por ofertar novas oportunidades de criação de valor em um modelo de negócio adequado para explorar essa tecnologia (Cohen, Amorós, & Lundy, 2017). Por haver grande possibilidade de aplicações e influência nos negócios é que se observa um aumento no interesse da academia por essa nova tecnologia.

Ao atentar para a área de Ciências Sociais Aplicadas, percebe-se que os principais temas abordados são: regulamentação dessa tecnologia para um maior impacto e uso corporativo; uso da tecnologia Blockchain como uma base de registros que pode auxiliar no desenvolvimento de serviços de compartilhamento (Economia Compartilhada); estudo da Blockchain e sua eficácia com relação à questão de fraudes no âmbito das transações online; e motivações do setor bancário para implantação de estratégias de Blockchain (Cai & Zhu, 2016; Guo & Liang, 2016; Lemieux, 2016; Sun, Yan, & Zhang, 2016; Wang, Chen, & Xu, 2016; Yeoh, 2017; Zhu & Zhou, 2016). Dessa forma, percebe-se que grande parte dos debates desenvolvidos nos estudos estão focados em benefícios e desafios de possíveis cenários de adoção e uso dessa tecnologia, sendo necessário “um entendimento abrangente sobre os termos de aplicação e casos de uso” (Risius & Spohrer, 2017, p. 390). Deste modo, a fim de avançar com a sua disseminação, “as pesquisas deverão investigar os custos e os benefícios da Blockchain, e não apenas focar na melhoria da facilidade de uso” (Risius & Spohrer, 2017, p. 401). Outra lacuna destacada na literatura sobre essa temática é que há poucos estudos e contribuições acerca do potencial disruptivo da tecnologia Blockchain que transpasse os domínios da TI (Beck & Müller-Bloch, 2017) e enfoquem uma abordagem mais ampla nas organizações.

Entende-se ser relevante explorar o impacto do uso da Blockchain nos negócios, considerando as consequências que seu uso pode trazer para os processos e modelos de negócios contemporâneos (Avital, Beck, King, Rossi, & Teigland, 2016; Beck, Czepluch, Lollike, & Malone, 2016; Lindman, Rossi, and Tuunainen 2017). Além disso, como a “maioria das pesquisas existentes se concentra em recursos de plataforma e casos de uso, há uma necessidade real do campo [Sistemas de Informação] se debruçar sobre as implicações sociais da tecnologia e as mudanças trazidas pelos casos de uso para os modelos de negócios” em que a Blockchain seja utilizada (Beck, Avital, Rossi, & Thatcher, 2017, p. 383).

Para que se possa explorar essa temática e as consequências de seu uso sob a ótica organizacional, propõem-se, neste estudo, a discussão entre a Blockchain e duas abordagens teóricas: a Teoria dos Custos de Transação (TCT) e a Governança da Informação (GI). Na TCT, discorre-se sobre o motivo de as organizações existirem, o que, para Coase (1937), ocorre, pois os custos de gerenciar transações econômicas fora dos limites organizacionais são maiores do que as gerenciadas dentro. Além disso, alguns pressupostos comportamentais e dimensões críticas medeiam a escolha da organização em produzir dentro ou fora de seus limites, como solução para lidar com questões como a incerteza que os atores econômicos enfrentam para realizar transações (Williamson, 1985). Por esse

motivo, faz-se necessário compreender a influência do uso da Blockchain para minimizar os custos nas transações econômicas fora dos limites da organização.

A Governança da Informação (GI) tem como objetivo garantir a “precisão, integridade, acessibilidade e segurança” da informação, e, para isso, é necessário que uma empresa tenha “estruturas e processos [específicos] para gerenciar o ciclo de vida total da informação” (Earley, 2016, p. 17). Quando uma organização busca realizar a atividade-fim da GI, deve abordar diferentes domínios do campo de Sistemas de Informações (SI), tais como: segurança da informação; e qualidade da informação e privacidade, considerando suas políticas, seus procedimentos e suas tecnologias (Brown & Toze, 2017; Khatri & Brown, 2010; Young & McConkey 2012). Por esse motivo, é essencial se ter conhecimento acerca da influência do uso da Blockchain diante da GI.

Considerando as relações apresentadas entre a Blockchain e as duas abordagens teóricas apresentadas (TCT e GI), objetiva-se responder a seguinte questão de pesquisa: **Quais os efeitos da adoção e do uso da Blockchain nos Custos de Transação com base na Governança da Informação?** O objetivo geral deste artigo é analisar os efeitos da adoção da Blockchain na Governança da Informação e nos Custos de Transação. Para isso, realizou-se um estudo quantitativo, testado um modelo teórico desenvolvido, a partir de PLS-SEM. Espera-se contribuir com o que foi destacado por Risius e Spohrer (2017), que sugerem a investigação dos custos e benefícios da Blockchain, trazendo a perspectiva dos custos transacionais em relações de trocas econômicas. Ainda, Rasouli, Eshuis, Grefen, Trienekens e Kusters (2017) destacam a informação como um recurso importante da organização, exigindo mecanismos de suporte à qualidade e à proteção da informação de comportamentos oportunistas. Portanto, busca-se apresentar como a adoção da Blockchain pode influenciar no construto teórico da Governança da Informação e nos Custos de Transação de forma a facilitar as trocas econômicas, ao passo que sua adoção implicaria na melhoria da proteção e qualidade da informação.

2 MODELO PROPOSTO

Nesta seção, apresenta-se os conceitos e as características da Blockchain com a Teoria dos Custos de Transação e com a Governança de Informação, que auxiliam na proposição do modelo a ser testado.

2.1 Blockchain e Teoria Dos Custos de Transação

Assim como Tapscott e Tapscott (2017, p. 3) expuseram, acredita-se que, ao possuir um potencial de transformar a forma como os negócios são organizados e gerenciados, a Blockchain irá permitir a minimização “dos custos de transação e o uso de recursos de fora da firma tão facilmente quanto o uso dos recursos de dentro da firma”. Em verdade, Tapscott e Tapscott (2017, p. 3) afirmam que os custos de transação serão ‘eliminados’ (e não minimizados). Todavia, somente uma tecnologia como a Blockchain seria incapaz de lidar com toda a complexidade de fatores que ‘eliminariam’ ou fariam que os custos de transações deixassem de existir por completo. De toda sorte, a minimização ou eliminação dos custos de transação acontecem nessa ideia, pois os princípios da Blockchain permitiriam amenizar o efeito da Racionalidade Limitada e do Oportunismo, assim como modificariam a forma de operação das transações (influenciando as dimensões críticas das transações).

A existência dos pressupostos comportamentais da Teoria dos Custos de Transação (TCT) expõe a relevância da presença da firma, haja vista que, se esses não existissem, as transações poderiam ser todas realizadas no mercado (Coase, 1937). Em uma transação econômica, há sempre, no mínimo, dois agentes/atores econômicos que podem se comportar durante esta transação, tendo em vista os pressupostos comportamentais da TCT, com Racionalidade Limitada e Oportunismo. A Racionalidade Limitada é entendida como uma condição humana relacionada aos limites cognitivos (Simon, 1978). No que se refere às transações, essa condição não permite que todas as variáveis sejam mapeadas para a existência de contratos com complexidade ilimitada, ou seja, não se consegue prever

todas as situações que poderiam afetar o contrato perante a incerteza (Barney & Hesterly, 2004; Williamson, 1975, 1985). Ressalta-se que o uso da Blockchain não diminuiria, necessariamente, esse limite cognitivo humano, tendo em vista que esta tecnologia não se propõe a auxiliar diretamente na tomada de decisão, mas proporcionar uma forma mais confiável de transacionar sem a necessidade de um intermediário (Nakamoto, 2008).

