



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO SOCIOECONÔMICO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CONTABILIDADE

Alessanderson Jacó de Carvalho

**Fatores explicativos da intenção de uso do *blockchain* nos procedimentos de auditoria**

Florianópolis  
2023

Alessanderson Jacó de Carvalho

**Fatores explicativos da intenção de uso do *blockchain* nos procedimentos de auditoria**

Tese submetida ao Programa de Pós-graduação em Contabilidade da Universidade Federal de Santa Catarina para obtenção do título de Doutor em Contabilidade.

Orientador: Prof. Luiz Alberton, Dr.

Florianópolis

2023

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Carvalho, Alessanderson Jacó de  
Fatores explicativos da intenção de uso do blockchain  
nos procedimentos de auditoria / Alessanderson Jacó de  
Carvalho ; orientador, Luiz Alberton, 2023.  
103 p.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa  
Catarina, Centro Sócio-Econômico, Programa de Pós-Graduação em  
Contabilidade, Florianópolis, 2023.

Inclui referências.

1. Contabilidade. 2. Blockchain. 3. UTAUT. 4. Auditoria  
de estoques. 5. Controles internos. I. Alberton, Luiz .  
II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós  
Graduação em Contabilidade. III. Título.

Alessanderson Jacó de Carvalho

**Fatores explicativos da intenção de uso do blockchain nos procedimentos de auditoria**

O presente trabalho em nível de Doutorado foi avaliado e aprovado, em 13 de dezembro de 2022, pela banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof. Miklos A. Vasarhelyi, Dr.  
Rutgers, The State University of New Jersey

Prof. Ricardo Rocha de Azevedo, Dr  
Universidade Federal de Uberlândia (UFU)

Prof. Rogério João Lunkes, Dr.  
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

Prof. Newton Carneiro Affonso da Costa Júnior, Dr.  
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

Certificamos que esta é a versão original e final do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de doutor em Contabilidade obtido pelo Programa de Pós-Graduação em Contabilidade.

Insira neste espaço a  
assinatura digital

---

Coordenação do Programa de Pós-Graduação

Insira neste espaço a  
assinatura digital

---

Prof. Luiz Alberton, Dr.  
Orientador

Florianópolis, 2023.

Este trabalho é dedicado à minha mãe como forma de agradecimento pelo amor, carinho e educação.

## AGRADECIMENTOS

À Deus, pela vida e saúde.

À Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e ao Programa de Pós-graduação em contabilidade (PPGC), por todas as oportunidades, apoio e estrutura de ensino.

À Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC), pelo financiamento da bolsa de estudos através do edital Nº 03/2017. A bolsa fornecida foi fundamental para a minha dedicação na pesquisa.

À minha mãe, por todo o incentivo, apoio, confiança e ensinamentos durante toda a minha vida.

À minha namorada Bárbara, por todo o companheirismo, amor e carinho.

À minha família, pelos momentos de descontração, mas principalmente por estarem ao meu lado nos bons e maus momentos.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Luiz Alberton, por compartilhar seus conhecimentos sempre com maestria e muita leveza, pela parceria que criamos nestes 4 anos, por toda a confiança no meu ser, pelo apoio no desenvolvimento deste trabalho.

Aos professores que cruzaram meu caminho ao longo desta jornada contribuindo no meu crescimento pessoal e profissional, especialmente os Profs. Drs. Miklos Vasarhelyi, Ricardo de Azevedo, Rogério Lunkes e Newton Costa Júnior, que gentilmente aceitaram o convite de atuarem como banca examinadora da minha defesa, além da professora Dra. Suliani Rover e professor Dr. Paulo Caetano da Silva por participarem da minha qualificação e fornecerem diversas contribuições que foram importantes para o desenvolvimento do estudo.

Aos colegas acadêmicos, especialmente os da minha turma de doutorado, pelas conversas, risadas e conselhos sempre que necessários. Com vocês tudo se tornou mais leve.

## RESUMO

A tese possui o objetivo geral de verificar o efeito do *blockchain* na intenção de uso de tecnologias nos procedimentos de auditoria. Para isso, foram desenvolvidos três estudos. No primeiro buscou-se avaliar o efeito do *blockchain* na intenção de uso de mundos espelhados no processo de contagem de estoque. No segundo estudo visou-se examinar o efeito do *blockchain* na intenção de uso de documentos digitais como evidências de auditoria. Por fim, o terceiro estudo busca analisar em que medida os controles internos afetam na intenção de uso do *blockchain* na auditoria de uma cadeia de suprimentos. A população dos estudos da tese é composta por auditores que estão cadastrados na rede social LinkedIn. Os dados para os três estudos foram coletados através de três experimentos, onde cada um dos estudos teve uma variável de controle moderadora para avaliar o seu efeito na intenção de uso. No primeiro estudo foi manipulada a presença do *blockchain* em um mundo espelhado no processo de contagem de estoques. No segundo estudo também foi manipulada a presença do *blockchain*, entretanto, a solução tecnológica do estudo são os documentos digitais. Por fim, o terceiro estudo manipula os controles internos criados na implementação do *blockchain* na cadeia de suprimentos. Os experimentos foram realizados pela *internet* através da plataforma Survey Monkey, onde cada estudo possui a sua própria amostra independente de auditores respondentes. O contato com os auditores para o envio dos questionários também ocorreu na rede social LinkedIn. As variáveis dos estudos foram mensuradas por meio da *Unified theory of acceptance and use of technology* (UTAUT). Os estudos utilizaram a modelagem de equações estruturais para verificar o comportamento das relações entre as variáveis. A abordagem do PLS-SEM foi utilizada para estimar o modelo estrutural. No geral, não foram encontradas evidências nos estudos de que o *blockchain* (estudo 1 e 2) e controles internos fortes afetam a intenção de uso de soluções tecnológicas na auditoria. Referente aos fatores explicativos da intenção de uso, o construto de expectativa de desempenho apresentou uma forte relação significativa com a intenção de uso. Através desses resultados, pode-se concluir que quanto maior é a percepção de melhoria de desempenho na utilização de uma tecnologia pelos auditores, maior é a sua intenção de uso.

**Palavras-chave:** *Blockchain*. UTAUT. Auditoria de estoques. Confiança dos dados. Controles internos.

## ABSTRACT

The thesis aims to verify the effect of blockchain on the intention to use technologies in audit procedures. For this, three studies were developed. The first evaluates the effect of blockchain on the intention to use mirror worlds in the inventory counting process. The second study aimed to examine the effect of blockchain on the intention to use digital documents as audit evidence. Finally, the third study analyzes how internal controls affect the intention to use blockchain in auditing a supply chain. Data for the three studies were collected across three experiments, where each had a moderating control variable to assess its effect on the intention to use. The population of the studies is composed of auditors registered on the social network LinkedIn. In the first study, the presence of blockchain in a mirrored world was manipulated in the inventory counting process. In the second study, the presence of blockchain was also manipulated. However, the technological solution of the study is digital documents. Finally, the third study handles the internal controls created in implementing blockchain in the supply chain. The experiments were conducted over the internet through the Survey Monkey platform, where each study has its independent sample of responding auditors. Contact with the auditors to send the questionnaires also occurred on the LinkedIn social network. The study variables were measured using the Unified theory of acceptance and use of technology (UTAUT). The studies used structural equation modeling to verify the behavior of the relationships between the variables. The PLS-SEM approach was used to estimate the structural model. Overall, no evidence was found in the studies that blockchain (studies 1 and 2) and strong internal controls affect the intention to use technological solutions in the audit. Regarding the explanatory factors of the intention to use, the performance expectation construct showed a significant relationship to use intention. To these results, the greater the perception of performance improvement in using technology by the auditors, the greater its intention to use.

**Keywords:** blockchain; UTAUT; inventory audit; data reliability; internal control.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Modelo teórico da tese .....	18
Figura 2. Modelo de caminho (estudo 1).....	60
Figura 3. Modelo de caminho para a intenção de uso de mundos espelhados com o <i>blockchain</i> .....	63
Figura 4. Modelo de caminho para a intenção de uso de mundos espelhados sem o <i>blockchain</i> .....	64
Figura 5. Modelo de caminho (estudo 2).....	73
Figura 6. Modelo de caminho para a intenção de uso de documentos digitais com o <i>blockchain</i> .....	76
Figura 7. Modelo de caminho para a intenção de uso de documentos digitais sem o <i>blockchain</i> .....	77
Figura 8. Modelo de caminho (estudo 3).....	86
Figura 9. Modelo de caminho para a intenção de uso do <i>blockchain</i> na cadeia de suprimentos com controles internos fortes.....	89
Figura 10. Modelo de caminho para a intenção de uso de documentos digitais sem o <i>blockchain</i> .....	90

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Relação entre a fonte de coleta das evidências de auditoria e a sua confiabilidade	30
Tabela 2 - Objetivos e componentes do framework do COSO com suas definições	33
Tabela 3 - Implicações do <i>blockchain</i> nos componentes de controles internos do COSO	35
Tabela 4 - Construtos gerais da UTAUT	39
Tabela 5 - Definições das variáveis e subvariáveis gerais da tese	40
Tabela 6 - Cenário do experimento do estudo 1	43
Tabela 7. Questões para cálculo dos construtos baseadas na UTAUT (estudo 1)	44
Tabela 8 - Cenário do experimento do estudo 2	47
Tabela 9 - Cenário do experimento do estudo 3	49
Tabela 10. Estatística descritiva dos itens de mensuração dos construtos (estudo 1)	52
Tabela 11. Estatística descritiva dos itens de mensuração dos construtos por grupo (estudo 1)	54
Tabela 12. Cargas externas ( <i>outer loadings</i> ) dos itens utilizados para calcular os construtos (estudo 1)	55
Tabela 13. Confiabilidade de consistência interna e validade convergente (estudo 1)	56
Tabela 14. Validade discriminante pela abordagem do <i>cross-loading</i> (estudo 1)	57
Tabela 15. Validade discriminante pela abordagem do Fornell-Larcker (estudo 1)	58
Tabela 16. Validade discriminante pela abordagem HTMT (estudo 1)	59
Tabela 17. <i>Outputs</i> do bootstrapping (estudo 1)	61
Tabela 18. Outputs da PLS-MGA (estudo 1)	64
Tabela 19. Estatística descritiva dos itens de mensuração dos construtos (estudo 2)	65
Tabela 20. Estatística descritiva dos itens de mensuração dos construtos por grupo (estudo 2)	66
Tabela 21. Cargas externas ( <i>outer loadings</i> ) dos itens utilizados para calcular os construtos (estudo 2)	68
Tabela 22. Confiabilidade de consistência interna e validade convergente (estudo 2)	68
Tabela 23. Validade discriminante pela abordagem do <i>cross-loading</i> (estudo 2)	70
Tabela 24. Validade discriminante pela abordagem do Fornell-Larcker (estudo 2)	71
Tabela 25. Validade discriminante pela abordagem HTMT (estudo 2)	71
Tabela 26. <i>Outputs</i> do bootstrapping (estudo 2)	75
Tabela 27. Outputs da PLS-MGA (estudo 2)	77
Tabela 28. Estatística descritiva dos itens de mensuração dos construtos (estudo 3)	78

