



08, 09, 10 e 11 de novembro de 2022
ISSN 2177-3866

BLOCKCHAIN, RELEVÂNCIA DA INFORMAÇÃO CONTÁBIL E REDUÇÃO DA ASSIMETRIA INFORMACIONAL

EDITINETE ANDRÉ DA ROCHA GARCIA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ (UFC)

LUÍS FELIPE DA COSTA MONTEIRO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ (UFC)

MARILENE FEITOSA SOARES
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ (UFC)

EDUARDO RODRIGUES LINHARES
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ (UFC)

BLOCKCHAIN, RELEVÂNCIA DA INFORMAÇÃO CONTÁBIL E REDUÇÃO DA ASSIMETRIA INFORMACIONAL

1 INTRODUÇÃO

O advento das tecnologias digitais vem transformando de forma significativa a sociedade, em especial o ambiente dos negócios (SCHIAVI *et al.*, 2020). Se voltarmos no tempo até meados da década de 1990, por exemplo, empresas do terceiro setor focaram seus estudos e posteriores avanços tecnológicos em mineração de dados, colaboração virtual e tecnologias de busca (FRANCISCO *et al.*, 2019). Cerca de duas décadas depois, é observado o direcionamento de foco, aliados a modelos de negócios disruptivos, para a relevância da informação como um recurso-chave para as organizações que se utilizam da inteligência artificial (IA), *big data*, *machine learning* (aprendizado de máquina), internet das coisas (*Internet of Things* - IoT), *analytics*, *wearable* etc. (BUYAYA *et al.*, 2009; ATZORI; IERA; MORABITO, 2010; STOCK; SELIGER, 2016).

Ao longo dos séculos, a evolução tecnológica nos apresenta de maneira significativa como suas novas tendências influenciam a economia, as relações interpessoais e a atuação profissional, gerando mudanças estruturais na sociedade e produtos (CERQUEIRA; BISPO; LEITE FILHO, 2019). Os ambientes digitais têm aumentado a complexidade do ambiente organizacional, acrescenta nova urgência a muitos desses temas e introduz outros (BOWN e TOZE, 2017). Portanto, a relevância da informação pode gerar resultados que levem a vantagens competitivas.

A relevância da informação está ligada ao valor que ela gera, medido de forma proporcional ao efetivo uso da informação na geração de resultados positivos (TEO; CHOO, 2001), à possibilidade de vantagens competitivas (MAKADOK; BARNEY, 2001), a valorização da informação quanto a sua precisão e exatidão (SARVARY; PARKER, 1997) e sua transformação em conhecimento (FALLIS; WHITCOMB, 2009) que possibilite o desenvolvimento de competências. Na seara contábil, a ideia da relevância da informação está ligada à sua capacidade informacional e ao potencial de transmitir informações que atendam adequadamente aos seus diferentes usuários, objetivando influenciar na tomada de decisão (CFC, 2019).

Ao tratar da geração de informação, o uso das tecnologias tem desempenhado papel fundamental, em especial com a inserção das tecnologias disruptivas. Estas são um campo capaz de proporcionar mudanças nas estruturas sociais, econômicas e políticas na sociedade de forma genérica e, na ótica deste trabalho, na informação contábil (CERQUEIRA; BISPO; LEITE FILHO, 2019). Dentre as tecnologias disruptivas e emergentes, destaca-se a *blockchain* (cadeia de blocos, rede de blocos). Esta tecnologia moldará estratégias e dominará as prioridades de investimento, por meio de informações do setor financeiro e monetário (PAZAITIS; FILIPPI; KOSTAKIS, 2017). Em sua aplicação, tal tecnologia é capaz de estabelecer entre os agentes e suas relações: confiança, por meio da colaboração, segurança através da criptografia e agilidade por meio de código inteligente (NAKAMOTO, 2008; YERMACK, 2017). Possuindo um registro certo e verificável de cada transação realizada, a *blockchain* implementa na contabilidade a capacidade de realizar o registro contábil de forma criptografada em nuvem, resultando no aumento de confiança e objetividade nas transações (CERQUEIRA; BISPO; LEITE FILHO, 2019).

Sendo assim, diante da necessidade do conhecimento de tecnologias capazes de aprimorar às interações negociais, o estudo infere que a *blockchain* pode agregar valor à relevância de informação contábil na medida em que a tecnologia torna as informações contábeis mais confiáveis, verificáveis e tempestivas. Para esse fim, utiliza-se a base teórica do *value relevance* e a teoria da agência. Essa construção visa analisar o potencial impacto positivo

dos efeitos dessa tecnologia na geração de informações contábeis com *value relevance* e na redução do custo de agência.

A base dessa análise, argumenta-se que a *blockchain* gera valor para a informação e reduz o custo de agência. Esse ensaio teórico propõe que a informação contábil pode se beneficiar de atributos como a confidencialidade, integridade e autenticidade, oferecidos pela *blockchain*, o que se relaciona diretamente com *value relevance*. Tais atributos também se relacionam com a redução de custo de agência, desde a fase de registro contábil por meio do livro razão digital gerado pela tecnologia, ao processo de asseguarção e a utilização pelo usuário (ALSAQA; HUSSEIN; MAHMOOD, 2019; WRIGHT; DE FILIPPI, 2015).

Para os usuários das informações contábeis, a simplificação, disponibilização e otimização de processos, serviços e resultados é fundamental no novo patamar da dinâmica tecnológica. Em congruência a isso, tecnologia *blockchain* tem proporcionado o surgimento de novas relações por tornar viável e concreta a descentralização intermediária em atos negociais, solucionando assim o problema da dupla despesa originada na existência de um intermediário que audita ou assegura a informação (NAKAMOTO, 2008). Também tem sido útil para garantir confiança e verificabilidade de cada transação realizada (CERQUEIRA; BISPO; LEITE FILHO, 2019).

O estudo apresenta originalidade incremental e utilidade prática (CORLEY; GOIA, 2011). Isso se dá ao integrar a discussão em termos de aplicação tecnológica, que implica em investimentos financeiros para a sua implementação com os argumentos teóricos a luz do *value relevance* e a sua influência na redução do custo de agência, a partir da redução da assimetria informacional.

2 TECNOLOGIAS DISRUPTIVAS E *BLOCKCHAIN*

Ao longo dos anos, os avanços tecnológicos vêm transformando a sociedade na modernização dos processos produtivos, no uso de mecanismos eficientes de inserção de dados, na comunicação e nas relações sociais (SCHIAVI *et al.*, 2020). Quanto as organizações, o advento tecnológico tem gerado oportunidades e desafios, as quais possibilitam alterar e/ou desenvolver novos modelos de negócios (BUENO; BALESTRIN, 2012).

Dentre as tecnológicas que possibilitam o desenvolvimento de novas práticas para a sociedade, se destaca a *blockchain*. Segundo Bower e Christensen (1996), essas tecnologias disruptivas são capazes de causar uma reviravolta na estrutura de mercado existente e nas empresas dominantes. Para Bencke, Gilioli e Royer (2018), essas tecnologias são essencialmente mais simples e disponíveis em mercados existentes onde a complexidade é o padrão, e são representados pela inserção de um novo produto ou serviço.