No que se refere ao Oportunismo, este reforça a necessidade de uma escrituração formal das transações, pois, devido a sua existência, torna-se frágil a realização de contratos informais (Barney & Hesterly, 2004). O oportunismo está relacionado à assimetria de informação e ao uso desta para o alcance de alguma vantagem (Williamson, 1985). Reforça-se que o uso da Blockchain, tal como no caso da Racionalidade Limitada, não agiria de forma direta a reduzir o uso de assimetria de informação na negociação de um contrato para conseguir alguma vantagem, mas auxiliaria para que a escrituração das transações, da mesma forma que um contrato, fosse segura e imutável (Jeppsson & Olsson, 2017; Nakamoto, 2008; Tsai *et al.*, 2016; Tschorsch & Scheuermann, 2016; Yli-Huumo *et al.*, 2016). Sendo assim, em relação aos pressupostos comportamentais, o uso da Blockchain teria uma influência indireta.

Em relação às dimensões críticas para transcrever as transações (Incerteza, Frequência e Especificidade do Recurso), enfoca-se apenas duas dimensões (Incerteza e Especificidade do Recurso) para descrever o possível efeito que o uso da Blockchain teria nessas dimensões. Isso porque, conforme muitos autores, a frequência está totalmente relacionada a outras duas dimensões; não necessitando ser citada de forma separada (Barney & Hesterly, 2004; Fiani, 2013; Liang & Huang, 1998).

A Incerteza é a dimensão relacionada à assimetria de informação, e os contratos são a forma com que as organizações tentam minimizar esse fator que pode estar relacionado com *inputs* para a transação, com produtos finais ou com fatores comportamentais (Bao & Wang, 2012; Faria *et al.*, 2014). A Blockchain poderia, nesse caso, atuar para ampliar as possibilidades de se realizarem contratos mais seguros e complexos, uma vez que seus princípios possibilitam a garantia da “confiança nas transações e registram as informações não importando o comportamento da outra parte” (Tapscott & Tapscott, 2016, p. 33).

A Especificidade de Recurso refere-se àquelas transações em que há uma diminuição das alternativas de fornecedores pela especificidade do que se deseja, abrindo uma maior possibilidade ao Oportunismo (Grover & Malhotra, 2003). Nesse sentido, é destacada a aplicação da Blockchain para os casos de ativos específicos que necessitem de maior rastreamento e registro de suas especificidades durante o processo, o que poderia gerar maior confiança na realização de transações com esse tipo de ativo entre atores econômicos como, por exemplo, na exportação de grãos (Lucena *et al.*, 2018).

Ainda, com a condição de que a Blockchain garanta a qualidade do produto e do processo com uma escrituração confiável e imutável (especialmente por suas características de Potência Distribuída e Segurança), o risco do Oportunismo pode ser diminuído, já que não se torna necessário restringir o fornecimento desse ativo a um fornecedor inicialmente conhecido. Adicionalmente, pela característica da Inclusão, passa a ser possível considerar todos que possuem o registro de seus processos e ativos na Blockchain. E as outras características da Blockchain (Valor como incentivo, Privacidade e Direitos Preservados ((Tapscott & Tapscott, 2016)) auxiliam, mesmo que indiretamente, para a construção dessa escrituração segura.

Face a essas considerações, entende-se que a Blockchain possui um efeito negativo nos Custos de Transação, ou seja, sua utilização auxilia na diminuição dos Custos de Transação de forma a facilitar trocas econômicas fora dos limites da organização com confiança e sem a necessidade de um intermediário. Assim, busca-se comprovar que a utilização da Blockchain, em contextos específicos, pode ser um mecanismo de minimização desses custos e se apresenta como um modelo eficiente de estruturação e proteção dos dados.

2.2 Blockchain e Governança da Informação

A Governança da Informação (GI) tem como objetivo garantir a “precisão, integridade, acessibilidade e segurança” da informação, e, para isso, é necessário que uma empresa tenha “estruturas e processos [específicos] para gerenciar o ciclo de vida total da informação” (Earley, 2016, p. 17). Ponderando-se o conceito de Governança da Informação e sua relevância para o contexto atual de mercado, assim como a estrutura de funcionamento da Blockchain, entende-se que o uso desta está positivamente relacionado com aquela. Dessa forma, na Tabela 01, apresenta-se os conceitos integrantes da Governança da Informação que serão utilizados como base para a reflexão sobre a Blockchain e a GI.

Conceitos	Descrição	Referência
Accountability	Accountability é a ligação de dois componentes: a capacidade de saber o que um ator está fazendo e a capacidade de fazer esse ator fazer outra coisa.	(Schedler, 1999; Hale, 2008)
Acessibilidade	Acessibilidade significa que a informação é capaz de ser encontrada e apresentada para a pessoa que necessita dela, quando necessária, bem como sob a forma apropriada.	(Martin, Dmitriev, & Akeroyd, 2010)
Compartilhamento	Compartilhamento é o livre intercâmbio de informações não confidenciais e sensíveis. Ocorre entre os indivíduos em grupos, por meio das fronteiras funcionais e das fronteiras organizacionais.	(Marchand, Kettinger, & Rollins, 2000)
Compliance (Compliance; Privacidade; Retenção; Ética)	Compliance é o dever de cumprir e fazer cumprir regulamentos internos e externos impostos às atividades da instituição.	(ABBI, 2009)
Comunicação (Comunicação; Transparência)	Refere-se à transmissibilidade (sinais) e aos mecanismos de transferência entre os indivíduos, através do espaço e ao longo do tempo.	(Grant, 1996)
Monitoramento	O monitoramento é feito para aumentar a quantidade de informações disponível para os acionistas e pode aliviar os problemas de agência quando a ‘insider ownership’ é baixa.	(Anderson, Melanson, & Maly, 2007; Becher & Frye, 2011)
Padronização	Metadados ou dados sobre dados é o DNA da informação. A consistência aqui vai pagar dividendos e fazer com que auditoria e Compliance sejam realizadas de forma mais eficiente e menos “dolorosa”. Ao padronizar os componentes fundamentais, você se torna mais ágil.	(Samuelson, 2010)

Tabela 01. Conceitos integrantes da Governança da Informação

Fonte: Elaborada a partir de Faria (2013).

2.3 Modelo e Hipóteses

Tendo em vista o que foi apresentado, identifica-se que a Blockchain tende a auxiliar na Governança da Informação, principalmente no que tange às informações transacionais. Além disso, pode ser vislumbrada como uma tecnologia que facilita as trocas econômicas fora dos limites organizacionais, podendo ser entendida como um mecanismo de governança que minimiza os Custos de Transação. A Figura 01 apresenta o modelo teórico e suas hipóteses.



H1: A Blockchain está positivamente relacionada à Governança da Informação;

H2: A Governança da Informação está negativamente relacionada aos Custos de Transação;

Figura 01. Modelo da Pesquisa.

No que tange à relação entre a Governança e a Teoria dos Custos de Transação, Williamson (1975) destaca que, na Teoria dos Custos de Transação, as estruturas de governança são mecanismos aos quais as organizações recorrem, tendo em vista a redução dos problemas transacionais causados pela Racionalidade Limitada e Oportunismo. Sendo assim, “os atores econômicos irão escolher a forma de governança ou estrutura de governança que reduza os possíveis problemas transacionais a um menor custo” (Barney & Hesterly, 2004, p. 135). Portanto, o objetivo de analisar elementos que

impactam os custos de transação é definir melhor estrutura de governança para a firma. Assim, o modelo não apresenta uma relação direta entre a Blockchain e os custos de transação, pois na TCT são as estruturas de governança que podem alterar os custos de transação, o que justifica os construtos do modelo.

De forma mais específica sobre a Governança da Informação, mesmo este sendo um conceito mais contemporâneo, Williamson (1979) já destacava o processamento de informação eficiente como conceito importante e que, nessa conjuntura, estruturas de governança que atenuassem o oportunismo seriam necessárias. Por conseguinte, é possível entender que uma estrutura de governança de informação pode auxiliar nesse processamento eficiente da informação e atenuar os pressupostos comportamentais, quais sejam: Oportunismo e Racionalidade Limitada, no que se refere à incerteza, tendo em vista a assimetria da informação.