Tabela 29. Estatística descritiva dos itens de mensuração dos construtos por grupo (estudo 3) .....	79
Tabela 30. Cargas externas ( <i>outer loadings</i> ) dos itens utilizados para calcular os construtos (estudo 3).....	80
Tabela 31. Confiabilidade de consistência interna e validade convergente (estudo 3).....	82
Tabela 32. Validade discriminante pela abordagem do <i>cross-loading</i> (estudo 3).....	82
Tabela 33. Validade discriminante pela abordagem do Fornell-Larcker (estudo 3).....	83
Tabela 34. Validade discriminante pela abordagem HTMT (estudo 3).....	84
Tabela 35. <i>Outputs</i> do bootstrapping (estudo 3).....	87
Tabela 36. Outputs da PLS-MGA (estudo 3).....	91

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>14</b>
1.1	INTRODUÇÃO GERAL .....	14
1.2	INTRODUÇÕES ESPECÍFICAS DOS ESTUDOS .....	20
1.2.1	<b>Estudo 1: O efeito do blockchain na intenção de uso de mundos espelhados na auditoria de estoques</b> .....	<b>20</b>
1.2.2	<b>Estudo 2: O efeito do blockchain na intenção de uso de documentos digitais como evidências de auditoria</b> .....	<b>22</b>
1.2.3	<b>Estudo 3: O efeito dos controles internos na intenção de uso do blockchain na auditoria de uma cadeia de suprimento</b> .....	<b>23</b>
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>25</b>
2.1	DESENVOLVIMENTO DAS HIPÓTESES DO ESTUDO 1 .....	25
2.2	DESENVOLVIMENTO DAS HIPÓTESES DO ESTUDO 2 .....	29
2.3	DESENVOLVIMENTO DAS HIPÓTESES DO ESTUDO 3 .....	32
<b>3</b>	<b>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b> .....	<b>37</b>
3.1	ASPECTOS METODOLÓGICOS GERAIS .....	37
3.2	ASPECTOS METODOLÓGICOS ESPECÍFICOS DO ESTUDO 1 .....	43
3.3	ASPECTOS METODOLÓGICOS ESPECÍFICOS DO ESTUDO 2.....	46
3.4	ASPECTOS METODOLÓGICOS ESPECÍFICOS DO ESTUDO 3.....	48
<b>4</b>	<b>ANÁLISE DOS RESULTADOS</b> .....	<b>52</b>
4.1	ANÁLISE DOS RESULTADOS DO ESTUDO 1 .....	52
4.1.1	<b>Análise descritiva</b> .....	<b>52</b>
4.1.2	<b>Modelo de mensuração</b> .....	<b>54</b>
4.1.3	<b>Modelo estrutural</b> .....	<b>59</b>
4.1.4	<b>Teste de hipóteses</b> .....	<b>61</b>
4.1.5	<b>Análise multigrupo</b> .....	<b>62</b>
4.2	ANÁLISE DOS RESULTADOS DO ESTUDO 2 .....	65
4.2.1	<b>Análise descritiva</b> .....	<b>65</b>
4.2.2	<b>Modelo de mensuração</b> .....	<b>67</b>
4.2.3	<b>Modelo estrutural</b> .....	<b>72</b>

4.2.4	Teste de hipóteses .....	74
4.2.5	Análise multigrupo.....	75
4.3	ANÁLISE DOS RESULTADOS DO ESTUDO 3 .....	78
4.3.1	Análise descritiva.....	78
4.3.2	Modelo de mensuração .....	80
4.3.3	Modelo estrutural.....	84
4.3.4	Teste de hipóteses .....	87
4.3.5	Análise multigrupo.....	88
5	CONCLUSÕES DOS ESTUDOS .....	92
5.1	CONCLUSÃO DO ESTUDO 1 .....	92
5.2	CONCLUSÃO DO ESTUDO 2 .....	94
5.3	CONCLUSÃO DO ESTUDO 3 .....	96
6	CONCLUSÃO DA TESE .....	97
	REFERÊNCIAS .....	99

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 INTRODUÇÃO GERAL

Tecnologias emergentes possuem o potencial de mudar o mundo dos negócios, a contabilidade e a maneira que os auditores realizam as suas tarefas. Essas tarefas podem ser realizadas de duas formas: 1) abordagem tradicional de auditoria; ou 2) auditoria utilizando as novas tecnologias. A abordagem tradicional é conhecida na literatura como *archival audit*, no qual nesse tipo de auditoria é necessário ir às empresas no final do exercício social e verificar as demonstrações contábeis (M. G. Alles et al., 2002). Dessa forma, ela está centrada na auditoria baseada em papéis das informações contábeis trimestrais e anuais. Entretanto, este não é mais o mundo em que as empresas operam, por conta do aumento da velocidade e escopo das atividades empresariais (Dai & Vasarhelyi, 2017). Os atuais usuários dos serviços prestados pelos contadores e auditores possuem uma necessidade crescente de informações relevantes, confiáveis e tempestivas, e as novas tecnologias da informação possuem um papel fundamental para atender essas necessidades (Elliott, 2002).

Por outro lado, ao utilizarem as novas tecnologias, os auditores conseguem aprimorar a coleta de evidências de auditoria, além de realizarem análises que não são possíveis na abordagem tradicional (por exemplo, a auditoria contínua). Como exemplos de tecnologias que podem mudar os procedimentos de auditoria, tem-se os drones (Appelbaum & Nehmer, 2017), a inteligência artificial (Kokina & Davenport, 2017; Marshall & Lambert, 2018), a *internet* das coisas (Dai & Vasarhelyi, 2016) e a computação em nuvem (Alali & Yeh, 2012). Essas novas tecnologias, assim como outros tipos de tecnologias e técnicas, são chamadas de *computer assisted audit tools and techniques* (CAATs), sendo que Braun & Davis (2003) as definem como técnicas ou tecnologias que podem ser utilizadas pelos auditores para melhorar as suas análises e aprimorar o seu trabalho.

Dentre as novas tecnologias que surgiram, a que possui a finalidade de melhorar a confiabilidade e integridade das informações em um banco de dados é o *blockchain*. Desenvolvido por Nakamoto (2008), ele possui o objetivo de registrar informações e disponibiliza-las para os usuários que estão na rede, além de verificar a validade dessas transações (Kokina et al., 2017). As suas principais características, em relação as outras tecnologias que possuem o intuito de registrar as informações em um banco de dados (por exemplo, o *enterprise resource planning* (ERP)), são a descentralização, a resistência a modificações e forte autenticação (Dai & Vasarhelyi, 2017).

O *blockchain* pode ser definido como um livro digital, que armazena informações com a integridade verificável, utilizando uma rede de computadores para registrar as transações de forma que não podem ser alteradas (Kokina et al., 2017). Além disso, essa tecnologia é utilizada para criar um sistema monetário digital descentralizado, disponível de forma pública e segura por meio de criptografia (Dai & Vasarhelyi, 2017). Destarte, pode-se dizer que o *blockchain* é um banco de dados aberto, público e compartilhado, que registra as transações e protege esses registros contra modificações.

No *blockchain*, as transações são inseridas dentro de blocos que são adicionados na rede de forma linear e cronológica, onde criam o banco de dados das transações realizadas na rede (Fanning & Centers, 2016; Kokina et al., 2017; Swan, 2015). Esse agrupamento de blocos de informação em ordem cronológica cria uma corrente de blocos, sendo esse o motivo da origem do termo *blockchain*. Para um bloco ser acrescentado na rede, os usuários, conhecidos como *nodes*, precisam validar se aquele bloco é válido ou não, ao fornecerem o poder computacional para resolver um problema matemático. O *node* que resolver o problema primeiro recebe uma recompensa, sendo chamado de minerador.

Além disso, a rede *blockchain* possui um sistema de proteção que a deixa mais segura em relação à modificação de informações. Quando um bloco é gerado, ele recebe um código de identificação (*hash*) que não pode ser alterado e cada bloco possui o seu *hash* e o *hash* do bloco anterior. Destarte, se alguém tentar modificar alguma informação de um determinado bloco, terá que modificar todos os blocos subsequentes (Coyne & McMickle, 2017). contabilidade

Na e auditoria, o *blockchain* possui o potencial de transformar as práticas atuais, resultando em um sistema de asseguração automático, mais ágil, tempestivo e preciso (Dai & Vasarhelyi, 2017). Dessa forma, ao criar um ecossistema contábil em tempo real, verificável e transparente através do *blockchain*, os registros na contabilidade irão deixar trilhas de auditoria, reduzindo a verificação das transações pelos auditores, onde eles poderão focar em seu julgamento, supervisão e *insights* (Dai & Vasarhelyi, 2017). Com isso, o foco da auditoria mudaria do rastreamento e verificação de registros para análises mais complexas, como avaliação sistêmica, avaliação de risco, auditorias preditivas e detecção de fraudes (Dai & Vasarhelyi, 2017).

Para verificar a aceitação do *blockchain* nos procedimentos de auditoria, é necessário utilizar modelos de aceitação de tecnologia. Um modelo de aceitação de tecnologia utilizado na literatura é o *Technology Accept Model* (TAM), publicado por Davis (1989). O TAM foi elaborado com base em outras duas teorias da psicologia (*Theory of Reasoned Action* - TRA e

*Theory Planned Behavior* - TPB) que verificavam os fatores explicativos que determinam a intenção de adoção de um novo comportamento.