A tecnologia disruptiva apresenta o potencial de impactar o mundo dos negócios por meio da prestação de um serviço ou oferecimento de um produto mais barato e acessível ou um modelo de negócios inovador, capaz de criar uma rede de alto valor, mais simples e conveniente do que a tecnologia dominante (CHRISTENSEN; BOWER, 1996; YERMACK, 2017). No âmbito das tecnologias disruptivas há dois níveis de disrupção (SCHUELKE-LEECH, 2018). O primeiro seria mais específico, tendo a capacidade de alterar e/ou romper algum paradigma particular, mantendo-se nos limites de um mercado, setor ou indústria, onde uma determinada tecnologia é disruptiva. O segundo, teria maior amplitude, com capacidade disruptiva mais ampla, abrangendo diversos mercados e alterando substancialmente as normas e instituições sociais.

A discussão que envolve a aplicação da *blockchain* no campo teórico do *value relevance* e a teoria da agência será dissertada sob a perspectiva ampla, ou seja, o segundo nível

de disrupção. Isso se explica pelo fato de ocorrer no segundo nível, o surgimento de novos paradigmas tecnológicos que se espalham pela sociedade e molda suas interações e relacionamentos, criando mudanças em grande escala nas estruturas organizacionais, por exemplo (CHRISTENSEN; BOWER, 1996; SCHUELKE-LEECH, 2018).

Conforme destacou Nakamoto (2008), é necessário o desenvolvimento de um sistema de pagamento eletrônico baseado em prova criptográfica em vez de confiança capaz de permitir que duas partes dispostas a negociar diretamente uns com os outros sem a necessidade de um terceiro de confiança. Essa tecnologia, com o intento de promover novas proposições para a criptomoeda *bitcoin*, seria capaz de realizar transações financeiras *online* entre as partes (pontas da cadeia, *peer-to-peer*) interessadas sem passar por uma instituição financeira centralizadora (intermediário), resolvendo o problema da dupla despesa originária da intervenção de um intermediário financeiro envolvido na transação (NAKAMOTO, 2008).

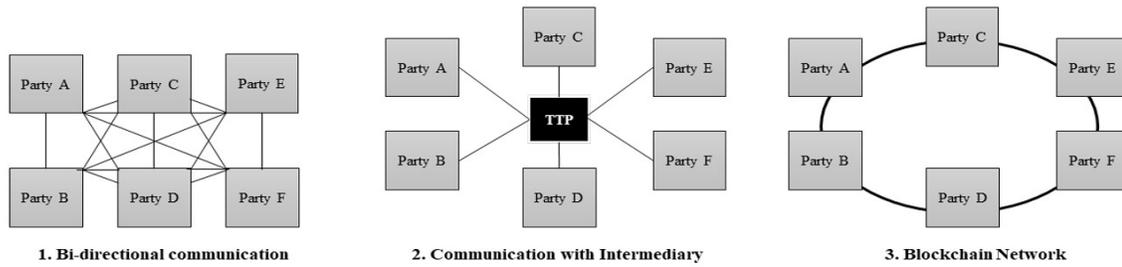
Em 2009, Pilkington confirma a primeira aplicação prática da tecnologia *blockchain* no registro em bloco, envolvendo a moeda digital *bitcoin* (PILKINGTON, 2016). Posteriormente, comprovando a eficácia da tecnologia, Yermack (2017) apontou que decorridos 7 anos da utilização da tecnologia com a moeda digital, foi possível reconhecer a existência de uma alternativa aos livros-razão (*ledger*) da propriedade baseados na contabilidade clássica das partidas dobradas. A partir dos estudos divulgados, a tecnologia mostrou-se cada vez mais propícia no controle e manuseio público de dados.

A *blockchain* possui seu aperfeiçoamento ligado a três gerações, ou fases. A primeira, seria a ideia de descentralização da moeda (ALSAQA; HUSSEIN; MAHMOOD, 2019). A segunda, a descentralização de negócios e a terceira fase estaria relacionada para uma seara além do mercado financeiro, abrangendo áreas como a cultura, ciência e a política. A abordagem dos autores, converge com o que Schuelke-Leech (2018) cita sobre os níveis de disrupção, sendo o primeiro nível mais específico, mantendo-se nos limites de um mercado, setor ou indústria, e o segundo mais abrangente, alterando normas e construções sociais.

O *blockchain* é apenas um termo para as tecnologias disruptivas de registros distribuídos conhecidas com *Distributed Ledger Technology* (DLT), no qual em sua primeira geração, atuou como uma tecnologia de corrente de blocos, baseadas na criptomoeda *bitcoin* (NAKAMOTO, 2008). Na segunda geração abrange os contratos inteligentes do *Ethereum* (WOOD, 2014). Na segunda fase, a tecnologia possui a capacidade de aplicações específicas tais como: registro de ativos de qualquer natureza, bem como os de registro público (YERMACK, 2017). Assim como controle quanto ao acesso a informações sigilosas, monitoramento e verificação de ativos digitais, execução de forma confiável e segura dos *smart contracts* (contratos inteligentes), entre outras aplicações (ALSAQA; HUSSEIN; MAHMOOD, 2019).

Em uma visão macroeconômica, as transações financeiras envolvendo moedas digitais em um meio seguro e distribuído entre os participantes, promoveram o estreitamento das relações entre diferentes mercados por meio da aplicação da tecnologia disruptiva (WRIGHT; DE FILIPPI, 2015). Antes da *blockchain*, a maioria das transações negociais eram realizadas entre diversas partes na forma de múltiplos relacionamentos binários ou com a intervenção de intermediários (*Trusted Third Party*) que facilitavam as interações, constituindo e reparando a confiança (LUCENA *et al.*, 2018). Com o uso da *blockchain* essas relações podem ser representadas em nós de uma mesma rede, o que garante a segurança e confiabilidade das informações transacionadas (YERMACK, 2017) e exclui a necessidade da validação de um intermediário central, sendo essa validade garantida por todos da cadeia de blocos (NAKAMOTO, 2008), conforme destacado na Figura 1.

Figura 1 – Colaborações externas de negócios implementadas na *Blockchain*



Fonte: Lucena *et al.* (2018, p. 2).

No registro das transações, a tecnologia *blockchain* agrupa os dados inseridos em pacotes de informações, originando uma cadeia, onde os dados são ligados uns aos outros por meio de chaves públicas. Cada pacote possui um registro do momento da transação realizada podendo conter data e horário, bem como um valor de *hash* aleatório (AMORIM; MAGANINI, 2019).

O *hash*, também conhecido como *checksum* ou assinatura digital, é categorizado como um algoritmo utilizado para transformar uma grande quantidade de informações em uma sequência de caracteres de tamanho definido, produzidos por funções *hash* (exemplo de *hash* criptográfico, seria: *218885e65645a25f2757aca2c8d2a800*). Uma função *hash* é uma função matemática que captura um número variável de caracteres e converte-o em uma série com um número fixo de caracteres. Ao final de cada *hash*, é possível adicionar um número que gera ligação com o pacote de dados anterior, gerando o “*nonce*” definido como um *token* criptográfico, um número único e gerado aleatoriamente o qual é utilizado para verificação do *hash*, garantindo que *hashes* antigos não possam ser reutilizados nos chamados ataques de repetição (CERQUEIRA; BISPO; LEITE FILHO, 2019; TSAI *et al.*, 2016). A Figura 2 busca evidenciar como se comporta um registro de informações na *blockchain*.