Compreende-se que a responsável por impactar os custos de transação é a estrutura de governança definida pela firma, e que o processamento de informação eficiente, ou seja, uma governança de informação, pode atenuar os pressupostos comportamentais e assim impactar também nos custos de transação. Além disso, tem-se que, devido à característica da Blockchain de ser um banco de dados, com requisitos mais ou menos flexíveis, essa tecnologia define “estrutura e processo para gerenciar o ciclo de vida total da informação e manter a governança em vigor ao longo do tempo” objetivando garantir “precisão, integridade, acessibilidade e segurança”, sendo esses objetivos da governança da informação (Earley, 2016, p. 17).

Consequentemente, a Blockchain se apresenta como uma tecnologia que estrutura as informações relativas às trocas econômicas e possui ‘uma governança da informação’, ou seja, uma estrutura e um processo próprio para gerenciar o ciclo de vida da informação. Nesse caso, entende-se que a Blockchain não é, em sua totalidade, a estrutura de governança informacional de uma organização. Porém, possui uma estrutura de governança informacional que deverá ser adotada pela firma que optar por utilizar essa tecnologia para escriturar suas transações.

3 MÉTODO

Este estudo é caracterizado como uma pesquisa **quantitativa e exploratória**, desenvolvida a partir de uma *survey*. Posto que se está iniciando a investigação sobre Blockchain, uma tecnologia recente, faz-se necessária uma abordagem exploratória que possibilite maior compreensão sobre quais conceitos devem ser medidos e como medi-los, além de proporcionar uma maior evolução do tema (Lakatos e Marconi, 2010). Nesse sentido, tem-se na survey um método em que as informações sobre os temas estudados são estruturadas e padronizadas, na sua maioria das vezes, em questionário com perguntas pré-definidas, caracterizando-se pelo questionamento direto às pessoas (Hair, Black, Babin, & Anderson, 2014).

A **população alvo** da pesquisa foram os profissionais envolvidos em projetos relacionados ao uso da tecnologia Blockchain. Teve-se como **foco da composição da amostra**: gestores, coordenadores e participantes de projetos, que tenham conhecimento de negócio e de programação/estrutura tecnológica da Blockchain, pois se objetivou destacar os efeitos do uso da Blockchain nos custos de transação. Para isso, os respondentes necessitavam entender tanto da tecnologia e sua estrutura tão específica, quanto dos processos de negócio e suas modificações com o uso dessa tecnologia no processamento das transações. Por essas especificidades quanto aos respondentes, as amostras do estudo (pré-teste e estudo completo) não foram probabilísticas, mas por conveniência, para que se conseguisse uma unidade de amostragem lógica para o objetivo deste estudo (Hair, Black, *et al.*, 2014).

Para o **pré-teste**, foram selecionados especialistas/técnicos com saberes relacionados à gestão de sistemas de informação e que possuíam conhecimento sobre a tecnologia Blockchain. Para a **aplicação do estudo completo**, foram selecionados respondentes de empresas que estão envolvidos com a adoção ou implantação/desenvolvimento de Blockchain. Para isso, a partir de um estudo realizado com a base de dados da Crunchbase¹ (Momo, Schiavi, Behr, & Lucena, 2019), identificou-

se, excluindo empresas que não estavam mais em atividade, 810 empresas ativas que continham em sua descrição a palavra 'Blockchain' e se obteve uma lista inicial de organizações que possuem profissionais que atendem às expectativas da amostra deste estudo. Dessa lista inicial de 810 empresas conseguiu-se o contato de e-mail de 432 empresas. Desses 432 contatos de e-mail, ao enviar a mensagem, obteve-se 37 e-mails que voltaram com a mensagem de não existência do endereço. Portanto, foram enviados de forma efetiva 395 e-mails para empresas distintas contendo o questionário online em inglês.

Para estimar o tamanho da **amostra mínima**, utilizou-se o software G*Power 3.1 por meio do qual calculou-se a amostra mínima, avaliando-se a quantidade de preditores da variável dependente, o poder do teste e o tamanho do efeito (f^2). No modelo deste estudo há um preditor e, quanto aos outros parâmetros, seguiu-se as recomendações de Hair, Sarstedt, Hopkins e Kuppelwieser (2014) de forma a utilizar 0,80 como poder de teste e 0,15 para o tamanho do efeito (f^2). Com essas informações, obteve-se uma amostra mínima informada pelo software de 55 respondentes.

O **instrumento de coleta de dados** da *survey* foi desenvolvido a partir de uma sequência de etapas que buscaram os requisitos de qualidade do instrumento, tanto no que tange ao conteúdo e quanto à forma. Optou-se pelas questões de concordância para capturar a percepção dos envolvidos em projetos de Blockchain, a partir de uma escala Likert de 7 pontos (Engel & Schutt, 2013). Em relação a sua estrutura destaca-se que foram 12 questões iniciais para identificar o perfil do respondente e seu conhecimento sobre a tecnologia Blockchain; 14 itens sobre Blockchain que abordavam características da tecnologia de Integridade na rede, Potência distribuída, Valor como incentivo, Segurança, Privacidade, Direitos preservados e Inclusão, características inicialmente categorizadas por Tapscott e Tapscott (2017); 14 itens de Governança da Informação que tiveram como base os conceitos explorados na Tabela 1; e 7 itens sobre o construto de Custo de transação que teve como base inicial as categorias de custos de transação destacadas por Williamson (1985): Custo de Elaboração do Contrato, Custos de Negociação do Contrato, Custos de Salvaguarda, Custos de Inadimplência, Custos de Negociação, Custos de Funcionamento, e Custos vinculados a compromissos credíveis.

O instrumento inicialmente elaborado foi submetido à **validação de face e de conteúdo** para avaliar, respectivamente, quando um dos conceitos abordados é obviamente mais pertinente ao significado do conceito do que ao significado de outro conceito; e o grau com que uma medida abrange os significados incluídos no conceito (Babbie, 1999; Joseph F. Hair, Babin, Money, Samouel, & Ribeiro, 2005). Para a realização dessas validações, contou-se com acadêmicos e práticos com experiência na área de Gestão de Sistemas e Tecnologia da Informação. O documento foi atualizado, incorporando algumas sugestões de melhoria relativas aos termos utilizados e a clareza de algumas questões.

Aplicou-se também a técnica do **card sorting** com as categorias previamente definidas no modelo para **validar os construtos e itens do modelo**. Para esta etapa, contou-se com a participação de 3 acadêmicos (doutorandos) da área de gestão de sistema de informações com conhecimentos prévios sobre as temáticas desse estudo. Na realização dessa etapa, utilizou-se o *website Proven by Users* (<https://www.provenbyusers.com>), em que se pode realizar o *card sorting* de forma gratuita para até três participantes. Para a operacionalização dessa técnica, os construtos e os itens foram embaralhados para que os participantes associassem os itens aos seus respectivos construtos, de acordo com a sua visão e experiência. Assim, no que tange a aplicação realizada, observou-se que os percentuais de acerto foram relativamente altos, superiores a 70% para todos os participantes, o que atestou a existência de adequação dos itens do questionário aos seus respectivos fatores. Os fatores com maiores níveis de erros pelos respondentes foram Blockchain e Governança da Informação (GI), em que ocorreu a troca de um fator por outro, o que é esperado e se justifica pelo fato de que se traz neste estudo a Blockchain como um possível mecanismo de GI. Destaca-se que os erros foram analisados e, quando necessário, realizou-se pequenos ajustes na redação do item. Após essas etapas, obteve-se o questionário em sua versão final para a realização do pré-teste.