A TRA foi desenvolvida por Fishbein & Ajzen (1975) e considera que a intenção de adoção de um novo comportamento é determinada por dois fatores comportamentais (atitude e normas subjetivas). Após a criação da TRA, Ajzen (1985) desenvolveu a TPB para aprimorar o modelo da TRA, sendo acrescentado um novo fator explicativo (controle) que está relacionado com o comportamento real. Para a criação do TAM, Davis (1989) adaptou os modelos teóricos da TRA e TPB para o contexto de aceitação de tecnologia, sendo que o modelo teórico informa que a utilidade percebida e a facilidade de uso são fatores explicativos da intenção de uso de uma tecnologia.

Após a criação do TAM, estudos foram desenvolvidos utilizando e outros modelos de aceitação de tecnologia foram criados. Ao observarem que existiam diversos modelos de aceitação de tecnologia, Venkatesh et al. (2003) desenvolveram a *Unified theory of acceptance and use of technology* (UTAUT), no qual coletaram os construtos de oito teorias/modelos (*Theory of Reasoned Action, Technology Acceptance Model, Motivational Model, Theory of Planned Behavior, um modelo que combina a Technology Acceptance model e a Theory of Planned behavior, Model of PC Utilization, Innovation Diffusion Theory e Social Cognitive Theory*) e reuniram os construtos mais relevantes de cada teoria/modelo em uma teoria unificada (UTAUT). Essa nova teoria possui quatro fatores explicativos da intenção e do uso de uma tecnologia (expectativa de desempenho, expectativa de esforço, influência social e condições facilitadoras), sendo moderados por quatro variáveis (gênero, idade, experiência e uso voluntário).

Em relação às pesquisas que verificam a aceitação de CAATs na auditoria, os autores encontraram que os auditores possuem um baixo interesse em utilizar as CAATs nos procedimentos de auditoria (Braun & Davis, 2003; Debreceeny et al., 2005; Pennington et al., 2006). Além disso, foi identificado que as estratégias das empresas quando vão adotar uma nova tecnologia na auditoria (Curtis & Payne, 2008), a utilidade e facilidade de uso (Kim et al., 2009), as pressões da empresa e o suporte de infraestrutura técnica (Bierstaker et al., 2014), a expectativa de desempenho (Curtis & Payne, 2014; Mahzan & Lymer, 2014), as condições facilitadoras (Mahzan & Lymer, 2014), e os inibidores de tecnologia (Henderson et al., 2016) influenciam na aceitação de uma tecnologia. Essas pesquisas utilizaram modelos de aceitação de tecnologia para fundamentar e mensurar as suas variáveis.

Referente a adoção do *blockchain* na auditoria, ela está em fase inicial, sendo que as *Big 4* (EY, KPMG, PwC e Deloitte) já possuem um foco na oferta de serviços relacionados com



o *blockchain*. A PwC informa que essa tecnologia possui um enorme potencial nos serviços financeiros e estão desenvolvendo estratégias e capacidades necessárias para auxiliar as instituições financeiras, empresas de tecnologia e startups a tirarem vantagens do *blockchain* (PwC, 2018). A Deloitte informa que as suas soluções referentes ao *blockchain* possuem um foco em serviços financeiros, treinamentos, aprendizagem e transferência de conhecimentos, desenvolvimento de pesquisa, suporte ao cliente para projetos de *blockchain*, entre outros (Deloitte, 2018). Por fim, a KPMG informa que eles focam em auxiliar as instituições financeiras a identificar um uso eficaz para obterem o máximo de benefícios do *blockchain* (KPMG, 2018).

Como observado em outras CAATs nos estudos citados anteriormente, não existem estudos na área da contabilidade com o objetivo de verificar a aceitação do *blockchain* nos procedimentos de auditoria. Existem pesquisas que discutem conceitos da tecnologia, como ela pode ser implementada na contabilidade/auditoria, desenvolvem alguns *frameworks* para aplicar o *blockchain* na contabilidade/auditoria, além de apontarem algumas limitações dessa tecnologia (M. Alles & Gray, 2020; Coyne & McMickle, 2017; Dai & Vasarhelyi, 2017; Kokina et al., 2017; Vincent et al., 2020). E outras que verificaram a aplicação da tecnologia no registro de informações contábeis criando uma simulação para verificar a velocidade de processamento de transações contábeis do *blockchain* (Wang & Kogan, 2018).

Dessa forma, observando que o *blockchain* é uma tecnologia recente e que as empresas estão começando a estudar formas de utilizá-lo, é necessário que sejam realizados estudos que verificam os fatores que influenciam na sua aceitação pelos auditores. Diante desse contexto, a presente tese visa responder a seguinte pergunta de pesquisa: **Qual é o efeito do *blockchain* na intenção de uso de tecnologias nos procedimentos de auditoria?** Para responder essa pergunta de pesquisa tem-se como objetivo geral analisar os efeitos dos fatores explicativos da UTAUT (expectativa de desempenho, expectativa de esforço e influência social) que influenciam na intenção de uso do *blockchain* nos procedimentos de auditoria.

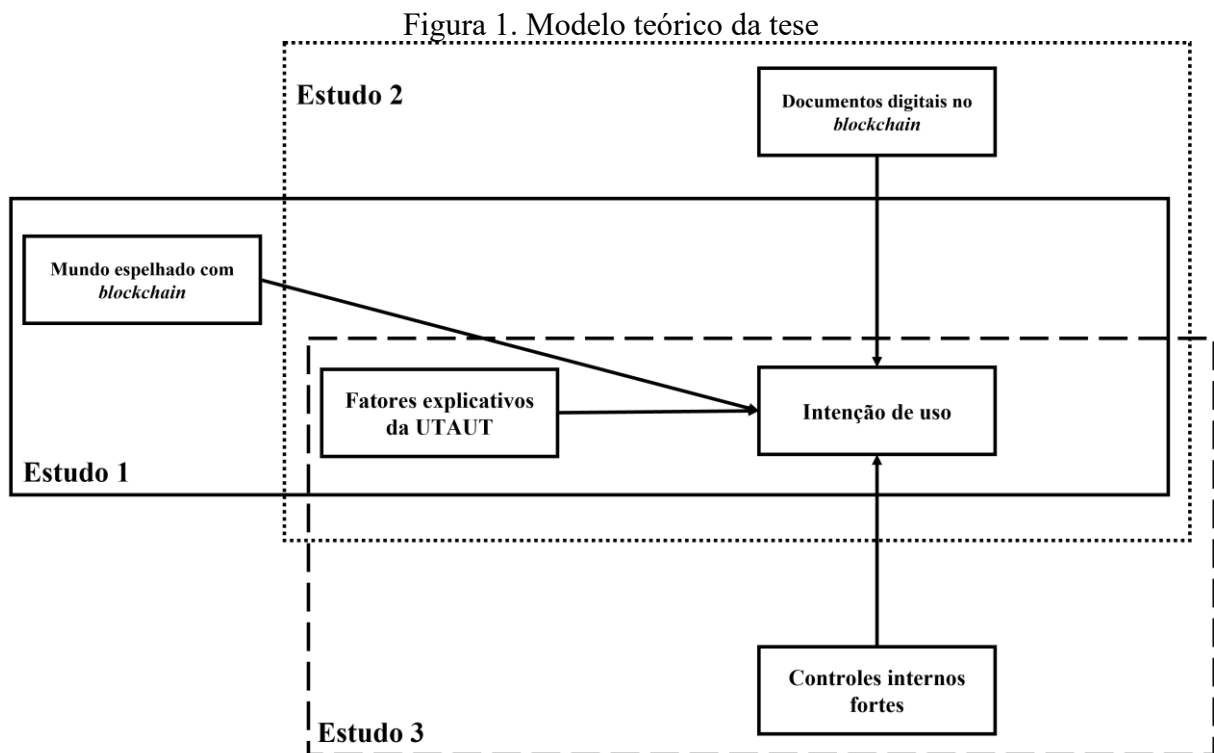
Como o *blockchain* é uma tecnologia que garante a confiança e integridade de outras soluções tecnológicas, cada estudo da tese irá focar em uma solução diferente. O estudo 1 terá um foco no mundo espelhado no processo de contagem de estoques (*blockchain* melhora a integridade); o estudo 2 foca no uso de documentos digitais (*blockchain* melhora a confiança); e o estudo 3 aborda o uso do *blockchain* em uma cadeia de suprimentos. Diante disso, para verificar o efeito dos fatores explicativos da intenção de uso do *blockchain* nos procedimentos de auditoria serão verificados os seguintes objetivos específicos:

**Estudo 1:** Objetiva avaliar o efeito da utilização do *blockchain* na intenção de uso de mundos espelhados no processo de contagem de estoques;

**Estudo 2:** Objetiva examinar o efeito do *blockchain* na intenção de uso de documentos digitais como evidência de auditoria; e

**Estudo 3:** Objetiva analisar em que medida os controles internos afetam na intenção de uso do *blockchain* na auditoria de uma cadeia de suprimentos;

A Figura 1 apresenta o modelo teórico da pesquisa dessa tese.



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Ao analisarem a adoção de tecnologias em empresas, observou-se na literatura alguns problemas como maior carga de trabalho, distorções nos registros, problemas no controle (Messier et al., 2004), resistência de adoção nos auditores (Braun & Davis, 2003; Debreceny et al., 2005; Pennington et al., 2006). O estudo da adoção de tecnologia é justificado, pois através dele é possível identificar quais fatores estão fazendo com que os auditores não aceitem utilizar o *blockchain* nos procedimentos de auditoria.

Em relação à justificativa da escolha da tecnologia, o *blockchain* foi escolhido dentre as outras tecnologias emergentes, pois ele é um banco de dados em sua essência, sendo considerado um novo tipo de banco de dados que possui o potencial de transformar as práticas atuais de auditoria (Dai & Vasarhelyi, 2017). Ao adotar essa tecnologia, a empresa elimina

atividades manuais de extração de dados, acelera o processo de auditoria, reduz o tempo da realização de uma transação com a sua auditoria, possibilita a auditoria em tempo real (Bible et al., 2017).