Figura 2 – Exemplificação de registro na *blockchain*

INPUT	HASH
Entidade A efetua pagamento de 400 unidades monetárias para Entidade B	<i>218885e65645a25f2757aca2c8d2a800</i>
Entidade B efetua pagamento de 150 unidades monetárias para Entidade A <i>218885e65645a25f2757aca2c8d2a800</i>	<i>289885u65645a2y72757aca2c9l2a100</i>
Entidade B efetua pagamento de 150 unidades monetárias para Entidade A <i>289885u65645a2y72757aca2c9l2a100</i>	<i>oo9885u6564582y72757aga2c9l2a300</i>
Entidade A recebe pagamento de 380 unidades monetárias da Entidade C <i>oo9885u6564582y72757aga2c9l2a300</i>	<i>e8e98p8565645a2y72757aa2c9l2a500</i>

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

À medida que as transações são registradas, pode ser definido de forma quantitativa, um determinado volume de dados e/ou informações a serem agrupados em blocos de informações. Esses blocos, após atingirem o limite estabelecido serão fechados e disseminados entre as máquinas que compõem a *blockchain*. Essas máquinas que compõem a cadeia de

blocos, são chamadas *nodes* (ou “nós”). Elas serão responsáveis por validar as movimentações registradas (AMORIM; MAGANINI, 2019; SILVA; CIA, 2018; TSAI *et al.*, 2016).

Conforme novos pacotes de dados são inseridos, maior a *blockchain* se torna, gerando dificuldades na quebra da criptografia e alteração dos dados (SILVA; CIA, 2018). A segurança é garantida mediante seu tamanho e manutenção de registros (*recordkeeping*) por meio de criptografia. Esses componentes tornam a cadeia de blocos única, impossibilitando que haja a alteração de uma informação sem que isso implique na alteração de toda a cadeia. A legitimidade da *blockchain* não se encontra apenas nas referências ao bloco anterior, mas em todas as transações realizadas (TREIBLMAIER, 2019; TSAI *et al.*, 2016).

A *blockchain* surgiu como forma de solucionar a intermediação no contexto das transações financeiras (FERNANDES *et al.*, 2019). Em concomitância, a tecnologia assegura meios confiáveis e eficazes na redução de custos e otimização dos processos operacionais. São características tecnológicas: a imutabilidade, transparência, consenso descentralizado e confiança distribuída (TREIBLMAIER, 2019). Ademais, o uso da *blockchain*, perpassa a sua utilidade para as moedas digitais. Dentre suas diversas aplicações, cita-se o registro de ativos de qualquer natureza, bem como os de registro público (YERMACK 2017).

Com a intensificação do fluxo de informações no mercado, a geração de informações contábeis busca atender a diferentes usuários, com diferentes necessidades e interesses (JENSEN; MECKLING, 1976). Neste cenário, a tecnologia *blockchain* permite que os processos de compartilhamento de informações sejam completos, eficientes e verificáveis (CERQUEIRA; BISPO; LEITE FILHO, 2019). Como os registros são criptografados, a exclusão, modificação ou falsificação deles se torna praticamente impossível (SILVA; CIA, 2018).

Em relação à geração de informação contábil, o uso da *blockchain* se estabelece como espaço e meio de análise (YERMACK, 2017). Tal aplicação aperfeiçoa o processo decisório, na medida que influencia na qualidade da informação contábil, dando maior segurança ao processo de tomada de decisão com a utilização de informações relevantes e, em alguns aspectos, o fornecimento de informações confiáveis. Apresenta-se os efeitos positivos que essa tecnologia disruptiva agrega a *value relevance* e as contribuições positivas para redução do custo de agência.

3 TECNOLOGIA BLOCKCHAIN E *VALUE RELEVANCE*

Os estudos sobre *value relevance* buscam compreender e identificar as relações existentes entre o valor de mercado e os dados contábeis, ou seja, a relevância da informação contábil para os investidores e o mercado (MACEDO *et al.*, 2011). Beaver (1968) encontrou evidências de flutuações nos preços das ações no dia, ou nos dias próximos da divulgação de resultados, por meio da utilização da variância dos retornos anormais como medida de avaliação. Dechow (1994), na avaliação da capacidade de geração de resultados futuros, avalia que nem sempre os fluxos de caixa serão informativos quanto a capacidade de geração de resultados futuros, visto que existem lapsos temporais nos fluxos de receitas e despesas, e analisa a influência do patrimônio na avaliação. Nesses casos, o regime de competência pode ser utilizado nos modelos de avaliação de desempenho, o que melhora a qualidade da informação (DECHOW; KOTHARI; WATTS, 1998; KOTHARI, 2001).

O Pronunciamento Técnico do Comitê de Pronunciamentos Contábeis, que trata da Estrutura Conceitual para Relatório Financeiro (Estrutura Conceitual) – CPC 00 (R2) define a relevância como uma característica qualitativa fundamental da informação contábil, capaz de fazer diferença nas decisões tomadas pelos usuários (CFC, 2019). Para que uma entidade

consiga expor da melhor maneira possível sua posição patrimonial e financeira, com transparência e confiabilidade, a qualidade das informações é essencial (NASCIMENTO, 2008). Os efeitos dessa qualidade se dão na melhoria da utilidade da informação para os usuários interessados no desempenho econômico.

Os diversos estudos realizados sobre a *value relevance* evidenciam que as ações e escolhas feitas geram um impacto material no lucro, no risco ou no crescimento da entidade (BALL e BROWN, 1968; DECHOW, 1994; FRANCIS e SCHIPPER, 1999; BARTH, CRAM e NELSON, 2001; SONG, THOMAS e YI, 2010; MACEDO *et al.*, 2011; BARTH, CLINCH e ISRAELI, 2016). Essas ações e escolhas são pautadas nas informações geradas e devem possuir como propriedades intrínsecas, características qualitativas que as tornam útil para o processo decisório (HENDRIKSEN e BREDA (1999).

Os estudos desenvolvidos sobre *value relevance* usam como as teorias do *direct valuation* e *inputs-to-equity-valuation* (HOLTHAUSEN; WATTS, 2001). Com base na teoria *direct valuation* o lucro contábil é destinado a medir as variações ocorridas no valor de mercado das ações, quanto que a teoria *inputs-to-equity-valuation* postula que a contabilidade tem o papel de fornecer informação para os investidores avaliarem o patrimônio da empresa (HOLTHAUSEN e WATTS, 2001). Em contribuição ao *value relevance*, sob a ótica da teoria *direct valuation* ou da teoria *inputs-to-equity-valuation*, a *blockchain* pode melhorar a confiabilidade das informações geradas. No quesito da confiança, *blockchain* possui um registro certo e verificável, criptografado em nuvem, de cada transação realizada, o que agrega aumento de confiança e objetividade aos dados e informações gerados (CERQUEIRA; BISPO; LEITE FILHO, 2019).

Por meio do registro de transações, a autenticação por assinatura digital é adequada para transações que exijam segurança, sigilo e rastreabilidade (WRIGHT; DE FILIPPI, 2015). No registro de informações, a *blockchain* pode ser utilizada na inserção de informações contábeis e fiscais diretamente em uma base de registros comum. Essa ação criaria um sistema capaz de cruzar dados e gerar informações objetivas, oportunas, e validadas pelas partes (CERQUEIRA; BISPO; LEITE FILHO, 2019; CROSBY *et al.*, 2016; HENDRIKSEN; VAN BREDA, 1999).