O pré-teste do instrumento de coleta de dados (questionário) consiste na aplicação desse instrumento com uma amostra pequena, permitindo ao pesquisador identificar e eliminar problemas potenciais durante a aplicação do instrumento e definir um tempo médio necessário para respondê-lo (Cooper & Schindler, 2003; Malhotra, 2012). O **pré-teste** foi realizado com especialistas/técnicos em Gestão de Sistemas e Tecnologia da Informação. Posteriormente a aplicação do pré-teste do instrumento de coleta de dados e de sua análise, realizou-se uma revisão final da redação dos itens do questionário a partir dos resultados obtidos. Destaca-se que este questionário final passou ainda pela **validação dos três especialistas** que avaliaram esse instrumento anteriormente.

A **coleta de dados** desta pesquisa foi realizada por meio de uma **survey online**, com o auxílio do software *Typeform*, com profissionais de TI e de Gestão envolvidos em projetos de Blockchain. Assim, em agosto de 2019 foram enviados 395 e-mails. Além do envio por e-mail, tendo em vista a pouca aderência nas duas primeiras semanas, optou-se por ligar (a partir do sistema Skype) para as empresas situadas na Europa e América do Norte que tivessem o número disponível na Crunchbase. Assim, a partir dessas duas estratégias (e-mail e ligação) obteve-se ao final do mês, **71 questionários respondidos**.

Executou-se uma análise para identificar possíveis *outliers*, para os quais se usou como parâmetro a exclusão dos questionários que possuíam todas as respostas no mesmo item ou que os respondentes utilizaram 90% ou mais das respostas em apenas duas escalas. Ao se utilizar esses critérios, nenhum questionário foi excluído. Como preceito adicional, excluiu-se da amostra questionários em que o respondente considerou seu conhecimento sobre *Blockchain* menor do que 4 pontos em uma escala de 7 pontos. Nesse caso, identificou-se apenas um respondente que marcou na escala o nível 2 e, por isso, foi excluído. No total, **apenas um questionário foi suprimido, restando 70 válidos para estudo**.

A análise dos dados foi realizada, inicialmente, por meio de técnicas estatísticas. Os dados obtidos com a aplicação da survey foram **tabulados em planilha eletrônica** e posteriormente analisados com o auxílio de dois softwares: **SPSS** e **SmartPLS3**. As análises realizadas com o auxílio do SPSS são as análises de confiabilidade, estatística descritiva e exploratória dos dados. Após a realização dessas análises iniciais, para o teste do modelo e realização do teste de hipótese foi utilizada a **modelagem de equações estruturais com mínimos quadrados parciais (PLS) de regressão**, fazendo-se uso do software SmartPLS 3. Quanto à apropriação do PLS para este estudo, destaca-se que o PLS-SEM (Partial Least Squares - Structural equation modeling) é apropriado quando o objetivo da pesquisa é a previsão e desenvolvimento da teoria (Hair, Ringle, & Sarstedt, 2011). Esta pesquisa está centrada na exploração e previsão de fatores que levam à minimização dos custos de transação a partir do uso da tecnologia Blockchain.

4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Inicialmente, verificou-se as características dos respondentes e de suas respectivas organizações. A Tabela 02 sintetiza as informações levantadas.

Caracterização dos Respondentes					
Idade	n° respondentes	Setor em que trabalha	n° respondentes	Tempo de trabalho com Blockchain	n° respondentes
24-25	7	Administrativo	3		
26-30	26	Financeiro	5	Até 1 ano	21
31-35	20	Tecnologia da Informação	59	Até 2 anos	21
36-40	9	Pesquisa e Desenvolvimento	3	Até 3 anos	13
41-45	5	Tempo de empresa	n° respondentes	Até 4 anos	8
46-50	0	Até 2 anos	44	Até 5 anos	5
51-55	1	3-4anos	19	Até 7 anos	1
56-60	2	5-6anos	7	Até 8 anos	1
Caracterização das Empresas					
Tamanho da Empresa		n° empresas	Ano fundação das empresas		n° empresas
Pequena (até 10 funcionários)		31			

Média (11-50 funcionários)	33		
Grande (+ 51 funcionários)	6	2000-2008	6
Campo de Atuação Empresa	n° empresas	2009-2012	4
Setor Financeiro	31	2013	6
Setor da Saúde	6	2014	22
Setor Educacional	1	2015	17
Software e TI	28	2016	11
Mídia e Entretenimento	4	2017-2018	4

Tabela 02. Caracterização respondentes e empresas

Em relação aos respondentes, destaca-se que a maioria possui entre 26 e 35 anos, estando na empresa, em sua maioria, até dois anos. Observa-se que 84% dos respondentes trabalham no setor de Tecnologia da Informação (TI) e a maioria trabalha com Blockchain há até três anos. No que se refere às empresas desses respondentes, identifica-se que a grande parte deles trabalha em empresas de pequeno e médio porte do setor Financeiro ou de *Software* e TI. Ainda, em relação ao ano de fundação das empresas, nota-se que a maioria iniciou suas atividades em 2014 e 2015.

Buscando possibilitar um maior conhecimento sobre a base de dados das respostas, foram realizadas análises de estatística descritiva. Dentre as informações analisadas, destaca-se a média (medida de tendência central) e o desvio padrão (medida de dispersão). A Tabela 03 apresenta os valores da média e do desvio padrão para os itens e para os fatores do modelo.

Fator	Itens	Média dos Itens	Desvio Padrão dos Itens	Média dos Fatores	Desvio Padrão dos Fatores
Blockchain	BC1	6,04	1,028	5,47	1,314
	BC2	5,67	0,944		
	BC3	5,84	1,315		
	BC4	5,86	1,133		
	BC5	5,54	1,188		
	BC6	5,29	1,505		
	BC7	5,67	1,139		
	BC8	4,90	1,466		
	BC9	5,54	1,247		
	BC10	5,13	1,239		
	BC11	5,07	1,563		
	BC12	5,36	1,341		
	BC13	5,23	1,321		
	BC14	5,47	1,380		
Governança da Informação	GI1	5,37	1,253	4,75	1,553
	GI2	5,14	1,183		
	GI3	4,14	1,497		
	GI4	4,49	1,294		
	GI5	4,99	1,546		
	GI6	5,03	1,569		
	GI7	5,06	1,541		
	GI8	5,44	1,293		
	GI9	4,29	1,264		
	GI10	3,90	1,912		
	GI11	4,46	1,954		
	GI12	4,36	1,475		
	GI13	5,00	1,362		
	GI14	4,83	1,532		
Custos de Transação (Percepção)	CT1	5,13	1,809	5,07	1,554
	CT2	4,77	1,795		
	CT3	5,33	1,224		
	CT4	5,40	1,232		
	CT5	4,70	1,468		
	CT6	5,61	1,243		
	CT7	4,54	1,708		

Tabela 03. Estatística descritiva

Na Tabela 03, é possível verificar que *Blockchain* foi o fator com a maior média entre os construtos do modelo (5,47). Analisando-se os itens desse fator, nota-se que os dois itens com maior média foram: BC1 (6,04), relacionado à característica de Integridade na Rede; e BC3 (5,86), relacionado à característica de Potência Distribuída. Os resultados sugerem que esses são alguns dos principais elementos, segundo os respondentes, que corroboram a caracterização da Blockchain. O

fator com menor média foi Governança da Informação (4,75). No geral, percebe-se que todos os fatores possuem uma média relativamente alta, ao passo que supera o ponto médio da escala.

4.1 Análise de Confiabilidade e Análise Fatorial Exploratória (Afe)

Após a análise descritiva dos dados, efetuou-se o estudo de confiabilidade do instrumento e de seus fatores, utilizando o coeficiente Alfa de Cronbach, pelo qual foi medida a consistência interna do instrumento. Destaca-se que o valor do Alfa de Cronbach deve ser maior que 0,70 (Hair, Black, et al., 2014). A Tabela 04 mostra os valores de Alfa Cronbach para os fatores desta pesquisa.