A primeira utilização prática do *blockchain* ocorreu em 2009, com o lançamento da *bitcoin* (criptomoeda) e essa tecnologia permite com que as pessoas consigam transferir criptomoedas para outros indivíduos sem a existência de um órgão financeiro mediador, além de proteger a *bitcoin* de problemas como o gasto duplo. Essa tecnologia possui três estágios de utilização, sendo que o primeiro (*blockchain 1.0*) foi focado apenas nas criptomoedas, o segundo (*blockchain 2.0*) é mais voltado para a parte de contratos inteligentes, onde a tecnologia começou a ser utilizada para outros fins além das criptomoedas (e.g. derivativos, ativos digitais) e o terceiro (*blockchain 3.0*) expande a utilização da tecnologia (e.g. voto, registro de imóveis, certidões de nascimento) (Swan, 2015). Dessa forma, com o passar dos anos o *blockchain* foi utilizado para diversas atividades e as empresas começaram a estudar essa tecnologia para verificar formas de implementação.

Em relação ao método da pesquisa, foram utilizados experimentos para atingir os objetivos da tese, pois segundo Venkatesh et al. (2012), os estudos que utilizaram modelos de aceitação de tecnologia apresentaram uma preocupação metodológica relacionada ao *common method variance* (CMV). O CMV é uma variância que ocorre atribuível ao método de medição que foi utilizado e não aos construtos que a medida representa (Podsakoff et al., 2003). Diante disso, Venkatesh et al. (2012) sugerem que as pesquisas futuras utilizem desenhos de pesquisa mais rigorosos para reduzir os vieses de mensuração e método. Um método sugerido por eles para reduzir as preocupações com o CMV foi o experimento.

Referente às lacunas identificadas na literatura, os estudos que verificam a aceitação de tecnologia não fazem uma comparação entre a intenção de uso de tecnologias. Assim, a tese possui dois estudos (estudo 1 e estudo 2) que irão testar se existem diferenças na intenção de uso entre a adoção de mundos espelhados com/sem o *blockchain* e a utilização de documentos digitais com/sem *blockchain*. Os resultados desses estudos podem mostrar as diferenças nos fatores explicativos da intenção de uso de cada uma das tecnologias de forma específica.

Além disso, identificar o que é necessário para adotar uma nova tecnologia nas empresas é importante, pois, no geral, elas tendem a necessitar de mais horas para cumprir uma tarefa no início por conta da curva de aprendizagem, ocorre um aumento nos custos da empresa por conta da implementação, a produtividade dos funcionários é reduzida no início, fazendo surgir resistência da adoção de novas tecnologias pelos gestores (Curtis & Payne, 2008). Dessa

forma, o modelo de aceitação da UTAUT consegue identificar quais são os fatores que afetam positivamente/negativamente a intenção de uso de uma tecnologia.

Sendo assim, defende-se a tese de que os fatores explicativos da UTAUT (expectativa de desempenho, expectativa de esforço e influência social) explicam a intenção de uso do *blockchain* no processo de coleta de evidências de auditoria.

## 1.2 INTRODUÇÕES ESPECÍFICAS DOS ESTUDOS

### 1.2.1 Estudo 1: O efeito do *blockchain* na intenção de uso de mundos espelhados na auditoria de estoques

Os auditores precisam reunir informações (evidências de auditoria) para fundamentarem a sua opinião em relação às demonstrações contábeis das empresas (Johnson & Wiley, 2019). Para coletar essas informações eles podem utilizar diversos procedimentos de coleta. Dentre os procedimentos expostos pelo CFC (2016), tem-se a inspeção de ativos tangíveis. Essa inspeção de ativos tangíveis gera evidências de auditoria de alta confiança (Messier et al., 2016). A alta confiança desse tipo de procedimento é alcançada, pois os auditores vão até as empresas fisicamente para verificar como estão as condições de seus maquinários, dos terrenos, estoques etc.

Entretanto, os auditores encontram dificuldades para realizarem uma auditoria adequada quando não existe a possibilidade de ir à empresa. Para os auditores, contar os estoques ou os bens das empresas é difícil quando eles não podem ir nas instalações de seus clientes para avaliar os estoques em primeira mão (Maurer, 2020). Dessa forma, mediante a pandemia do COVID-19, o presidente da PwC informou que os *lockdowns* que ocorreram em diversos países forçaram os auditores a realizarem partes cruciais da auditoria, como a contagem de estoques, remotamente e isso irá acrescentar complicações ao trabalho (Kinder, 2020b). No início da pandemia os auditores chegaram a pressionar o *Financial Reporting Council* do Reino Unido para que ele permitisse a contagem de estoques de forma remota através de vídeos ou programa de compartilhamento de tela (Kinder, 2020a). Além das soluções tecnológicas encontradas pelas empresas de auditoria para coletarem evidências remotamente (chamadas telefônicas, vídeos etc.), elas poderiam utilizar outras tecnologias emergentes para facilitar o trabalho do auditor.

O uso das novas tecnologias emergentes pode fazer com que o paradigma de auditoria mude. Essa mudança de paradigma é chamada de auditoria 4.0 (Dai & Vasarhelyi, 2016). Nesse

novo paradigma de auditoria, os dados são analisados, modelados e visualizados para encontrar padrões, erros e extrair informações (Dai & Vasarhelyi, 2016). Um dos princípios desse paradigma é a virtualização. A virtualização poderá ocorrer quando as empresas adotarem tecnologias para criarem uma cópia virtual do mundo físico, ou seja, todos os objetos do negócio terão uma representação no mundo virtual (Dai & Vasarhelyi, 2016). Esse mundo virtualizado é conhecido como mundo espelhado (Dai & Vasarhelyi, 2016). A integridade dos dados no mundo espelhado pode ser garantida através da utilização de um *blockchain* (Dai & Vasarhelyi, 2017). Essa tecnologia melhora a integridade pois uma vez que uma informação é armazenada em um *blockchain* ela não pode ser alterada (Kokina et al., 2017). Destarte, ao invés de coletarem evidências de auditoria fisicamente na empresa, os auditores poderiam coletá-las remotamente através do mundo espelhado. Diante disso, os auditores podem desenvolver modelos de análise nesse banco de dados para realizar a auditoria de forma contínua, identificar falhas e ineficiência nos controles (Dai & Vasarhelyi, 2016).

Através das dificuldades relatadas pelos auditores para realizarem a auditoria dos estoques remotamente e como o *blockchain* em conjunto com o conceito de mundo espelhado pode melhorar a auditoria desses itens sem a necessidade de analisá-los presencialmente, o estudo 1 da tese possui o objetivo de avaliar o efeito da utilização do *blockchain* na intenção de uso de mundos espelhados no processo de contagem de estoque.

A pesquisa possui contribuições teóricas e práticas. Primeiro, em relação as contribuições teóricas, o modelo original da UTAUT (Venkatesh et al., 2003) verifica a intenção de uso de uma nova tecnologia através de uma pesquisa do tipo *survey*. Destarte, esta pesquisa utiliza um *design* experimental para verificar o efeito do *blockchain* na intenção de uso do mundo espelhado no processo de contagem dos estoques. A utilização do experimento é justificada, pois Venkatesh et al. (2012) sugerem que os pesquisadores que utilizam a UTAUT explorem outros métodos de pesquisa além do *survey*, por conta de preocupações relacionadas ao CMV. Outra contribuição teórica é referente ao conceito da auditoria em um mundo espelhado, proposta por Dai e Vasarhelyi (2017). Diante desse conceito, os resultados da pesquisa irão mostrar a percepção dos auditores sobre o mundo espelhado, apresentando quais são os fatores explicativos da intenção de uso da tecnologia. A segunda contribuição é referente à prática, pois o *blockchain* é uma tecnologia emergente que as empresas estão começando a estudar formas de implementação em suas atividades para melhorar a produtividade de alguns processos. Como ele é um banco de dados, as empresas podem utilizá-lo para os seus procedimentos de auditoria interna, assim como os auditores externos podem utilizá-lo para verificar os rastros das transações das empresas que auditam, entre outras aplicações.

### 1.2.2 Estudo 2: O efeito do *blockchain* na intenção de uso de documentos digitais como evidências de auditoria

Os auditores cumprem um papel fundamental na sinalização de conformidade das demonstrações contábeis das empresas para o mercado de capitais. Eles possuem o objetivo de definir e executar procedimentos de auditoria que permitam a coleta de evidências de auditoria apropriadas e suficientes para ter conclusões razoáveis para fundamentar a sua opinião (CFC, 2016). Para isso, essas evidências de auditoria coletadas precisam ser confiáveis.

Durante o processo da auditoria, o auditor pode achar necessário a inspeção de documentos, sejam eles físicos ou digitais, para garantir se os registros contábeis estão adequados. No geral, essa inspeção de documentos é considerada de confiabilidade média, pois documentos, principalmente os digitais, podem ter sofrido alterações antes de serem encaminhados para os auditores (Messier et al., 2016). Sendo assim, o auditor precisa verificar se a empresa possui controles adequados sobre a elaboração e manutenção de documentos para ele utilizar essa informação como evidência de auditoria (CFC, 2016). Através de uma pesquisa, o *Auditing Standards Board* (ASB), *Assurances Services Executive Committee* (ASEC) e *AICPA Technical Issues Committee* (TIC) identificaram que muitos documentos são originados em formato digital e não possuem um correspondente em papel (AICPA, 2018). Dessa forma, para esses documentos digitais que não possuem um correspondente em papel a sua confiabilidade fica comprometida.

Através desse problema de confiabilidade de documentos digitais, Vincent et al. (2020) propõem uma arquitetura baseada em *blockchain* para melhorar a confiabilidade desses documentos. No geral, a arquitetura utiliza as características do *blockchain* para garantir a integridade do documento digital. Sendo assim, no processo de auditoria que é necessário a utilização de um documento digital como evidência, segundo a arquitetura de Vincent et al. (2020), o auditor terá condições de identificar se o documento digital sofreu alterações, além de conseguir localizar os segmentos do documento que foram modificados.

Diante desse contexto de problemas relacionados a confiabilidade de documentos digitais e como a arquitetura proposta por Vincent et al. (2020) pode melhorar a confiabilidade desses documentos através do uso do *blockchain*, o estudo 2 da tese pretende examinar o efeito do *blockchain* na intenção de uso de documentos digitais como evidência de auditoria.

O estudo possui contribuições teóricas e práticas. Como contribuição teórica, o estudo irá testar se o *blockchain* aumenta a intenção de uso de documentos digitais, trazendo evidências que podem contribuir com a arquitetura proposta por Vincent et al. (2020). Como contribuições

práticas, a pesquisa pode contribuir para as empresas mostrando como que é a intenção de uso de documentos digitais pelos auditores, além de verificar se o *blockchain* pode ser uma alternativa tecnológica para melhorar a percepção de confiabilidade dos documentos digitais. Isso é relevante para os gestores das empresas, pois diminuiriam as fraudes por conta da manipulação de documentos. Além disso, seria importante para o auditor, pois ele teria informações mais confiáveis para basear a sua opinião sobre as demonstrações contábeis das companhias.