Visto que o *value relevance* compila informações contábeis e as analisa sob o ponto de vista do mercado financeiro (BARTH, CLINCH; ISRAELI, 2016; MACEDO *et al.*, 2011; SONG, THOMAS; YI, 2010), essas informações devem ser relevantes, representar com fidedignidade tudo aquilo que se pretende representar e retratar a realidade econômica livre de erros ou omissões para pôr fim, influenciar as escolhas a serem tomadas (CFC, 2019). O fornecimento de informações deve subsidiar aos investidores a capacidade de predizer os fluxos futuros de caixa da entidade (HENDRIKSEN e VAN BREDA, 1999). Para os autores, a informação, para ser útil, precisa ser relevante e confiável. Uma informação é relevante no processo decisório, quando faz diferença para o tomador da decisão em sua habilidade para predizer eventos, confirmar expectativas e até corrigi-las (STROEHER e FREITAS, 2008).

Assim, conforme os estudos, a relevância da informação contábil consiste na sua capacidade de fazer diferença em uma decisão, ter valor preditivo ou confirmatório, ou ambos. Nessa ótica, a *blockchain* agrega confiabilidade do registro da informação contábil por meio do aperfeiçoamento de características que auxiliem na tomada de decisão.

No que se refere a relevância da informação contábil, a contribuição da *blockchain* consiste na garantia de objetividade, verificabilidade, confiabilidade e confirmação das informações inseridas para subsidiar a tomada de decisão (CERQUEIRA; BISPO; LEITE FILHO, 2019; MACEDO *et al.*, 2011; TREIBLMAIER, 2019; TSAI *et al.*, 2016). O uso prático dessa tecnologia disruptiva, perpassa ao simples armazenamento de dados. Por meio do livro

razão digital gerado pela *blockchain*, os dados inseridos no momento de cada transação geram pacotes de informações com um registro de dados de cada transação realizada (AMORIM; MAGANINI, 2019). Isso possibilita a informação contábil um registro imediato e verificável a todos os usuários da informação. Ao se interligarem, esses pacotes originam uma cadeia, onde os dados são ligados uns aos outros. Quanto mais inserção de dados ocorrer, maior a *blockchain* se torna, gerando dificuldades na alteração dos dados, garantindo confiabilidade, tempestividade e verificabilidade das informações inseridas (CERQUEIRA; BISPO; LEITE FILHO, 2019; SILVA; CIA, 2018; TREIBLMAIER, 2019; TSAI *et al.*, 2016). Assim, as capacidades de previsão e confirmação, ou ambas são garantidas pela *blockchain*, na medida que esta fornece ao usuário das informações contábeis, informações financeiras capazes de subsidiar os processos empregados pelos usuários para prever resultados futuros e fornecer um *feedback* sobre avaliações anteriores (CFC, 2019).

O horizonte de aplicação posterior ao registro inicial das transações contábeis pode ser imensurável ao ponto de gerar escrituração, contratos autoexecutáveis, atualização de métodos contábeis, registro de documentação à processamentos de obrigações internas e para com terceiros (WRIGHT; DE FILIPPI, 2015). Yermack (2017) ressalta seu uso como uma tecnologia registradora de ativos de qualquer natureza, bem como os de registro público. Para Hoy (2017) a tecnologia *blockchain* se expande para abranger contratos, registros financeiros, registros públicos, registros de posses. De acordo com Alsaqa, Hussein e Mahmood (2019) o uso da *blockchain* abrange, dentre outras aplicações, o controle ao acesso a informações sigilosas, assim como a execução de forma confiável e segura dos *smart contracts* (contratos inteligentes).

A integração de tecnologias como *big data*, inteligência artificial (IA), *machine learning* com tecnologias disruptivas como *blockchain*, fornecem subsídios para a criação de processos contábeis mais confiáveis e dinâmicos. Dentre as razões que justificam o impacto transformador da *blockchain* ao *value relevance*, pode-se citar: capacidade de atestação, onde duas ou mais entidades podem firmar suas transações pela verificabilidade da identidade entre as partes; o aumento da confiança e objetividade dos dados inseridos; tempestividade das informações inseridas; segurança em um sistema de pagamentos sem pontos de falhas (CERQUEIRA; BISPO; LEITE FILHO, 2019; FERNANDES *et al.*, 2019; SILVA; CIA, 2018; YERMACK, 2017).

Assim, a tecnologia disruptiva *blockchain* é capaz de aperfeiçoar os processos contábeis. A sua utilização como forma de escrituração para as transações pode melhorar a qualidade da informação contábil, garantindo aumento substancial da sua relevância, dado que a tecnologia possui características (criptografia, transparência, consenso descentralizado, confiança distribuída consenso) que permitem que as informações inseridas sejam inalteráveis e confiáveis (TSAI *et al.*, 2016; TSCHORSCH; SCHEUERMANN, 2016).

Convergindo a essa ideia, CROSBY *et al.* (2016) definem a *blockchain* como um banco de dados distribuído em registros, um livro razão de todas as transações e eventos que foram executados, sendo seu compartilhamento disseminado entre os participantes. A utilização da *blockchain* contribui para o *value relevance*, por implementar a clareza, confiabilidade e tempestividade das informações geradas e divulgadas, o que proporciona maior relevância para a informação contábil. Diante do exposto propõe-se:

Proposição 1: *Blockchain* aumenta a relevância da informação contábil.

4 BLOCKCHAIN E REDUÇÃO DO CUSTO DE AGÊNCIA

Na abordagem clássica de Jensen e Meckling (1976), a relação de agência consiste na existência de relações negociais regidas por contratos, sejam eles implícitos ou explícitos, firmados entre os atores econômicos. Nestas relações tem-se a figura do principal (composto por uma ou mais pessoas) e do agente, onde o primeiro delega ao segundo, o poder de comandar e tomar decisão. A relação de agência é definida como “um contrato sob o qual uma ou mais pessoas [o(s) principal (is)] empregam outra pessoa (agente) para executar em seu nome um serviço que implique a delegação de algum poder de decisão ao agente.” (JENSEN; MECKLING, 1976, p. 308). Essa relação se baseia no compromisso do agente em realizar uma determinada atividade, em troca do comprometimento do principal em remunerar o agente, pela atividade executada.

Nessa interação, o comportamento cooperativo pode maximizar os resultados coletivos. Todavia, os integrantes da relação possuem objetivos individuais e conflitantes entre si, levando-os a tomarem decisões que busquem maximizar sua função utilidade individual. Esse comportamento individual tem por base as preferências, objetivos e interesses de cada participante (JENSEN; MECKLING, 1976). Nessa ótica, surge o problema de agência: o gerenciamento de recursos de propriedade do principal executada pelo agente, tende a maximizar a função utilidade deste, em detrimento daquele (JENSEN; MECKLING, 1976).

Portanto, é necessário que os objetivos conflitantes dos indivíduos tendam ao equilíbrio dentro de uma estrutura de relações contratuais. Nesse contexto, a firma (ficção legal) seria uma organização que se propunha a integrar de forma eficiente os objetivos conflitantes dos partícipes do contrato, similar ao processo de equilíbrio que ocorre no mercado (JENSEN; MECKLING, 1976). Ainda, buscando minimizar a divergência de interesses, o principal pode utilizar meios e mecanismos que busquem limitar tais divergências, aplicando incentivos adequados para o agente e monitorando as atividades exercidas, o que incorrerá em custos (EISENHARDT, 1988). Também, existe a possibilidade de haver custos de concessão de garantias contratuais, oriundos da situação em que o principal paga o agente para despender recursos, buscando garantir que o principal não seja afetado por ações prejudiciais que o agente promova, ou que haja compensação caso venham a ser realizadas (JENSEN; MECKLING, 1976).