Fator	Alfa de Cronbach	Quantidade de Itens
Blockchain	0,851	14
Governança da Informação	0,851	14
Custos de Transação	0,754	7
Total do Instrumento	0,891	35

Tabela 04. Alfa de Cronbach

Todos os fatores do modelo estão acima do valor mínimo de 0,70 para o Alfa de Cronbach, e dois fatores possuem valor superior a 0,80 para esse coeficiente. Além disso, o coeficiente geral do instrumento é 0,891, provando ser consistente.

Em relação à AFE, esta analisa a unidimensionalidade dentro do conjunto de itens de cada fator, ou seja, verifica se os itens de determinado fator convergem em um sentido de forma a demonstrar que estão associados (Hair, Black, et al., 2014). Para verificar a adequação dos dados e proceder com a análise fatorial, utilizou-se os testes: Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) e de esfericidade de Bartlett. Valores acima de 0,5 no teste KMO indicam que a análise fatorial é aceitável. Já o teste de esfericidade de Bartlett demonstra que a amostra é significativa se possui valor de p inferior a 0,05 (Hair, Anderson, & Tatham, 1987). A Tabela 05 mostra os resultados obtidos nesses testes.

Fator	KMO	Teste de esfericidade de Bartlett (Sig.)
Blockchain	0,735	0,000
Governança da Informação	0,724	0,000
Custos de Transação	0,716	0,000

Tabela 05. Medida de adequação da amostra de Kaiser-Meyer-Olkin e Teste de esfericidade de Bartlett

Identifica-se que as amostras são adequadas para a aplicação de análise fatorial, pois o KMO foi superior a 0,5 e o Teste de Bartlett apresentou valores de p abaixo de 0,05 (0,000), revelando que a amostra é significativa. Assim, fez-se a Análise Fatorial Exploratória nos blocos (Tabela 06), para avaliar se o valor mínimo dos itens era de 0,40 (Koufteros, 1999; Lewis & Byrd, 2003).

Itens	Blockchain (BC)	Itens	Governança da Informação (GI)	Itens	Custos de Transação (CT)
BC1	0,518	GI1	0,074	CT1	0,778
BC2	0,394	GI2	0,231	CT2	0,877
BC3	0,397	GI3	0,140	CT3	0,109
BC4	0,460	GI4	0,747	CT4	0,398
BC5	0,491	GI5	0,612	CT5	0,677
BC6	0,591	GI6	0,751	CT6	0,496
BC7	0,596	GI7	0,744	CT7	0,843
BC8	0,641	GI8	0,314		
BC9	0,518	GI9	0,701		
BC10	0,608	GI10	0,824		
BC11	0,749	GI11	0,714		
BC12	0,717	GI12	0,759		
BC13	0,672	GI13	0,445		
BC14	0,665	GI14	0,737		

Tabela 06. AFE no Bloco

Como se observa na Tabela 06, os valores das cargas fatoriais obtidas pelas AFE são maiores que o valor mínimo de 0,40 para a maioria dos itens do modelo. Os itens que apresentaram valores inferiores ao mínimo (BC2; BC3; GI1; GI2; GI3; GI8; CT3 e CT4) foram excluídos nas análises seguintes, tendo em vista o fato de suas cargas fatoriais estarem abaixo do nível mínimo de 0,4.

4.2 Modelo de Mensuração

Nesta subseção, mostra-se a avaliação que analisa a confiabilidade e a validade do modelo de mensuração. Essa avaliação utilizou os critérios descritos por Hair, Ringle e Sarstedt (2011), os quais

são: cargas externas individuais dos itens da pesquisa; confiabilidade composta (CR); validade convergente (Variância Média Extraída - AVE); e validade discriminante (Critério de Fornell-Larcker). Após a criação do modelo no *Software SmartPLS*, aplicou-se o algoritmo de PLS para se obter os valores dos critérios para a verificação do modelo de mensuração. A Tabela 07 expõe os valores obtidos.

Fator	Itens	Cargas Externas	Alfa de Cronbach	CR	AVE
Blockchain	BC1	0,3	0,8	0,8	0,3
	BC2	Excluído (Tabela 06)			
	BC3	Excluído (Tabela 06)			
	BC4	0,3			
	BC5	0,3			
	BC6	0,3			
	BC7	0,5			
	BC8	0,6			
	BC9	0,8			
	BC10	0,5			
	BC11	0,7			
	BC12	0,8			
	BC13	0,7			
	BC14	0,7			
Governança da Informação	GI1	Excluído (Tabela 06)	0,9	0,9	0,5
	GI2	Excluído (Tabela 06)			
	GI3	Excluído (Tabela 06)			
	GI4	0,7			
	GI5	0,7			
	GI6	0,8			
	GI7	0,7			
	GI8	Excluído (Tabela 06)			
	GI9	0,7			
	GI10	0,8			
	GI11	0,7			
	GI12	0,7			
	GI13	0,3			
	GI14	0,8			
Custos de Transação (Percepção)	CT1	0,9	0,8	0,9	0,6
	CT2	0,9			
	CT3	Excluído (Tabela 06)			
	CT4	Excluído (Tabela 06)			
	CT5	0,6			
	CT6	0,4			
	CT7	0,9			

Tabela 07. Outer Loadings, Alfa de Cronbach, CR e AVE

Analisou-se a confiabilidade dos itens a partir da análise das cargas dos fatores, as quais devem estar próximas de 0,7, conforme recomendado por Hair, Ringle e Sarstedt (2011). No entanto, foram encontrados oito valores abaixo de 0,6. Avaliou-se, então, de forma individual, a possibilidade de exclusão desses itens e optou-se, ao final, pela não exclusão, uma vez que, conforme esses autores, essa ação não acarretaria um aumento significativo da Confiabilidade Composta.

No que tange à determinação da qualidade do modelo, gerou-se como indicadores de consistência interna das variáveis o Alpha de Cronbach e o critério de Confiabilidade Composta (*Composite Reliability* - CR). Como critério, Hair, Ringle e Sarstedt (2011) destacam que os valores desses dois indicadores devem ser superiores a 0,7, sendo aceitáveis valores entre 0,6 e 0,7 em pesquisas exploratórias. Conforme mostra a Tabela 07, todos os resultados obtidos atestam a qualidade do modelo.

Por fim, empregou-se a Variância Média Explicada (AVE) dos fatores na análise da validade convergente. Segundo Hair et al. (2014), os valores de AVE devem ser superiores a 0,5, algo atingido em dois construtos do modelo analisado, conforme Tabela 07. O fato de a AVE ser inferior a 0,5 no construto de *Blockchain* está atrelado ao fato de a tecnologia ser considerada como um mecanismo de governança da informação.

Ao observar que o modelo atingiu valores satisfatórios nos critérios analisados de confiabilidade e validade convergente, foi executada a análise de validade discriminante do modelo por meio de uma verificação do critério Fornell-Larcker, conforme sugerem Hair et al. (2014). Esses

autores destacam que a raiz quadrada das AVE deve ser superior à correlação entre os construtos, o que está destacado na Tabela 08.

Fator	Blockchain	Governança da Informação	Custos de Transação
Blockchain	0,574		
Governança da Informação	0,545	0,755	
Custos de Transação	0,506	0,720	0,706

Tabela 08. Validade Discriminante – Critério Fornell-Larcker

Na Tabela 08, observa-se que a raiz quadrada das AVE (valores da diagonal negritados) é maior do que a correlação entre os fatores, ou seja, a validade discriminante do modelo foi atendida para o Critério Fornell-Larcker.

4.3 Modelo Estrutural e Teste de Hipóteses

Esta subseção apresenta a avaliação do modelo estrutural, seguida do teste de hipótese. Nesse sentido, realizou-se, inicialmente, a análise de colinearidade buscando identificar se existe alto grau de similaridade (colinearidade) entre dois construtos. Para isso, empregou-se o critério do Fator de Inflação de Variância (VIF) que, conforme Hair et al. (2014), cada valor de tolerância do construto preditor (VIF) deve ser maior que 0,20 e menor que 5,00. A Tabela 09 apresenta os resultados do VIF.