### **1.2.3 Estudo 3: O efeito dos controles internos na intenção de uso do *blockchain* na auditoria de uma cadeia de suprimento**

Atualmente as empresas estão adotando o *blockchain* com a finalidade de melhorar a confiança de suas cadeias de suprimentos. As aplicações da tecnologia que são mais divulgadas são referentes a formas de registrar transações físicas, como o movimento de alimentos ou medicamentos nas cadeias de suprimentos, a venda de diamantes e vinhos (M. Alles & Gray, 2020). A principal vantagem do *blockchain* é que ele fornece um banco de dados imutável (M. Alles & Gray, 2020). O problema ocorre quando as empresas não possuem controles adequados sobre o registro desses dados na primeira vez em que as informações são armazenadas no *blockchain*. Sendo assim, sem controles adequados, as empresas podem registrar informações imutáveis, porém incorretas.

Um exemplo de empresa que está utilizando o *blockchain* para melhorar a sua cadeia de suprimentos é o Walmart. A empresa está utilizando o *blockchain* por conta do foco da tecnologia na confiança, imutabilidade e transparência (Hyperledger, 2019). A utilização do *blockchain* permite visualizar toda a cadeia de suprimentos em alguns segundos, onde a empresa pode identificar rapidamente onde um pote de comida de bebê foi fabricado e rastrear todos os ingredientes até as fazendas (Hyperledger, 2019). Sendo assim, o Walmart utiliza o *blockchain* para reduzir o risco de problemas em seus alimentos, porém surge o desafio de como garantir que todos os seus fornecedores registrem as informações corretamente na rede.

No processo de adoção de uma nova tecnologia a empresa precisa realizar mudanças nos seus controles internos para que a tecnologia seja utilizada de forma eficiente. O COSO (*Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission*) realiza um alerta sobre as implicações do *blockchain* nos componentes de controles internos das organizações (COSO, 2020). Se as empresas não realizarem controles sobre a qualidade dos dados que são registrados no *blockchain*, a característica da imutabilidade não será aproveitada.

Com base no contexto de que a adoção do *blockchain* precisa ser realizada em conjunto com a aplicação de controles internos adequados para a mitigação dos riscos dessa tecnologia e a garantia de que ela irá atingir os objetivos esperados pelas empresas, o estudo 3 da tese visa analisar em que medida os controles internos afetam na intenção de uso do *blockchain* na auditoria de uma cadeia de suprimento.

O estudo busca contribuir com as discussões sobre os controles internos de novas tecnologias. É esperado que se o auditor durante o processo de auditoria perceber que a empresa possui controles internos adequados para mitigar os riscos tecnológicos, ele terá uma maior intenção de uso da tecnologia nos procedimentos de auditoria. Além disso, o estudo visa contribuir com as discussões do COSO sobre os controles internos do *blockchain*, pois foi visto uma preocupação do órgão sobre esse assunto através da publicação documento “*Blockchain and Internal Control: The COSO Perspective*” em 2020 (COSO, 2020). O órgão mostrou preocupações sobre as implicações da utilização do *blockchain* nos controles internos das empresas por conta dos riscos que essa tecnologia pode trazer. Os resultados da tese apresentam como os controles internos afetam a intenção de uso do *blockchain* na cadeia de suprimentos pelos auditores.



## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 DESENVOLVIMENTO DAS HIPÓTESES DO ESTUDO 1

Os gestores e os auditores independentes possuem responsabilidades distintas sobre as informações financeiras das empresas. Os gestores e responsáveis pela governança da entidade, precisam garantir que as demonstrações contábeis sejam preparadas de acordo com as normas contábeis, além de manterem registros contábeis precisos e sem distorções (Johnson & Wiley, 2019). Por outro lado, os auditores independentes necessitam reunir evidências de auditoria para fundamentarem a sua opinião sobre as demonstrações contábeis (Johnson & Wiley, 2019).

Essas evidências, coletadas pelo auditor independente, são todas as informações utilizadas por ele, durante o processo de auditoria de uma empresa, que o auxiliam a fundamentar a sua opinião (CFC, 2016; Messier et al., 2016). A evidência de auditoria inclui as informações apresentadas nos registros contábeis que suportam as demonstrações contábeis e informações obtidas de outras fontes (CFC, 2016). Os registros de lançamentos iniciais, faturas, contratos, atas de reuniões, relatórios de analistas da indústria, *benchmarking* de concorrentes são exemplos de evidências de auditoria que podem ser coletadas pelos auditores (Messier et al., 2016).

Ao expressar a sua opinião sobre as demonstrações contábeis, com base nas evidências de auditoria coletadas, o auditor está exposto aos riscos de auditoria. O risco de auditoria é definido como o risco do auditor emitir uma opinião não qualificada sobre as demonstrações financeiras que possuem um desvio material dos princípios contábeis geralmente aceitos (Whittington & Pany, 2016). Destarte, a quantidade de evidências de auditoria coletadas estão relacionadas com o risco de distorção (quanto maior esse risco, maior a quantidade de evidências) e com a qualidade das evidências de auditoria (quanto menor a qualidade, maior a quantidade de evidências) (Whittington & Pany, 2016).

Durante o estágio da coleta dessas evidências de auditoria, o auditor enfrenta alguns desafios. Exemplos de desafios, de acordo com Vincent et al (2020), são: (1) incapacidade de verificar se os registros da empresa estão completos e precisos; (2) os documentos coletados são suficientes; (3) os documentos coletados e os saldos das contas não foram alterados; (4) as autorizações adequadas foram seguidas para realizar uma transação; (5) os saldos entre terceiros e os clientes foram reconciliados adequadamente; (6) não existem transações perdidas; (7) a empresa CPA (*certified public accountant*) possui acesso a todos os dados necessários; e (8) incapacidade de verificar se os ajustes não autorizados nas contas foram realizados. Sendo

assim, o auditor precisa tomar cuidado na coleta das evidências de auditoria, pois das principais deficiências de auditoria encontradas em uma pesquisa da SEC durante o período de 1987 a 1997, o problema mais comum, que apareceu em 80% dos casos, é relacionado a falha do auditor em reunir evidências de auditoria suficientes (Beasley et al., 2001).

Existem diversos procedimentos de auditoria que os auditores podem utilizar para coletarem evidências de auditoria. Esses procedimentos, segundo o CFC (2016) são: (1) inspeção de registros ou documentos; (2) inspeção de ativos tangíveis; (3) observação; (4) confirmação externa; (5) recálculo; (6) Reexecução; (7) procedimentos analíticos; e (8) indagação.

Destacando o item citado anteriormente, a inspeção de ativos tangíveis consiste no exame físico dos ativos, no qual o auditor inspeciona ou conta um determinado ativo tangível (Messier et al., 2016). Essa inspeção de ativos tangíveis gera evidências, geralmente consideradas, de alta confiabilidade, pois os auditores possuem um conhecimento direto sobre esses ativos (Messier et al., 2016).

Se o auditor considerar que o estoque é relevante para as demonstrações contábeis, por exemplo, é necessário que ele colete evidências de auditoria apropriadas e suficientes com relação a existência e as condições do estoque mediante o acompanhamento da sua contagem física para avaliar as instruções e os procedimentos da administração para registrar e controlar os resultados da contagem física dos estoques, observar a realização dos procedimentos de contagem da administração, inspecionar os estoques e executar testes de contagem (CFC, 2009). Além disso, eles precisam realizar a execução de procedimentos de auditoria nos registros finais de estoque da entidade para determinar se refletem com precisão os resultados reais da contagem de estoque (CFC, 2009).

Esse acompanhamento da contagem física dos estoques envolve a inspeção do estoque para determinar a existência e avaliar as condições e execução de testes de contagem, observação do cumprimento das instruções da administração e da execução dos procedimentos para registrar e controlar os resultados da contagem física dos estoques e obter evidências de auditoria quanto à confiabilidade dos procedimentos de contagem da administração (CFC, 2009). Dessa forma, esse processo de acompanhamento da contagem dos estoques pode ter mudanças por conta das inovações tecnológicas.

Diante do surgimento das novas tecnologias, a auditoria está passando por mudanças. No contexto do paradigma de auditoria que utiliza as tecnologias emergentes, chamado de auditoria 4.0, os dados são analisados, modelados e visualizados com a finalidade de encontrar padrões, identificar anomalias e extrair informações úteis para desenvolver uma asseguarção

efetiva, eficiente e em tempo real (Dai & Vasarhelyi, 2016). O conceito da auditoria 4.0 se baseia nos seis principais princípios do conceito da indústria 4.0, sendo que esses princípios são a interoperabilidade, virtualização, descentralização, capacidade em tempo real, orientação de serviço e modularidade (Dai & Vasarhelyi, 2016). Esses princípios aplicados no contexto da auditoria permitem um aumento na disponibilidade de dados, permitem o monitoramento e validação contínua dos dados e melhora a automação dos procedimentos de auditoria (Dai & Vasarhelyi, 2016).

Um princípio importante no contexto da auditoria 4.0 é a virtualização. Através desse princípio, as empresas utilizarão as tecnologias para criarem uma cópia virtual do mundo físico que representa todos os objetivos do negócio (Dai & Vasarhelyi, 2016). Dessa forma, nesse mundo virtual cada um dos itens físicos possuem uma identificação única e as suas informações são atualizadas constantemente (Dai & Vasarhelyi, 2016).

Esse mundo virtualizado, criado com o auxílio das tecnologias emergentes, pode ser chamado de mundo espelhado (*mirror world*). No contexto do mundo espelhado, os dados das organizações serão integrados em tempo real e armazenados na nuvem, onde os auditores e outros interessados podem desenvolver modelos analíticos nesse banco de dados para detectar anomalias continuamente, identificar falhas, ineficiências de controles e gerenciar recursos (Dai & Vasarhelyi, 2016). A utilização do mundo espelhado pode reduzir o trabalho de campo dos auditores e servir como parte independente para facilitar a avaliação das informações contábeis (Dai & Vasarhelyi, 2016). Como a maioria das informações relevantes em um processo de negócios estarão no mundo espelhado, os auditores podem realizar a maior parte dos seus exames remota e continuamente (Dai & Vasarhelyi, 2016).