A maioria das relações de agência resulta o custo de redução do bem-estar sofrido pelo principal decorrente de decisões do agente, o qual é chamado de custo residual (JENSEN; MECKLING, 1976). Assim, na composição dos custos de agência, tem-se a soma das despesas de monitoramento (principal), despesas de concessão de garantias contratuais (agente) e do custo residual. Fama e Jensen (1983) citam sobre os contratos existentes na relação. Segundo os autores, os contratos imputam aos agentes, as fases do processo de decisão. Os autores dividem esse processo em quatro etapas: iniciação, ratificação, implementação e monitoramento. Visto que, de forma geral, algumas atribuições são desempenhadas pelo mesmo grupo de indivíduos, as fases de iniciação e implementação, cabe a função de gerenciamento da decisão; as fases de ratificação e monitoramento, são combinadas à fase de gerenciamento do controle.

Na busca por um sistema de controle eficiente e de um controle ou redução dos problemas de agência, Fama e Jensen (1983) explicam que as fases de iniciação e implementação, devem ser separadas, assim como as fases de ratificação e monitoramento. Os autores ainda sugerem a delegação das funções de decisão, tendo como premissas o grau de complexidade das organizações e os conhecimentos específicos úteis a tomada de decisão, espalhados entre os agentes. Essas ações resultariam em decisões mais qualificadas (FAMA;

JENSEN, 1983). Todavia, ao mesmo tempo que a delegação das funções de decisão pode resultar em potenciais benefícios, também geraria o aumento do conflito de interesses. Uma forma de reduzir esse conflito seria a repartição das funções de gerenciamento e de controle entre diferentes agentes (FAMA; JENSEN, 1983).

Convergindo com os autores citados, Jensen e Meckling (1995) explicam que há vantagens em combinar a autoridade de decisão e o conhecimento específico, quando esse conhecimento é relevante no processo de tomada de decisão. Para que haja essa combinação, seria necessário a transferência do conhecimento ou a cessão dos direitos de decisão. Visto que a transferência total do conhecimento para o tomador de decisão seria impossível, a opção mais acertada seria delegar a maioria dos direitos de decisão aos que detêm o conhecimento específico. Todavia, isso necessitaria do desenvolvimento de sistemas de controle que busquem minimizar os problemas de agência.

Um outro ponto a ser ressaltado é que a disparidade de informações entre o agente e o principal gera a assimetria de informações. Conforme Hendriksen e Van Breda (1999) a assimetria surge quando todos os fatos que ocorrem não são homoganeamente conhecidos. O agente, seria detentor de todos os fatos, quanto que o principal, como usuário da informação, necessitaria da divulgação deles. Assim, o conhecimento de uma informação por umas das partes pode ser usado para garantir a maximização de sua função utilidade individual e/ou prejuízo da outra parte.

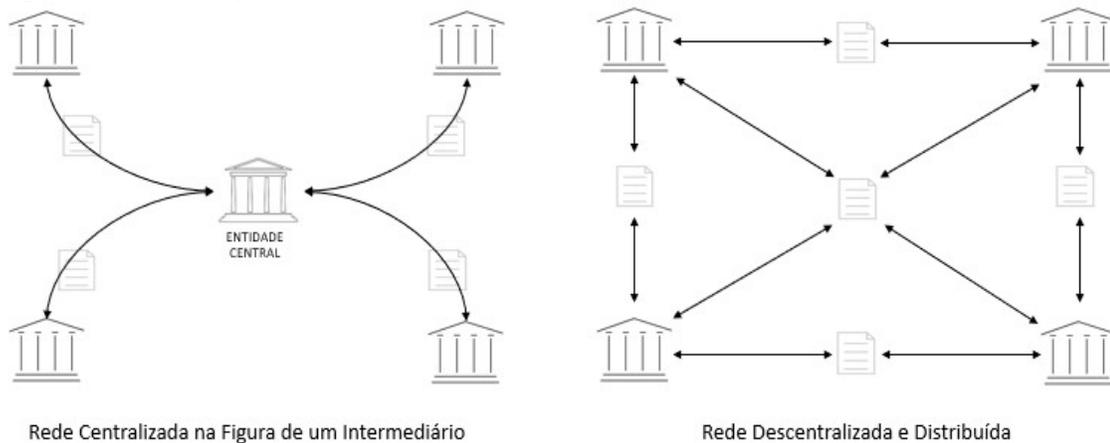
Logo, a problemática na relação principal-agente, consta na relação conflituosa entre objetivos das partes que compõem um conjunto de contratos. Nesse relacionamento, enquanto o principal opta por diversificar seus investimentos, e conseqüentemente assumindo riscos, o agente seria mais avesso a tais riscos, pois teria dificuldade em diversificar seu emprego, o que o leva a maximizar a sua função utilidade (EISENNHARDT, 1989). Durante toda a relação há a geração de custos, e cada grupo possui acesso a informações e dados distintos. Jensen e Meckling (1976) também ressaltam a inexistência de um contrato ideal que busque o equilíbrio entre comportamento e resultado, capaz de assegurar que o agente vise atender os interesses do principal. Fama e Jensen (1983) contribuem esclarecendo que as funções de decisão podem ser otimizadas quando atribuídas aos agentes detentores de conhecimento específico relevante para a tomada de decisão.

Com base nos trabalhos apresentados, é possível afirmar que uma das formas de reduzir o problema de agência e maximizar os resultados por meio do comportamento cooperativo coletivo é diminuir o máximo possível a incongruência entre o comportamento do agente e o comportamento desejado pelo principal. O alcance de um contrato ideal seria capaz de garantir um alinhamento inicial da atuação do agente e os interesses do principal (JENSEN; MECKLING, 1976). Esse alinhamento pode ser alcançado pela *blockchain*, através de transações programadas em contratos inteligentes (ALSAQA; HUSSEIN; MAHMOOD, 2019), representado por um pequeno programa de computador armazenado em uma *blockchain* que codifica todas as regras comerciais e regulatórias que precisam ser aplicadas. As transações entre os nós podem ser acionadas uma vez que todas as condições tenham sido atendidas (TSAI *et al.*, 2016). Isso possibilita a criação de contratos mais seguros e complexos, uma vez que seus princípios possibilitam a garantia do registro de informações e confiança nas transações (SILVA; CIA, 2018).

Quanto a assimetria informacional, o uso da *blockchain* na escrituração de informações contábeis codifica todas as etapas das transações realizadas e distribui esse registro aos participantes. Isso garante segurança, por meio da criptografia; imutabilidade dos dados informados por meio da confiança distribuída e registro a todos os participantes e, celeridade no acesso à informação por meio distribuição de informações as partes (NAKAMOTO, 2008;

SILVA; CIA, 2018; TREIBLMAIER, 2019; TSAI *et al.*, 2016; TSCHORSCH; SCHEUERMANN, 2016). Isso, contribui para a maximização da redução da assimetria informacional à medida que o uso da *blockchain* descentraliza e torna imutável o sistema de informação. Essa descentralização garante que as informações geradas não sejam controladas e manipuladas por um único indivíduo, mas que seja distribuída a todos os partícipes da rede. Na Figura 3, demonstra-se uma adaptação do modelo proposto por Lucena *et al.*, 2018, p. 2. Na adaptação, é possível identificar como se comporta os integrantes de uma rede centralizada e como interage os agentes de uma rede *blockchain* (NAKAMOTO, 2008; TSAI *et al.*, 2016; TSCHORSCH; SCHEUERMANN, 2016).