Fator	VIF (fatores)	VIF (itens)
Blockchain	-	1,594 – 3,857
Governança da Informação	1,000	1,466 – 3,235
Custos de Transação	1,000	1,147 – 3,435

Tabela 09. Teste de Colinearidade

Os resultados da Tabela 09 mostram que todos os valores VIF estão adequados, sendo dada continuidade à análise do modelo estrutural. Para isso, emprega-se o procedimento de *bootstrapping*, que avalia a significância dos coeficientes do caminho. Nesse procedimento, conforme Hair, Ringle e Sarstedt (2011), o número mínimo de amostras de *bootstrapping* deve ser 5000 e o número de casos deve ser igual ao número de observações na amostra original. A Figura 02 apresenta os resultados da análise de *bootstrapping* realizada no *SmartPLS* e, na sequência, analisa-se brevemente a significância das relações e os indicadores de qualidade do modelo.

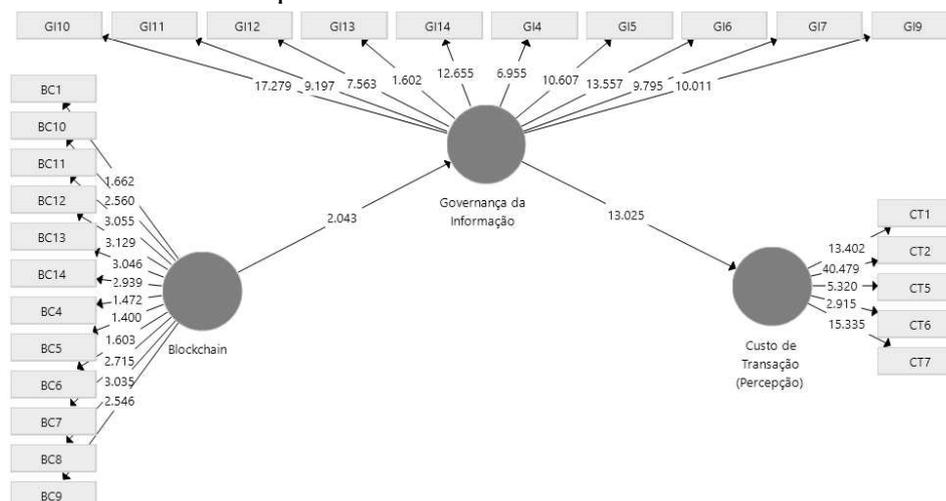


Figura 02. Análise de bootstrapping

Para a avaliação do modelo estrutural, os principais critérios, segundo Hair, Ringle e Sarstedt (2011), são as medidas R^2 (Coeficiente de Determinação dos fatores dependentes) e o nível e significância dos coeficientes do caminho (*path coefficients*). O R^2 avalia a precisão da previsão do modelo e se trata de uma medida de variância explicada de cada constructo endógeno. Conforme Hair et al. (2011), espera-se que os níveis de R^2 dos fatores principais sejam elevados, uma vez que na abordagem de PLS-SEM se objetiva prever e explicar a variância das variáveis latentes endógenas. Como parâmetro, tem-se os valores de R^2 de 0,75, 0,50, ou 0,25 para as variáveis latentes endógenas

do modelo estrutural como substancial, moderado, ou fraco, respectivamente (Hair et al., 2014). A Tabela 10 traz os valores de R² para os fatores endógenos do modelo.

Fator	R ²	Estatística T	Significância
Governança da Informação	0,519	6,462	0,000
Custos de Transação	0,256	3,004	0,003

Tabela 10. R² do modelo

O valor de R² dos fatores Governança da Informação e Custos de Transação são 0,519 e 0,256, respectivamente. Esses valores são satisfatórios e indicam que a variável preditora *Blockchain* explica 51,9% da variância na variável dependente Governança da Informação. Nessa linha, a variável Governança da Informação explica 25,6% da variância na variável dependente Custo de Transação (Percepção).

Posteriormente à análise do R², verificou-se o nível de significância dos coeficientes do caminho (hipóteses), utilizando-se o ‘teste t’ de *Student*, que calcula a significância das relações do modelo. A análise deste teste se baseia na premissa de que valores acima de 1,96 representam uma significância menor do que 0,05 e, portanto, a hipótese do modelo analisada é suportada, uma vez que foi negada a hipótese nula do teste (hipótese de igualdade) (Hair et al., 2014).

Hipótese	Relação	Coefficiente do Caminho	Estatística T	Valor P	Status
H1	BC -> GI	0,506	2,042	0,041	Suportada
H2	GI -> CT	0,720	13,100	0,000	Suportada

Tabela 11. Teste de Hipótese

Em relação aos coeficientes de caminho, observa-se que todos são significativos aos níveis de $p < 0,05$. Percebe-se que as hipóteses do modelo são suportadas, o que permite identificar que a adoção da tecnologia *Blockchain* influencia positivamente na Governança da Informação (H1), e esta, influencia negativamente nos Custos Transacionais (H2).

Verifica-se o tamanho do efeito f^2 para estimar a contribuição de um construto exógeno para o valor de R² de uma variável latente endógena, usa-se como referência as interpretações de Hair et al. (2014), que destacam que 0,02 significa baixo impacto; 0,15, médio impacto; e 0,35, alto impacto.

Relação	f ²
BC -> GI	0,344
GI -> CT	1,078

Tabela 12. f² do modelo

Por fim, realizou-se o procedimento de *blindfolding* para se obter a relevância preditiva do modelo (valor Q² de Stone-Geisser para cada construto endógeno). Segundo Hair et al. (2011), quando o Q² possui valores maiores que zero, pode-se entender que os construtos exógenos têm relevância preditiva para o construto endógeno em consideração, o que acontece nos fatores do modelo analisado, conforme Tabela 13.

Fatores	Q ² de Stone-Geisser
Governança da Informação	0,275
Custo de Transação (Percepção)	0,091

Tabela 13. Q² do modelo

Sendo assim, tendo em vista todas as análises realizadas, foi possível identificar que a estimação do modelo estrutural mostrou que o modelo tem caminhos significantes. Além disso, os valores de R², f² e Q² atestam a capacidade e relevância preditiva do modelo, sendo que as hipóteses foram suportadas.

5 DISCUSSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo atingiu seu objetivo ao analisar os efeitos da adoção da *Blockchain* na Governança da Informação e nos Custos de Transação. Os resultados obtidos suportam as hipóteses propostas e demonstram que a adoção da tecnologia *Blockchain* está relacionada positivamente com a Governança da Informação (GI). Ademais, essa relação positiva acaba por fazer com que haja uma relação negativa entre a Governança da Informação e as percepções sobre os Custos Transacionais nesse contexto de uso da *Blockchain*. Assim, tem-se que a variável preditora *Blockchain* explica 51,9% da variância na variável dependente Governança da Informação e a variável Governança da Informação explica 25,6% da variância na variável dependente Custo de Transação (Percepção).

Portanto, a adoção da tecnologia *Blockchain* pode ser um mecanismo para reduzir os custos transacionais, uma vez que impacta positivamente na Governança da Informação.

No que se refere à *Blockchain*, observou-se maior influência dos itens relacionados as categorias: **Diretos Preservados**, em que tem-se a questão de que o uso da *Blockchain* permitiria a preservação dos direitos relacionados a propriedade e uso da informação, deixando-os mais claros, transparentes e aplicáveis; **Inclusão**, que possibilita uma redução das barreiras à participação das pessoas/organizações em diversas transações; e **Segurança**, relacionada a característica dessa tecnologia de possuir mecanismos de segurança incorporados que permite confidencialidade, autenticidade e não repúdio das atividades, assim como a identificação de comportamentos incorretos na rede e o estabelecimento de consequências isoladas ao agente que agiu de forma imprudente. Já no construto de Governança da Informação, observou-se maior influência dos itens relacionados as categorias: **Comunicação**, em que se tem o estabelecimento de uma melhor comunicação sobre as práticas relativas ao uso da informação; **Compartilhamento**, que tratada definição de políticas de troca informacional entre os diversos atores econômicos de forma segura; e **Padronização**, relacionada ao estabelecimento de padrões dos registros informacionais que promovam agilidade e facilitem a gestão da informação.