Como exemplos de mundos espelhados tem-se o Google Earth, que é um programa de computador que utilizou ferramentas tecnológicas para desenvolver um modelo tridimensional do globo terrestre. Outro exemplo de mundo espelhado é o Google Arts & Culture, que através da tecnologia do Google Street View, permite um *tour* virtual em alguns museus.

No contexto da auditoria 4.0, os objetos do mundo físico (e.g. itens do estoque da empresa) serão capturados e as suas informações (e.g. identificação, localização) serão transmitidas através de uma tecnologia (e.g. *radio frequency identification* - RFID, *global positioning system* - GPS, *internet of things* - IoT) para o mundo espelhado (Dai et al., 2019). Sendo assim, os auditores podem usar as informações do mundo espelhado para substituir o exame físico dos estoques, além de verificar a ocorrência e integridade das transações, realizando a comparação das transações do mundo espelhado com os sistemas de ERP das empresas (Dai & Vasarhelyi, 2016).

Dessa forma, Dai & Vasarhelyi (2017) apresentam uma visão de asseguuração baseada na tecnologia *blockchain*. O mundo espelhado apresentado pelos autores possui três camadas, sendo a primeira o *blockchain*, a segunda os controles inteligentes e a última as formas de pagamento (Dai & Vasarhelyi, 2017). A primeira camada seria um ecossistema de *blockchain* que registraria os dados necessários para as auditorias, onde o *blockchain* irá garantir a integridade dos dados (Dai & Vasarhelyi, 2017). A segunda camada irá permitir que auditores e outros interessados forneçam controles digitalizados usando os contratos inteligentes (*smart contracts*) (Dai & Vasarhelyi, 2017). Por fim, a última camada é referente ao sistema de pagamentos automáticos que irá enviar um pagamento aos auditores assim que os serviços de auditoria forem fornecidos (Dai & Vasarhelyi, 2017). Um exemplo de utilização do *blockchain* para a construção de um mundo espelhado é apresentado por Dai et al. (2019), em que os autores identificaram problemas de poluição do ar na China e desenvolveram um *framework* para criar um mundo espelhado em que as agências governamentais consigam acompanhar como estão os indicadores de poluição.

A utilização da visão de Dai & Vasarhelyi (2017) é importante no contexto de coleta de evidências de auditoria através da inspeção dos estoques, pois se cada item individual do estoque de uma empresa for registrado em um *blockchain* na medida em que eles entram nos armazéns da companhia, e suas informações como localização e condições forem atualizadas em tempo real, isso permitirá que os auditores tenham condições de realizar um rastreamento completo e histórico dos estoques (Dai & Vasarhelyi, 2017).

Com base na discussão sobre o processo de coleta de evidências de auditoria e de como o mundo espelhado através de um *blockchain* pode mudar a forma de como o auditor irá realizar a auditoria dos estoques das empresas, tem-se a seguinte hipótese de pesquisa:

H1: A presença do *blockchain* irá afetar a intenção de uso de um mundo espelhado na contagem de estoques.

Além de verificar a hipótese de que o *blockchain* afeta a intenção de uso do mundo espelhado na contagem de estoques, serão testadas outras hipóteses na pesquisa. A UTAUT apresenta uma relação de causa e efeito entre os construtos expectativa de desempenho, expectativa de esforço e influência social com a intenção de uso de uma determinada tecnologia (Venkatesh et al., 2003). Diante disso, foram desenvolvidas as seguintes hipóteses de pesquisa:

H2a: Uma percepção de expectativa de desempenho positiva irá aumentar a intenção de uso de um mundo espelhado na contagem de estoques.

H2b: Uma percepção de expectativa de desempenho positiva irá aumentar a intenção de uso de um mundo espelhado na contagem de estoques com o *blockchain*.

H3a: Uma percepção de expectativa de esforço positiva irá aumentar a intenção de uso de um mundo espelhado na contagem de estoques.

H3b: Uma percepção de expectativa de esforço positiva irá aumentar a intenção de uso de um mundo espelhado na contagem de estoques com o *blockchain*.

H4a: Uma percepção de influência social positiva irá aumentar a intenção de uso de um mundo espelhado na contagem de estoques.

H4b: Uma percepção de influência social positiva irá aumentar a intenção de uso de um mundo espelhado na contagem de estoques com o *blockchain*.

## 2.2 DESENVOLVIMENTO DAS HIPÓTESES DO ESTUDO 2

Os auditores possuem o objetivo de definir e executar procedimentos que permitam coletar evidências de auditoria apropriadas e suficientes para que eles obtenham conclusões razoáveis para fundamentar as suas opiniões (CFC, 2016). Por um lado, o conceito de evidência de auditoria suficiente está relacionado com a quantidade de evidências necessárias para basear a opinião do auditor (Messier et al., 2016). Por outro lado, uma evidências de auditoria é considerada apropriada quando ela possui qualidade (Messier et al., 2016). Além disso, essas evidências de auditoria precisam ser relevantes e confiáveis para que ele atinja o seu objetivo no processo da auditoria (CFC, 2016).

A relevância da evidência de auditoria possui uma relação com a afirmação do que está sendo testado (Messier et al., 2016). Já a confiabilidade da evidência de auditoria refere-se se um determinado tipo de evidência pode ser utilizado para sinalizar o verdadeiro estado de uma afirmação (Messier et al., 2016). A confiabilidade é influenciada pela sua fonte e natureza, além de depender das circunstâncias individuais em que a evidência de auditoria é obtida (Messier et al., 2016). No geral, informações coletadas fora da empresa, geradas por empresas que possuem controles internos efetivos, obtidas diretamente pelo auditor, apresentadas em forma de documento (papel ou eletrônico), documentos originais são consideradas mais confiáveis (Messier et al., 2016). A Tabela 1 apresenta uma relação entre a fonte de coleta das evidências de auditoria e a sua confiabilidade.

Tabela 1 - Relação entre a fonte de coleta das evidências de auditoria e a sua confiabilidade

<b>Maior confiança</b>	<b>Menor Confiança</b>
Evidências obtidas diretamente pelo auditor (por exemplo, observação de um controle)	Evidências obtidas indiretamente (por exemplo, uma investigação sobre o funcionamento de um controle)
Evidências derivadas de um sistema de informação bem controlado	Evidências derivada de um sistema mal controlado ou sistema de informação facilmente substituído
Evidências de fontes externas independentes	Evidências de fontes internas da organização
Evidências que existem em forma documental	Evidências verbais
Evidências de documentos originais	Evidências obtidas a partir de fotocópia ou dados digitalizados (dependendo da qualidade de controles sobre a preparação e manutenção)

Fonte: Adaptado de Johnstone et al. (2013)

Ao observar as informações apresentadas na Tabela 1, é possível identificar que as informações apresentadas em forma de documento possuem um maior nível de confiança ao comparar com as informações verbais. Além disso, os documentos originais possuem uma maior confiança ao comparar com cópias ou documentos digitalizados, pois a empresa pode alterar informações dos documentos digitais antes de entregá-lo ao auditor. Diante disso, a empresa precisa manter controles adequados sobre a elaboração e manutenção de documentos digitais para melhorar a sua confiabilidade, pois a confiabilidade desses documentos depende da qualidade desses controles (CFC, 2016). Dessa forma, o processo de inspecionar documentos pode produzir, de forma geral, evidências de auditoria de média confiabilidade (Messier et al., 2016).

Os documentos das empresas podem ser classificados em documentos internos e externos (Johnstone et al., 2013). Os documentos internos são produzidos pela empresa (por exemplo, contratos de vendas, ordens de compras, documentos sobre a movimentação de estoques) (Johnstone et al., 2013). Já os documentos externos são produzidos fora da empresa (por exemplo, faturas de fornecedores, acordos de empréstimos, declarações de confirmação de bancos) (Johnstone et al., 2013). No geral, os documentos internos possuem uma menor confiabilidade (variando de acordo com os controles da empresa), onde os auditores precisam verificar a adequação dos controles e verificar se os documentos originais não podem ser manipulados facilmente pelos gestores (Johnstone et al., 2013). Por outro lado, os documentos externos possuem uma maior confiabilidade, principalmente se ele foi preparado por uma fonte totalmente independente e foi encaminhado diretamente para o auditor (Johnstone et al., 2013).

Conforme observado nos parágrafos anteriores, as empresas que possuem informações mantidas digitalmente precisam ter maiores controles sobre esses dados para garantir a sua integridade. Dessa forma em 2018 membros do *Auditing Standards Board (ASB)*, *Assurances Services Executive Committee (ASEC)* e *AICPA Technical Issues Committe (TIC)* formaram uma força tarefa para discutir tópicos relacionados à evidência de auditoria utilizada pelos

auditores. A força tarefa encontrou evidências de que existe um foco na documentação baseada em papel, porém as evidências de auditoria no ambiente digital moderno, são originadas em formato digital e não possuem um correspondente em formato de papel (AICPA, 2018). Dessa forma, existe um desafio de como verificar a confiabilidade de evidências de auditoria coletadas na forma digital (Vincent et al., 2020).

Uma tecnologia que pode ser utilizada pelas empresas para melhorar a confiabilidade dos documentos digitais é o *blockchain*. O *blockchain* pode fornecer uma maior confiabilidade, integridade e precisão sobre os registros digitais por conta de suas características (Vincent et al., 2020). Para melhorar a confiabilidade de informações digitais, James (2018) recomenda realizar um *hash* único em toda a informação de um documento. Porém, essa abordagem somente é capaz de identificar se o documento foi modificado como um todo, não sendo possível identificar e apontar quais elementos do documento foram alterados (Vincent et al., 2020).

Ao observar as limitações da recomendação de James (2018), Vincent et al. (2020) desenvolveram uma arquitetura baseada em *blockchain*. Nessa arquitetura os autores recomendam a realização do *hash* em diferentes seguimentos de um documento digital (Vincent et al., 2020). Após a criação dos *hashs* para cada seguimento, é necessário gerar um *merkle root* com esses *hashs* para desenvolver um *hash* criptografado para cada um dos documentos digitais (Vincent et al., 2020). Dessa forma, o auditor consegue identificar se um documento digital foi modificado ao observar o seu *merkle root*, e nos casos de evidências de que o documento foi modificado, o auditor pode consultar os *hashs* por segmentos do documento para identificar qual informação do documento foi alterada.