Figura 3 – Distribuição centralizada e descentralizada



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

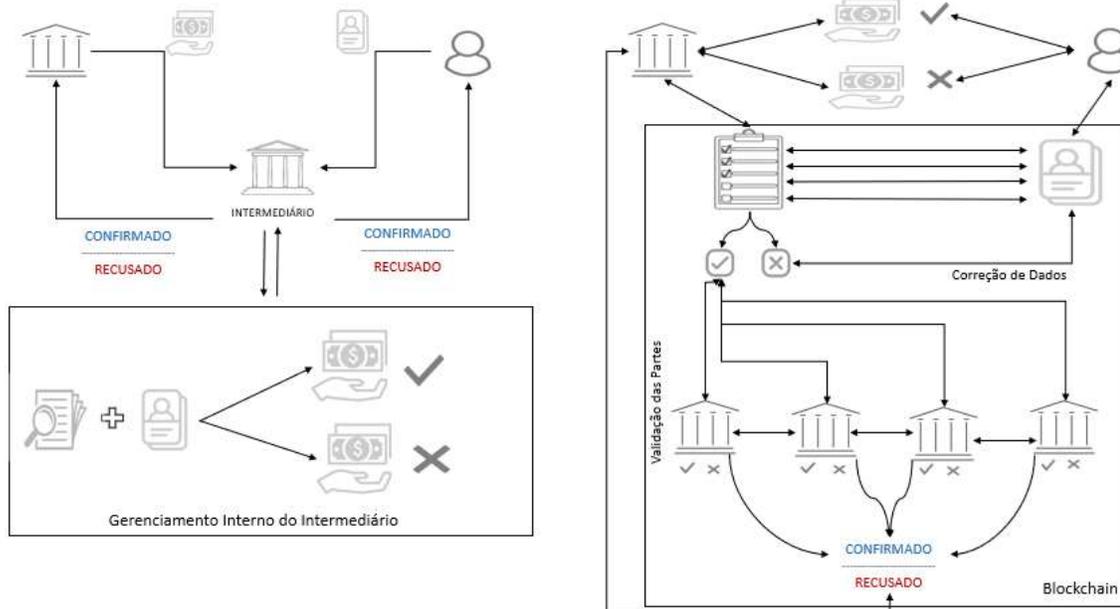
Uma outra aplicação da *blockchain* à teoria da agência é ressaltada por Pilkington (2016) ao citar a cadeia de blocos como uma consequência visível (todavia intangível) das ações tomadas pelos usuários de uma rede pelo fato de descentralizar a forma como é feito o armazenamento de dados e o gerenciamento de informações (WRIGHT; FILIPPI, 2015). As consequências visíveis das ações tomadas pelos usuários são congruentes com o pensamento de Fama e Jensen (1983). Os autores indicam que o conhecimento específico necessário à tomada de decisões está disperso entre os agentes e que, a descentralização e repartição das funções de gerenciamento e de controle entre diferentes agentes seriam formas de reduzir o conflito de agência (FAMA; JENSEN; 1983).

Uma quarta aplicação da *blockchain* à teoria da agência, está relacionada a redução dos custos de agência e da subjetividade na avaliação de fatores determinantes para a realização de transações. Utiliza-se como exemplo, a transação de empréstimos. Uma entidade detentora de recursos, mas não usuária da *blockchain*, muitas vezes necessita da mediação e aprovação de intermediários para a realização da concessão de empréstimos. Quanto uma entidade detentora de recursos e usuária da *blockchain* pode se beneficiar da capacidade descentralizadora da tecnologia disruptiva (NAKAMOTO, 2008; YERMACK, 2017) e assim, evitar custos extras e decisões subjetivas por parte dos intermediários.

A priori, a entidade usuária da *blockchain* pode estabelecer um conjunto de parâmetros iniciais a serem atendidos pelo tomador do empréstimo. Ela pode definir: processos de análise, consultas externas e certificações de informações no recebimento de documentos da entidade solicitante de crédito por meio de dados inseridos e parametrizados na *blockchain*, sem a necessidade de avaliações de intermediários. Com a utilização da cadeia de blocos, essas ações

devem gerar dados e informações precisas, íntegras, seguras, objetivas e acessíveis aos integrantes de toda a cadeia (CERQUEIRA; BISPO; LEITE FILHO, 2019; TREIBLMAIER, 2019), conforme Figura 4.

Figura 4 – Distribuição centralizada e descentralizada



Transação Financeira com Intermediação Central

Transação Financeira Descentralizada por Blockchain

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

No envio dos documentos, a *blockchain* pode gerar dois resultados lógicos: positivo ou negativo. No primeiro caso, a confirmação da liberação de valores poderá ser positiva, se a documentação estiver conforme os requisitos estabelecidos, houver veracidade das informações prestadas e certificação do envio e aceite dos documentos pelos demais participantes da cadeia de bloco (TSAI *et al.*, 2016). Por outro lado, será negativo se ocorrer falha em pelo menos um dos parâmetros estabelecidos na primeira análise.

Ao retornar o valor positivo, a *blockchain* valida a confirmação de atendimento a todos os parâmetros outrora especificados e atesta a aceitação dos termos de crédito para posterior liberação de empréstimo para um cliente. No segundo caso, a não observância aos requisitos básicos estabelecidos, gera para o solicitante a informação de quais documentos estão incongruentes e a possibilidade de correção e, para a entidade detentora de recursos, um ponto de análise na transação em andamento.

Durante todo o processo de avaliação, as etapas são confirmadas por meio da validação de *tokens* de segurança (*Security Token Offering* - STOs), o que aumenta a proteção para os partícipes da transação e reduz o risco de erros e/ou fraude (ALRUWAILI; KRUGER, 2020). Na validação, ocorrerá a transmissão de informações entre os integrantes da cadeia e o retorno positivo ou negativo da transação. Em caso positivo, será gerado um contrato de inteligente ligado a um ativo subjacente (ALRUWAILI; KRUGER, 2020).

Isso diminuirá as despesas e custos citados por Jensen e Meckling (1976), a saber: despesas de monitoramento, despesas de concessão de garantias contratuais e do custo residual, na medida que a *blockchain* torna objetiva a geração e tratamento de dados e informações (CERQUEIRA; BISPO; LEITE FILHO, 2019). Também diminuiria: o dispêndio de tempo e

trabalho na análise em massa de todas as solicitações, o risco de falhas e/ou erro na não observância dos parâmetros definidos, os custos oriundos da análise individual e auxiliará no controle de operações que não estão de acordo com normas específicas a cada entidade ou setor.

Logo, a convergência de interesses do agente aos interesses do principal, a descentralização do poder informacional e a repartição das funções de gerenciamento e de controle, podem ser incrementados por meio da utilização da tecnologia disruptiva em estudo. Portanto, propõe-se que:

Proposição 2: A tecnologia *blockchain* reduz o custo de agência.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme as pesquisas e os estudos apresentados, a *blockchain* possui diversas dimensões e a sua aplicabilidade se encontra em constante expansão. Enquanto o seu uso representa um marco profundo em toda a história, a forma como será utilizada gera benefícios e desafios (BUENO; BALESTRIN, 2012).