Por fim, no construto de Custo de Transação, verificou-se maior influência dos itens relacionados as categorias: **Custo de Negociação do Contrato**, aqueles custos ocorridos no período de ajustes de um contrato para que este seja firmado; **Custo Vinculado a Compromissos Credíveis**, que está relacionado aos custos para manter as garantias estipulados em um contrato, posteriormente a sua assinatura; e **Custo de Elaboração de Contrato**, custos ocorridos para realizar a redação de um contrato qualquer. Essas evidências a respeito dos itens mais influentes no estudo estão alinhadas com o desdobramento da confirmação da relação entre *Blockchain*, Governança da Informação e Custos de Transação em que, tem-se a redução dos custos transacionais e uma maior liberdade para a firma escolher sobre suas formas de produção (internalizar ou terceirizar), levando-se em consideração que o mecanismo tecnológico permite diminuir o impacto dos pressupostos comportamentais (Racionalidade Limitada e Oportunismo), diminuindo os custos transacionais. Ou seja, o impacto dos pressupostos comportamentais nas transações econômicas é diminuído pelo emprego de mecanismos de governança, e a firma pode melhor decidir sobre como deve desenvolver seu processo produtivo.

Nesse sentido, os resultados obtidos contribuem para a Teoria dos Custos de Transação, demonstrando que novas tecnologias (como a *Blockchain*) criam novos mecanismos e estruturas de governança, os quais auxiliam a reduzir a relevância dos custos transacionais para o desenvolvimento da atividade econômica. Adicionalmente, a pesquisa contribui com um maior entendimento relacionado a aplicação da tecnologia, promovendo também a abertura/ampliação do debate sobre custos e benefícios da *Blockchain* (Risius & Spohrer, 2017), destacando a sua influência para minimizar os custos nas transações econômicas. Essas discussões evidenciam insights relevantes sobre o uso da *Blockchain* e os impactos nos processos e modelos de negócios contemporâneos (Avital, Beck, King, Rossi, & Teigland, 2016; Beck, Czepluch, Lollike, & Malone, 2016; Lindman, Rossi, and Tuunainen 2017), bem como sobre elementos que impactam nos custos de transação e que poderão ser considerados na definição de estruturas de governança mais eficazes. Em última análise, ressalta-se, como contribuição teórica, a validação do modelo apresentado. Apesar dos esforços realizados no campo, não haviam estudos que relacionassem a tecnologia *Blockchain* e a TCT, tendo como base a Governança da Informação.

Voltando-se para a tecnologia *Blockchain* e suas características (como a possibilidade de desenvolvimento de transações mais distribuídas), percebe-se que o crescente desenvolvimento dessa tecnologia e sua adoção, faz com que haja um movimento para a descentralização de muitas atividades relacionadas às trocas comerciais. Isso porque as atividades que antes eram centralizadas em algumas organizações em função do fator confiança (ou seja, organizações que tinham o papel de fornecer

confiança nas trocas organizacionais de forma a diminuir incertezas e a possibilidade de algum agente econômico agir de forma oportunista) estão tendo seu modelo de negócio modificado por uma opção mais distribuída, que inclui mais atores econômicos no processo.

Ainda, mesmo que esteja posta a relação fornecida pelas hipóteses deste estudo de que há um impacto positivo sobre a Governança da Informação e um impacto negativo na percepção sobre Custos de Transação quando adotada a tecnologia *Blockchain*, é preciso um maior aprofundamento sobre a estrutura da *Blockchain* utilizada e sua forma de uso, pois, assim como qualquer tecnologia, ela terá um melhor custo-benefício para determinadas aplicações. Portanto, essas hipóteses trazem luz ao fato de que ainda há muitas transações de negócios centralizadas que geram custos transacionais elevados, que poderiam ser reduzidos com o uso dessa tecnologia, mas não se vislumbra o cenário onde todos os bancos de dados empresariais sejam distribuídos ou que todas as organizações se utilizem dessa tecnologia.

Como decorrência das hipóteses suportadas neste estudo, pode-se vislumbrar a existência (ou possibilidades de operacionalização) de modelos de negócios e de governança distribuídos, que conectariam a partir dessa tecnologia muito mais atores e fariam com que o ‘peso’ dos custos transacionais para as trocas econômicas fossem fortemente minimizados. Isso posto, sugere-se que sejam realizados estudos futuros que tenham como foco detectar quais os novos tipos de estruturas de governança de negócio que surgem a partir do uso da *Blockchain*. Ainda, estudos futuros podem identificar quais tipos de operações são mais beneficiadas com o uso da *Blockchain* na perspectiva de melhoria da Governança da Informação e quais características dessa tecnologia impacta mais nos diferentes âmbitos da Governança da Informação, em diferentes contextos de aplicação.

REFERÊNCIAS

- ABBI. (2009). *Função de Compliance*. Retrieved from <http://www.abbi.com.br/download/funcaoodecompliance09.pdf>
- Anderson, D. W., Melanson, S. J., & Maly, J. (2007). The Evolution of Corporate Governance: power redistribution brings boards to life. *Corporate Governance: An International Review*, 15(5), 780–797.
- Andreas Schedler. (1999). Conceptualizing Accountability. In A. SCHEDLER, L. DIAMOND, & M. PLATTNER (Eds.), *The Self-Restraining State: Power and Accountability in New Democracies*. Retrieved from https://works.bepress.com/andreas_schedler/22/
- Atzori, M. (2015). *Blockchain Technology and Decentralized Governance : Is the State Still Necessary ?* 1–37.
- Avital, M., King, J. L., Beck, R., Rossi, M., & Teigland, R. (2016). Jumping on the Blockchain Bandwagon : Lessons of the Past and Outlook to the Future Panel. *ICIS 2016 Proceedings*, 1–6.
- Babbie, E. (1999). *Métodos de Pesquisa de Survey*. Editora UFMG.
- Bao, T., & Wang, Y. (2012). Incomplete contract, bargaining and optimal divisional structure. *Journal of Economics*, 107(1), 81–96.
- Barney, J. B., & Hesterly, W. (2004). Economia das organizações: entendendo a relação entre as organizações e a análise econômica. In C. H. & W. R. N. In S. R. Clegg (Ed.), *Handbook de estudos organizacionais: ação e análise organizacionais* (3rd ed.). São Paulo: Atlas.
- Becher, D. A., & Frye, M. B. (2011). Does regulation substitute or complement governance? *Journal of Banking & Finance*, 35(3), 736–751.
- Beck, R., Avital, M., Rossi, M., & Thatcher, J. B. (2017). Blockchain Technology in Business and Information Systems Research. *Business & Information Systems Engineering*, 59(6), 381–384.
- Beck, R., Czepluch, J. S., Lollike, N., & Malone, S. (2016). Blockchain – the Gateway To Trust- Free Cryptographic Transactions. *Twenty-Fourth European Conference on Information Systems (ECIS)*, 5–16.
- Beck, R., & Müller-Bloch, C. (2017). *Blockchain as Radical Innovation: A Framework for Engaging with Distributed Ledgers as Incumbent Organization*. 5390–5399.
- Brown, D. C. G., & Toze, S. (2017). Information governance in digitized public administration.