Com base nessa discussão sobre a confiabilidade das evidências de auditoria coletadas pelo auditor para fundamentar a sua opinião, principalmente no que diz respeito aos documentos apresentados em formato digital, foi desenvolvida a seguinte hipótese de pesquisa.

H1: A presença do *blockchain* irá afetar a intenção de uso de documentos digitais pelos auditores.

Além de verificar a hipótese de que o *blockchain* afeta a intenção de uso de documentos digitais, foram acrescentadas outras hipóteses de pesquisa com base nas relações apresentadas pela UTAUT (Venkatesh et al., 2003). Diante disso, foram desenvolvidas as seguintes hipóteses de pesquisa:

H2a: Uma percepção de expectativa de desempenho positiva irá aumentar a intenção de uso dos documentos digitais.

H2b: Uma percepção de expectativa de desempenho positiva irá aumentar a intenção de uso de documentos digitais segurados pelo *blockchain*.

H3a: Uma percepção de expectativa de esforço positiva irá aumentar a intenção de uso de documentos digitais.

H3b: Uma percepção de expectativa de esforço positiva irá aumentar a intenção de uso de documentos digitais segurados pelo *blockchain*.

H4a: Uma percepção de influência social positiva irá aumentar a intenção de uso de documentos digitais.

H4b: Uma percepção de influência social positiva irá aumentar a intenção de uso de documentos digitais segurados pelo *blockchain*.

### 2.3 DESENVOLVIMENTO DAS HIPÓTESES DO ESTUDO 3

Os controles internos são processos conduzidos pela estrutura de governança, administração e outros funcionários das empresas, desenvolvidos para proporcionar uma segurança razoável com respeito ao atingimento dos objetivos relacionados a operações, divulgação e conformidade (COSO, 2013). Diante disso, os gestores das empresas possuem a responsabilidade de desenvolverem e manterem um sistema de controles internos que forneça uma garantia razoável de que os ativos e registros de sua organização estão devidamente protegidos e que as informações geradas pelos sistemas de informação são confiáveis para a tomada de decisão (Messier et al., 2016).

O COSO possui um *framework* no formato de cubo, que é conhecido como 2013 *internal control integrated framework*. Esse *framework* auxilia as organizações a desenvolverem sistemas de controles internos, de forma efetiva e eficaz, que se adaptam aos ambientes operacionais e corporativos em constante mudanças, reduzindo assim os riscos para níveis aceitáveis e apoiarem o processo sólido de tomada de decisão e de governança da entidade (COSO, 2013). Essa estrutura de controles internos do *framework* do COSO apresenta três objetivos e cinco componentes. Os objetivos são referentes ao o que a empresa busca alcançar e os componentes representam o que é necessário para a empresa atingir esses objetivos (COSO, 2013). A Tabela 2 apresenta cada um dos objetivos e componentes do 2013 *internal control integrated framework*:



Tabela 2 - Objetivos e componentes do framework do COSO com suas definições

<b>Painel A</b>	
<b>Objetivo</b>	<b>Definição</b>
<b>Operacional</b>	Se relaciona com a eficácia e eficiência das operações da empresa, incluindo as metas de desempenho financeiro e operacional, além da salvaguarda de perdas de ativos.
<b>Divulgação</b>	Se relaciona com as divulgações financeiras e não financeiras, internas e externas, que podem abranger os requisitos de confiabilidade, oportunidade, transparência ou outros termos estabelecidos pelas autoridades normativas, órgãos normatizadores ou às políticas da empresa.
<b>Conformidade</b>	Se relaciona com o cumprimento da legislação e regulamentações em que a empresa está sujeita.
<b>Painel B</b>	
<b>Componente</b>	<b>Definição</b>
<b>Ambiente de controle</b>	Representa o conjunto de normas, processos e estruturas que fornece a base para a condução do controle interno em toda a empresa.
<b>Avaliação de riscos</b>	Envolve um processo dinâmico e iterativo para identificar e avaliar os riscos à realização dos objetivos da empresa. Esses riscos são considerados em relação às tolerâncias ao risco estabelecida pela empresa. Esse componente estabelece a base para determinar a maneira como os riscos são gerenciados.
<b>Atividades de controle</b>	São todas as ações estabelecidas por meio de políticas e procedimentos que auxiliam a garantir o cumprimento das diretrizes determinadas pela administração para reduzir os riscos à realização dos objetivos.
<b>Informação e comunicação</b>	A informação é importante para que a empresa cumpra a responsabilidade de controle interno a fim de apoiar a realização de seus objetivos. A comunicação é o processo contínuo e iterativo de fornecer, compartilhar e obter informações necessárias. A comunicação interna na empresa é o meio pelo qual as informações são transmitidas para toda a organização.
<b>Atividades de monitoramento</b>	Esse componente representa as avaliações contínuas e/ou independentes para certificar a presença do funcionamento de cada um dos cinco componentes de controles internos, incluindo a eficácia dos controles nos princípios relacionados a cada um dos componentes.

Fonte: (COSO, 2013)

Por mais que os controles internos auxiliem a organização no alcance dos seus objetivos, eles possuem algumas limitações. Uma limitação está ligada à segurança, pois os controles internos fornecem apenas uma segurança razoável no cumprimento dos objetivos da empresa (Johnson & Wiley, 2019). Outra limitação dos controles internos é que ele auxilia a empresa a prevenir e detectar muitos erros, porém não pode garantir que eles nunca irão ocorrer (Louwers et al., 2018). Além disso, o *framework* do COSO apresenta que os controles internos não são capazes de evitar os julgamentos errôneos, decisões ruins, ou eventos externos que atrapalham no atingimento das metas operacionais da empresa (COSO, 2013). Como exemplos de outras limitações tem-se (1) adequação dos objetivos estabelecidos como uma condição prévia ao controle interno, (2) realidade de que o julgamento humano na tomada de decisões pode ser falho e tendencioso, (3) falhas que podem ocorrer devido a erros humanos, como enganos simples, (4) capacidade da administração de sobrepassar o controle interno, (5) capacidade da administração, outros funcionários e/ou terceiros transpassarem os controles por

meio de conluio entre as partes e (6) eventos externos fora do controle da organização (COSO, 2013).

Para melhorar os seus controles internos, as empresas podem adotar soluções tecnológicas. Uma empresa que identifica o risco de perda de dados ao armazenar informações *offline* em *data frames* locais pode escolher utilizar serviços de *cloud* para mitigar esses riscos. Porém, ao adotar uma nova solução tecnológica para reduzir riscos operacionais, a empresa passa a estar exposta a outros riscos relacionados à tecnologia. Uma empresa que utiliza a *cloud*, por exemplo, está exposta ao risco da força disruptiva da tecnologia (a redução dos custos que a tecnologia proporciona pode fazer com que a empresa fique obsoleta por conta do surgimento de concorrentes), falta de transparência das empresas que gerenciam a *cloud* (os fornecedores de serviços de *cloud* geralmente não divulgam informações detalhadas sobre os processos, operações, controles e metodologias), os fornecedores de serviços de *cloud* se tornam alvos de alto valor para ataques de *hackers* (possuem informações de diversas empresas em seus bancos de dados) e o risco de vazamento de dados (a proteção dos dados da empresa ficam sob a responsabilidade de terceiros) (COSO, 2012).

Diante das tecnologias emergentes, o *blockchain* possui o potencial de promover a eficiência operacional, melhorar a confiabilidade de respostas dos relatórios financeiros e melhorar a confiabilidade com as leis e regulamentos (COSO, 2020). Com isso, é importante existir um bom sistema de controles internos para garantir a qualidade dos dados armazenados em um *blockchain*. Por mais confiável que a tecnologia seja em relação a integridade dos dados, por conta da sua característica de não permitir a modificação dos dados facilmente, as empresas poderão ter um problema de *garbage in, garbage out* (quando informações erradas entram no banco de dados, as análises dessas informações também estarão incorretas) (M. Alles & Gray, 2020). Hamm (2018) destaca que eventos registrados em uma *chain* não são necessariamente precisos e completos, não diminuem os riscos de transações não autorizadas, fraudulentas e ilegais, além de não prevenirem a existência de acordos paralelos que não são refletidos na *chain*.

Para reduzir essas limitações do *blockchain* a empresa precisa desenvolver controles internos específicos para essa tecnologia. Sendo assim, avaliar o uso do *blockchain* através do *framework* do COSO é importante pois isso irá permitir que a entidade realize uma análise detalhada dos riscos da utilização dessa tecnologia e com isso, desenvolver atividades de controles apropriadas para lidar com esses riscos, facilitando a adoção e uso efetivo do *blockchain* (COSO, 2020).

A Tabela 3 apresenta algumas implicações que o *blockchain* traz aos componentes do COSO.

Tabela 3 - Implicações do *blockchain* nos componentes de controles internos do COSO

Componente	Implicações do <i>Blockchain</i>
<b>Ambiente de controle</b>	O <i>blockchain</i> pode ser uma ferramenta para facilitar um ambiente de controle eficaz, registrando transações com o mínimo de intervenção humana. Porém, a maioria dos princípios desse componente estão relacionados com o comportamento humano, como a gestão promove a integridade e ética, que são aspectos que o <i>blockchain</i> não pode melhorar. O maior desafio do <i>blockchain</i> no ambiente de controle está relacionado com o gerenciamento do controle da <i>chain</i> , e como ficará o compartilhamento de informações entre a entidade e outros participantes.
<b>Avaliação de riscos</b>	O <i>blockchain</i> ajuda a mitigar alguns riscos existentes e cria novos riscos para a organização. Sua principal vantagem é referente a integridade dos registros e criação de registros irrefutáveis.
<b>Atividades de controle</b>	O <i>blockchain</i> pode ser uma ferramenta que facilita as atividades de controles. O <i>blockchain</i> e os contratos inteligentes ( <i>smart contracts</i> ) podem conduzir os negócios globais de forma eficaz e eficiente, reduzindo o erro humano e a oportunidade de fraudes. Entretanto, o <i>blockchain</i> pode introduzir uma complexidade adicional.
<b>Informação e comunicação</b>	O <i>blockchain</i> promove uma maior visibilidade das transações e disponibilidade de dados, podendo criar caminhos para a gestão comunicar informações financeiras às principais partes interessadas de forma rápida e eficaz.
<b>Atividades de monitoramento</b>	O uso de contratos inteligentes e regras de negócios padronizadas, em conjunto com outras tecnologias (por exemplo a IoT), pode alterar a forma como o monitoramento é realizado.