O desenvolvimento de produtos e serviços inteligentes como *big data*, *machine learning*, internet das coisas (IoT) (ATZORI; IERA; MORABITO, 2010; BUYYA *et al.*, 2009), aliados a modelos de negócios disruptivos, se tornaram elementos fundamentais para o advento de uma sociedade construtiva e o fomento para uma nova era da industrialização (STOCK; SELIGER, 2016). Segundo Fernandes *et al.* (2019) a evolução temporal da tecnologia no âmbito contábil apresenta-se como um paradigma disruptivo. Mediante o avanço tecnológico é necessário refletir que o ingresso das tecnologias digitais demanda por profissionais com habilidades relacionadas ao melhor uso dessas tecnologias (PAN; SEOW, 2016), sendo necessário que haja constante capacitação e aprimoramento técnico-científico.

Como considerações finais, mas, porém, certo de que tal estudo não se esgota nessas linhas, entendemos que o estudo foi relevante por trazer evidências acadêmicas sobre a tecnologia *blockchain* e seus impactos para os modelos de negócios e a sua utilização para o aperfeiçoamento da relevância da informação contábil. Além disso, destaca-se que as contribuições deste estudo puderam demonstrar que a adoção da tecnologia *blockchain* é capaz de aprimorar a geração de valor às informações contábeis e reduzir os conflitos de interesse entre os usuários da informação, os custos de agência e assimetria da informação. A utilidade da tecnologia *blockchain* para o *value relevance* e a teoria da agência busca aperfeiçoar a qualidade da informação contábil por torná-la mais preditiva, tempestiva, colaborativa e menos centralizada.

Todavia, o uso da tecnologia não se restringe apenas a esses pontos. Ela também pode ser usada no *compliance*, no monitoramento de dados, controle interno e externo das informações geradas, responsabilização de agentes, cumprimento de regulamentos internos e externos impostos às atividades da instituição, viabilização dos processos de análise, auxílio na tomada de decisão. Infere-se, portanto, que inúmeras são as possibilidades de aplicação dessa tecnologia na área contábil, cabendo estudos posteriores que verifiquem suas diversas aplicações.

A base do exposto, o uso das tecnologias disruptivas representa o ingresso da contabilidade em uma nova era informacional (PAN; SEOW, 2016). Assim, dominar dados e informações são pilares para gerar conhecimento e resultados. Cada vez mais precípuo na contabilidade, a eficácia e eficiência na geração de valor das informações e redução de conflitos de interesses estão a reduzir as tomadas de decisões equivocadas e operações ineficazes.

REFERÊNCIAS

- ALSAQA, Z. H.; HUSSEIN, A. I.; MAHMOOD, S. The Impact of Blockchain on Accounting Information Systems. **Journal of Information Technology Management**, v. 11, n. 3, p. 62-80, 2019.
- ALRUWAILI, A., KRUGER, D. (2020). Crowdfunding with Periodic Milestone Payments Using a Smart Contract to Implement Fair E-Voting. In: Abramowicz, W., Klein, G. (eds) **Business Information Systems Workshops. BIS 2020. Lecture Notes in Business Information Processing**, vol 394. Springer, Cham.
- AMORIM, R. O. B.; MAGANINI, N. D. Bitcoins: investir ou não investir? Um estudo baseado na diversificação de carteiras e na teoria dos multifractais. *In: USP INTERNATIONAL CONFERENCE IN ACCOUNTING*, 19., 2019, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2019.
- ATZORI, L.; IERA, A.; MORABITO, G. The internet of things: a survey. **Computer Networks**, v. 54, n. 15, p. 2787–2805, 2010. DOI:
- BALL, R.; BROWN, P. An empirical evaluation of accounting income numbers. **Journal of accounting research**, v. 6, n. 2, p. 159-178, 1968. DOI: <https://doi.org/10.2307/2490232>.
- BARTH, M. E.; CLINCH, G.; ISRAELI, D. What do accruals tell us about future cash flows? **Review of Accounting Studies**, v. 21, p. 768-807, 2016. DOI: 10.1007/s11142-016-9360-4.
- BARTH, M. E.; CRAM, D. P.; NELSON, K. K. Accrual sand the prediction of future cash flows. **The Accounting Review**, v. 76, n. 1, p. 27-58, 2001.
- BEAVER, W. H. The Information content of annual earnings announcements. **Journal of Accounting Research**. Supplement, pp. 67-92, 1968. DOI: <https://doi.org/10.2307/2490070>.
- BENCKE, Fernando Fantoni; GILIOLI, R. M.; ROYER, A. Inovação disruptiva: uma análise das pesquisas empíricas publicadas no Brasil. **Revista Brasileira de Gestão e Inovação- Brazilian Journal of Management & Innovation**, v. 5, n. 2, 2018.
- BROWN, D. C. G.; TOZE, S. Information governance in digitized public administration. **Canadian Public Administration-Administration Publique Du Canada**, v. 60, n. 4, p. 581–604, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1111/capa.12227>.
- BUENO, B.; BALESTRIN, A. Inovação colaborativa: uma abordagem aberta no desenvolvimento de novos produtos. **Revista de Administração de Empresas**, v. 52, n. 5, p. 517-530, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0034-75902012000500004>.
- BUYA, R.; YEO, C. S.; VENUGOPAL, S.; BROBERG, J.; BRANDIC, I. Cloud computing and emerging IT platforms: vision, hype, and reality for delivering computing as the 5th utility. **Future Generation Computer Systems**, v. 25, n. 6, p. 599–616, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.future.2008.12.001>.
- CERQUEIRA, A. J. F.; BISPO, J. S.; DIAS FILHO, J. M. Manutenção de registros no processo da evolução social e econômica: da era primitiva à era do blockchain. **Revista de gestão, finanças e contabilidade**, v. 9, n. 3, p. 93-106, 2019.
- CHRISTENSEN, CLAYTON M., BOWER, JOSEPH L. Customer power, strategic investment, and the failure of leading firms. **Strateg. Manag. J.**, v. 17, n. 3, p. 197–218, 1996.
- CONSELHO FEDERAL DE CONTABILIDADE - CFC. **Pronunciamento Técnico CPC 00 (R2) – Estrutura Conceitual**. Brasília: CFC, 2019.
- CORLEY, K. G.; GIOIA, D. A. Building Theory About Theory Building: What Constitutes a Theoretical Contribution? **Academy of Management Review**, v. 36, n. 1, p. 12–32, jan. 2011.
- CROSBY, M.; NACHIAPPAN, P. P.; VERMA, S.; KALYANARAMAN, V. BlockChain technology: beyond bitcoin. **Applied Innovation Review**, v. 2, p. 6-19, 2016.

DECHOW, M. Accounting earnings and cash flows as measures of firm performance: The role of accounting accruals. **Journal of Accounting and Economics**, v. 18, n. 1, p. 3–42, 1994. DOI: [https://doi.org/10.1016/0165-4101\(94\)90016-7](https://doi.org/10.1016/0165-4101(94)90016-7).

DECHOW, P.M.; KOTHARI, S. P.; WATTS, R. L. The relation between earnings and cash flows. **Journal of accounting and economics**, v. 25, n. 2, p. 133-168, 1998. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0165-4101\(98\)00020-2](https://doi.org/10.1016/S0165-4101(98)00020-2).