- CANADIAN PUBLIC ADMINISTRATION-ADMINISTRACION PUBLIQUE DU CANADA, 60(4, SI), 581–604.
- Cai, Y., & Zhu, D. (2016). Fraud detections for online businesses: a perspective from blockchain technology. *Financial Innovation*, 2(1), 20.
- Coase, R. H. (1937). The Nature of the Firm. *Economica*, 4(16), 386–405.
- Cohen, B., Amorós, J. E., & Lundy, L. (2017). The generative potential of emerging technology to support startups and new ecosystems. *Business Horizons*, 60(6), 741–745.
- Cooper, D. R., & Schindler, P. S. (2003). *Métodos de pesquisa em administração*. Porto Alegre: Bookman.
- Earley, S. (2016). Metrics-Driven Information Governance. *IT PROFESSIONAL*, 18(2), 17–21.
- Engel, R. J., & Schutt, R. K. (2013). *The practice of research in social work*.
- Faria, A. C., Arruda, A. G. S., Di Serio, L. C., & Pereira, S. C. F. (2014). Ensaio sobre a Teoria dos Custos de Transação (TCT): Foco na Mensuração. *XXI Congresso Brasileiro de Custos*.
- Faria, F. de A. (2013). Os Fatores da Governança da Informação e seus Efeitos Diretos e Indiretos sobre o Valor na Percepção dos Executivos de TI : Um modelo para a Indústria Bancária. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Fiani, R. (2013). Teoria dos Custos de Transação. In D. Kupfer & L. Hasenclever (Eds.), *Economia Industrial: Fundamentos teóricos e práticas no Brasil* (2nd ed., pp. 171–181). Rio de Janeiro: Campus.
- Grant, R. M. (1996). Toward a knowledge-based theory of the firm. *Strategic Management Journal*, 17(S2), 109–122.
- Guo, Y., & Liang, C. (2016). Blockchain application and outlook in the banking industry. *Financial Innovation*, 2(1), 24.
- Hair, Joe F., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2011). PLS-SEM: Indeed a Silver Bullet. *Journal of Marketing Theory and Practice*, 19(2), 139–152.
- Hair, Joseph F., Anderson, R. O., & Tatham, R. (1987). *Multidimensional data analysis*. New York: Macmillan.
- Hair, Joseph F., Babin, B., Money, A. H., Samouel, P., & Ribeiro, L. B. (2005). *Fundamentos de métodos de pesquisa em administração*.
- Hair, Joseph F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2014). Multivariate Data Analysis. In *Exploratory Data Analysis in Business and Economics* (Seventh Ed).
- Hair, Joseph F., Sarstedt, M., Hopkins, L., & Kuppelwieser, V. G. (2014). Partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM). In *European Business Review* (Vol. 26).
- Hale, T. N. (2008). Transparency, Accountability, and Global Governance. *Global Governance*, 14, 73–94.
- Jeppsson, A., & Olsson, O. (2017). *Blockchains as a solution for traceability and transparency*.
- Khatri, V., & Brown, C. V. (2010). Designing data governance. *Communications of the ACM*, 53(1), 148.
- Koufteros, X. A. (1999). Testing a model of pull production: a paradigm for manufacturing research using structural equation modeling. *Journal of Operations Management*, 17(4), 467–488.
- Lakatos, E. V., e Marconi, M. A. *Fundamentos de metodologia científica*. São Paulo: Atlas, 2010.
- Lemieux, V. L. (2016). Trusting records: is Blockchain technology the answer? *Records Management Journal*, 26(2), 110–139.
- Lewis, B. R., & Byrd, T. A. (2003). Development of a measure for the information technology infrastructure construct. *European Journal of Information Systems*, 12(2), 93–109.
- Liang, T.-P., & Huang, J.-S. (1998). An empirical study on consumer acceptance of products in electronic markets: a transaction cost model. *Decision Support Systems*, 24(1), 29–43.
- Lindman, J., Rossi, M., & Tuunainen, V. K. (2017). Opportunities and risks of Blockchain Technologies in payments – a research agenda. *Fiftieth Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS)*, 1533–1542.
- Lucena, P., Binotto, A. P. D., Momo, F. da S., & Kim, H. (2018). A Case Study for Grain Quality Assurance Tracking based on a Blockchain Business Network. *Symposium on Foundations and*

- Applications of Blockchain*, 1–6. California.
- Malhotra, N. K. (2012). *Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada*. (4th ed.). Porto Alegre: Bookman.
- Marchand, D. A., Kettinger, W. J., & Rollins, J. D. (2000). Information Orientation: People, Technology and the Bottom Line. *Sloand Management Review*, 41(4).
- Martin, A., Dmitriev, D., & Akeroyd, J. (2010). A resurgence of interest in Information Architecture. *International Journal of Information Management*, 30(1), 6–12.
- Momo, F. da S., Schiavi, G. S., Behr, A., & Lucena, P. (2019). Business Models and Blockchain: What Can Change? *Revista de Administração Contemporânea*, 23(2), 228–248.
- Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. *Cryptographic Mailing List*, 9.
- Rasouli, M. R., Eshuis, R., Grefen, P. W. P. J., Trienekens, J. J. M., & Kusters, R. J. (2017). Information Governance in Dynamic Networked Business Process Management. *International Journal Of Cooperative Information Systems*, 25(4, SI).
- Risius, M., & Spohrer, K. (2017). A Blockchain Research Framework: What We (don't) Know, Where We Go from Here, and How We Will Get There. *Business and Information Systems Engineering*, 59(6), 385–409.
- Samuelson, K. (2010). Information Governance isn't so Bad After All. Retrieved from http://www.cioupdate.com/insights/article.php/11049_3889396_2/Information-Governance-isnt-so-Bad-After-All.htm
- Simon, H. A. (1978). On How to Decide What to Do. *The Rand Journal of Economics*, 9(2).
- Sun, J., Yan, J., & Zhang, K. Z. K. (2016). Blockchain-based sharing services: What blockchain technology can contribute to smart cities. *Financial Innovation*, 2(1), 26.
- Tapscott, D., & Tapscott, A. (2016). *Blockchain revolution : how the technology behind bitcoin is changing money, business, and the world*.
- Tapscott, D., & Tapscott, A. (2017). How Blockchain Will Change Organizations. *MIT Sloan Management Review*, 58(2), 10–13. Retrieved from <http://mitsmr.com/2gbIHrI>
- Tsai, W.-T., Blower, R., Zhu, Y., & Yu, L. (2016). A System View of Financial Blockchains. *2016 IEEE Symposium on Service-Oriented System Engineering (SOSE)*, 450–457.
- Tschorsch, F., & Scheuermann, B. (2016). Bitcoin and Beyond: A Technical Survey on Decentralized Digital Currencies. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 18(3), 2084–2123.
- Wang, H., Chen, K., & Xu, D. (2016). A maturity model for blockchain adoption. *Financial Innovation*, 2(1), 12.
- Williamson, O. E. (1975). *Markets and Hierarchies: Analysis and Antitrust Implications*. New York: Free Press.
- Williamson, O. E. (1985). *The economic institutions of capitalism : Firms, markets, relational contracting*.
- Wright, A., & Filippi, P. De. (2015). *Decentralized Blockchain Technology and the Rise of Lex Cryptographia*.
- Yeoh, P. (2017). Regulatory issues in blockchain technology. *Journal of Financial Regulation and Compliance*, 25(2), 196–208.
- Yli-Huumo, J., Ko, D., Choi, S., Park, S., & Smolander, K. (2016). Where Is Current Research on Blockchain Technology?—A Systematic Review. *PLOS ONE*, 11(10), e0163477.
- Young, A., & McConkey, K. (2012). Data governance and data quality – is it on your agenda? *Journal of Institutional Research*, 17.1(November 2011), 69–77.
- Zhu, H., & Zhou, Z. Z. (2016). Analysis and outlook of applications of blockchain technology to equity crowdfunding in China. *Financial Innovation*, 2(1), 29.

Notas de Texto

¹ A Crunchbase é um repositório internacional criado para ter o registro principal das empresas mais inovadoras do mundo. Possui informações comerciais sobre mais de 100.000 empresas globais (não se limitando a startups). Fonte: <https://about.crunchbase.com/about-us/>