EISENHARDT, K. M. Agency- and institutional-theory explanations: the case of retail sales compensation. **The Academy of Management Journal**, v. 31, n. 3, p. 488–511, 1988. DOI: <https://doi.org/10.2307/256457>.

FALLIS D.; WHITCOMB D. Epistemic values and information management. **The Information Society**, v. 25, n.3, p. 175-189. 2009.

FAMA, E. F.; JENSEN, M. C. Separation of ownership and control. **Journal of Law and Economics**, v. 26, n. 2, p. 301-325, 1983.

FERNANDES, C. M. G.; FRARE, A. B.; HORZ, V.; QUINTANA, A. C. Blockchain: publicações, disrupção tecnológica e perspectivas para a ciência contábil. **Revista de Contabilidade do Mestrado de Ciências Contábeis da UERJ**, v. 24, n. 3, p. 62 – 77, 2019.

FRANCIS, J.; SCHIPPER, K. Have financial statements lost their relevance? **Journal of Accounting Research**, v. 37, n. 2, p. 319-352, 1999. DOI: <https://dx.doi.org/10.2307/2491412>.

FRANCISCO, E. R.; KUGLER, J. L.; KANG, S. M.; SILVA, R.; WHIGHAM, P. A. Beyond technology: management challenges in the Big Data Era. **Revista de Administração de Empresas**, v. 59, n. 6, p. 375-378, 2019. DOI: 10.1590/s0034-759020190603.

HENDRIKSEN, E. S.; VAN BREDA, M. F. **Teoria da Contabilidade**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

HOLTHAUSEN, R. W.; WATTS, R. L. The relevance of the value-relevance literature for financial accounting standard setting. **Journal of Accounting and Economics**, v. 31, n. 1-3, p. 3-7, 2001. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0165-4101\(01\)00029-5](https://doi.org/10.1016/S0165-4101(01)00029-5).

HOY, M. B. An introduction to the blockchain and its implications for libraries and medicine. **Medical Reference Services Quarterly**, Minnesota, v. 36, n. 3, p. 273–279, 2017.

JENSEN, M. C.; MECKLING, W. H. Specific and general knowledge and organizational structure. **Journal of Applied Corporate Finance**, v. 8, n. 2, p. 251-274, 1995. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1745-6622.1995.tb00283.x>.

JENSEN, M. C.; MECKLING, W. H. Theory of the firm: Managerial behavior, agency costs and ownership structure. **Journal of Financial Economics**, v. 3, n. 4, p. 305-360, 1976. DOI: [https://doi.org/10.1016/0304-405X\(76\)90026-X](https://doi.org/10.1016/0304-405X(76)90026-X).

KOTHARI, S. P. P. Capital markets research in accounting. **Journal of Accounting and Economics**, v. 31, n. 1–3, p. 105–231, 2001. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0165-4101\(01\)00030-1](https://doi.org/10.1016/S0165-4101(01)00030-1).

LUCENA, P.; BINOTTO, A. P. D.; MOMO, F. S.; KIM, H. A case study for grain quality assurance tracking based on a blockchain business network. *In: SYMPOSIUM ON FOUNDATIONS AND APPLICATIONS OF BLOCKCHAIN*, 18., 2018, California. **Anais [...]**. California: FAB 18, 2018.

MACEDO, M. A. S.; MACHADO, M. A. V.; MURCIA, F. D. R.; MACHADO, M. R. Análise do impacto da substituição da DOAR pela DFC: um estudo sob a perspectiva do value-relevance. **Revista Contabilidade e Finanças**, v. 22, n. 57, p. 299-318, 2011. DOI: <https://doi.org/10.159/S1519-70772011000300005>.

MAKADOK, L.; BARNEY, J. B. Strategic factor market intelligence: an application of information economics to strategy formulation and competitor intelligence. **Management Science**, v. 47, n. 12, p. 1621-1638, 2001.

NAKAMOTO, Satoshi. Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system. *Decentralized Business Review*, p. 21260, 2008.

NASCIMENTO, A. M.; REGINATO, L. Divulgação da informação contábil, governança corporativa e controle organizacional: uma relação necessária. **Revista Universo Contábil**, v. 4, n. 3, p. 25-47, 2008. DOI: <http://dx.doi.org/10.4270/ruc.20084>.

PAN, G.; SEOW, P. S. Preparing accounting graduates for digital revolution: a critical review of information technology competencies and skills development. **Journal of Education for Business**, v. 91, n. 3, p. 166-175, 2016. DOI: 10.1080/08832323.2016.1145622

PAZAITIS, A.; DE FILIPPI, P.; KOSTAKIS, V. Blockchain and value systems in the sharing economy: the illustrative case of Backfeed. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 125, p. 105-115, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.05.025>.

SCHIAVI, G. S.; MOMO, F. S.; MAÇADA, A. C. G.; BEHR, A. No caminho da inovação: análise das capacidades de inovação de empresas contábeis diante das tecnologias digitais. **Revista Brasileira de Gestão de Negócios**, v. 22, n. 2, p. 381-405, 2020. DOI: 10.7819/rbgn.v22i2.4051.

SCHUELKE-LEECH, B.-A. A model for understanding the orders of magnitude of disruptive technologies. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 129, p. 261274, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.09.033>.

SILVA, D. R.; CIA, J. N. S. Bitcoin - reconhecimento, mensuração e contabilização da moeda digital. *In: USP INTERNATIONAL CONFERENCE IN ACCOUNTING*, 15., 2018, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2015.

SONG, C. J.; THOMAS, W. B.; YI, H. Value relevance of FAS No. 157 fair value hierarchy information and the impact of corporate governance. **The Accounting Review**, v. 85, n. 4, p. 1375-1410, 2010. DOI: 10.2308/accr.2010.85.4.1375..

STOCK, T; SELIGER, G. Opportunities of sustainable manufacturing in industry 4.0. **Procedia CIRP**, v. 40, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.01.129>.

STROEHER, A. M.; FREITAS, H. O uso das informações contábeis na tomada de decisão em pequenas empresas. **Revista RAUSP-e**, v. 1, n. 1, 2008.

TEO, T.S.H. & CHOO, W.Y. (2001) Assessing the impact of using the Internet for competitive intelligence. **Information and Management**, v. 39, n.1, p. 67-83, 2001.

TREIBLMAIER, H. Toward more rigorous blockchain research: recommendations for writing blockchain case studies. **Frontiers in Blockchain**, v. 2, n. 3, 2019. DOI: 10.3389/fbloc.2019.00003.

TAI, W. T.; BLOWER, R.; ZHU, Y.; YU, L. A system view of financial blockchains. *In: IEEE SYMPOSIUM ON SERVICE-ORIENTED SYSTEM ENGINEERING*, 2016, Oxford. **Anais [...]**. Oxford: IEEE, 2016. p. 450-457.

TSCHORSCH, F.; SCHEUERMANN, B. Bitcoin and beyond: a technical survey on 122 decentralized digital currencies. **IEEE Communications Surveys & Tutorials**, v. 18, n. 3, p. 2084-2123, 2016.

WOOD, G. Ethereum: a secure decentralised generalised transaction ledger. **EIP-150 Revision**, 2014.

WRIGHT, A.; DE FILIPPI, P. **Decentralized blockchain technology and the rise of lex cryptographia**. New York: Social Science Research Network, 2015.

YERMACK, D. Corporate governance and blockchains. **Review of Finance**, v. 21, n. 1, p. 7-31, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1093/rof/rfw074>.