Fonte: (COSO 2020)

Ao observar as aplicações atuais do *blockchain*, é possível identificar que muitas delas estão concentradas em formas de registrar transações físicas, como a movimentação de alimentos e medicamentos nas cadeias de suprimentos (M. Alles & Gray, 2020). Sendo assim, as empresas precisam melhorar os controles internos das suas aplicações do *blockchain* para garantir o bom funcionamento de suas cadeias de suprimentos. Um exemplo de empresa que utiliza o *blockchain* para melhorar a sua cadeia de suprimentos é o Walmart. Porém a empresa não divulga informações sobre a governança desse *blockchain* e as suas práticas de controle interno para garantir que a cadeia funcione corretamente.

Os controles internos são importantes para o auditor, pois durante o processo de auditoria, ele utiliza procedimentos de avaliação de riscos para obter uma compreensão dos controles internos da empresa (Messier et al., 2016). Com base nesses controles ele irá buscar mais ou menos evidências de auditoria para formar a sua opinião. A partir da discussão sobre a importância dos controles internos para o alcance dos objetivos das entidades, as implicações da adoção de uma nova tecnologia para os controles internos da empresa e como o *blockchain* afeta os controles internos da entidade, desenvolveu-se a seguinte hipótese de pesquisa.

H1: A presença de controles internos fortes afeta a intenção de uso do *blockchain* na cadeia de suprimentos.

Além de verificar a hipótese de que os riscos de controles interno afetam a intenção de uso do *blockchain* na cadeia de suprimentos, foram verificadas as seguintes hipóteses de pesquisa, construídas através das relações entre as construtos apresentados na UTAUT (Venkatesh et al., 2003):

H2a: Uma percepção de expectativa de desempenho positiva irá aumentar a intenção de uso do *blockchain* na cadeia de suprimentos.

H2b: Uma percepção de expectativa de desempenho positiva irá aumentar a intenção de uso do *blockchain* na cadeia de suprimentos que apresentar controles internos fortes.

H3a: Uma percepção de expectativa de desempenho positiva irá aumentar a intenção de uso do *blockchain* na cadeia de suprimentos.

H3b: Uma percepção de expectativa de desempenho positiva irá aumentar a intenção de uso do *blockchain* na cadeia de suprimentos que apresentar controles internos fortes.

H4a: Uma percepção de influência social positiva irá aumentar a intenção de uso do *blockchain* na cadeia de suprimentos.

H4b: Uma percepção de influência social positiva irá aumentar a intenção de uso do *blockchain* na cadeia de suprimentos que apresentar controles internos fortes.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

#### 3.1 ASPECTOS METODOLÓGICOS GERAIS

Para avaliar as hipóteses dos estudos da tese foram desenvolvidos experimentos para analisar a relação de causa e efeito entre as variáveis independentes e as variáveis dependentes dos estudos. A utilização do experimento é válida pois esse método é o mais adequado quando os pesquisadores buscam descobrir a causalidade entre variáveis (Abdi et al., 2009). Sendo assim, o estudo 1 irá verificar se o *blockchain* (variável independente manipulada) afeta a intenção de uso do mundo espelhado na contagem de estoques (variável dependente), o estudo 2 irá verificar se existe uma relação entre o *blockchain* (variável independente manipulada) e a intenção de uso de documentos digitais (variável dependente), e por fim, o estudo 3 irá verificar se os controles internos fortes (variável independente manipulada) afetam a intenção de uso do *blockchain* na cadeia de suprimentos (variável dependente).

Os experimentos foram desenvolvidos na *internet* e utilizaram como população os auditores cadastrados na rede social LinkedIn. Foi realizada uma pesquisa na rede social da palavra-chave “auditor”, inserido os filtros para exibir as pessoas, que estão localizadas no Brasil do setor de contabilidade. O filtro no setor foi realizado com a finalidade de não vir nos resultados da busca auditores que não são relacionados com a área da contabilidade, como os enfermeiros auditores por exemplo. Na época em que os resultados foram coletados, essa pesquisa retornou cerca de 13.000 resultados. Diante disso, foi realizado um pedido de conexão para as pessoas para encaminhar os questionários da pesquisa. O controle das pessoas convidadas para participar da pesquisa foi realizado através de uma planilha.

A plataforma que foi utilizada para realizar o questionário foi o Survey Monkey. Os auditores foram informados que a participação do experimento é voluntária e não iriam receber nenhuma recompensa pela participação. Além disso, foi garantida a privacidade deles pois não foram coletadas informações que permitam a identificação dos respondentes.

A utilização da *internet* para realizar um experimento possui as suas vantagens e desvantagens. Referente as vantagens, o uso de experimentos na *internet* permite um acesso a uma população mais específica e aumenta a validade externa dos dados (Reips, 2000). A possibilidade de acessar uma população de auditores espalhados pelo Brasil através do LinkedIn é uma vantagem, pois quanto maior o tamanho da amostra de participantes em um experimento menor é a taxa de erro tipo II (Krantz & Dalal, 2000), além de possibilitar a diversidade dos

participantes. Já a validade externa é aumentada, pois com os resultados da tese, será possível generalizar os achados sobre a intenção de uso de tecnologias para todos os auditores do Brasil.

Como exemplos de desvantagens, os experimentos na *internet* não possibilitam o controle do ambiente em que os participantes estão, possuem uma alta taxa de abandono e existe a possibilidade de múltiplas submissões (Reips, 2000). Um experimento realizado no laboratório permite que o pesquisador consiga controlar as condições em que os participantes estão inseridos no momento do experimento (Birnbbaum, 2000). Como a variável dependente dos estudos da tese foi a intenção de uso, foi considerado que essa limitação do controle não cabe ao *design* de experimento dos estudos, pois o horário, dispositivo de resposta, ambiente, entre outras condições não afetam a resposta do auditor. Para a taxa de abandono foram desenvolvidos cenários mais simples para que o tempo médio de resposta não seja grande e os auditores abandonarem os questionários por conta disso. Por fim, geralmente os participantes realizam múltiplas submissões se possuem algum tipo de incentivo para isso (recebimento de alguma recompensa). Como os auditores não receberam nada para participar do experimento, não existe um incentivo para múltiplas submissões.

A distribuição aleatória dos cenários dos três estudos foi realizada através do próprio Survey Monkey. Através da ferramenta “Teste A/B”, o Survey Monkey realiza uma segmentação automática e aleatória para que os respondentes vejam diferentes imagens ou textos. Dessa forma, quando os auditores abrirem o *link* enviado para participarem do experimento, a plataforma apresentou aleatoriamente um determinado cenário. Essa atribuição aleatória é importante para eliminar a explicação de que as diferenças encontradas nas condições resultam das características dos indivíduos (Webster & Sell, 2014).

Uma das críticas que os experimentos recebem é referente a sua artificialidade. Essas críticas giram em torno da generalização dos experimentos, pois como eles são artificiais, eles não refletem nenhum cenário real e não são representativos de uma população empírica particular (Webster & Sell, 2014). Para reduzir essa artificialidade, foram desenvolvidos *vignettes* que precisaram ser lidos pelos auditores para contextualizar o cenário em que estão inseridos. Os *vignettes* são descrições de situações sociais que possuem referências precisas dos fatores mais importantes para uma tomada de decisão (Wason et al., 2002). Ao analisar alguns estudos, Wason et al. (2002) identificaram na literatura alguns argumentos sobre a superioridade do uso do *vignette* em relação às perguntas diretas. Para eles, os argumentos são:

- 1) fornece um maior realismo, ao fornecer uma variedade de fatores situacionais e contextuais;
- 2) fornece um estímulo padrão para todos os respondentes, que melhora a validade interna, a confiabilidade da medida, e a facilidade de replicação;
- 3) aprimora a validade do construto pois

direciona a atenção dos respondentes para aspectos específicos do problema de pesquisa; 4) evita dificuldades, de estudos situações reais de negócio; 5) reduz o viés de conveniência social; e 6) melhora o envolvimento dos respondentes.

Sendo assim, os *vignettes* foram desenvolvidos baseando-se em situações descritas nos principais assuntos de auditoria das empresas Brasileiras. Posteriormente, esses cenários foram encaminhados para alguns auditores validarem e confirmarem se eles refletem situações reais vividas por eles no processo de coleta de evidências de auditoria. Um pré-teste foi realizado com seis auditores para colher *feedbacks* sobre os cenários da pesquisa e as questões de mensuração dos itens que irão gerar os construtos do estudo. Através do pré-teste foi observada a necessidade de realizar alguns ajustes nos cenários, pois os auditores precisavam ler conceitos relacionados ao *blockchain* para entender as funcionalidades da tecnologia. Além disso, foi observada a necessidade de reduzir a quantidade de itens do questionário para reduzir o tempo necessário de resposta. Por fim, após o pré-teste, foi realizado um piloto com 120 auditores no LinkedIn (40 por estudo) para testar como será realizada a abordagem com os auditores, verificar os melhores momentos para entrar em contato, se a plataforma possui alguma limitação que pode impactar na coleta dos resultados da tese e coletar mais *feedbacks* dos auditores. Os construtos gerais da UTAUT são apresentados na Tabela 4.

Tabela 4 - Construtos gerais da UTAUT

VARIÁVEL	SUBVARIÁVEL	MENSURAÇÃO	REFERÊNCIA
Intenção de uso	-	Três questões com escala de 1 a 7	(Gonzalez et al., 2012b, 2012a; Venkatesh et al., 2003)
Expectativa de desempenho	percepção de utilidade	Seis questões com escala de 1 a 7	(Davis, 1989; Davis et al., 1989)
	motivação extrínseca	Seis questões com escala de 1 a 7	(Davis et al., 1992)
	ajuste de trabalho	Seis questões com escala de 1 a 7	(Thompson et al., 1991)
	vantagem relativa	Cinco questões com escala de 1 a 7	(Moore & Benbasat, 1991)
	expectativas de resultados	Sete Questões com escala de 1 a 7	(D. Compeau et al., 1999; D. R. Compeau & Higgins, 1995)
Expectativa de esforço	percepção de facilidade de uso	Seis questões com escala de 1 a 7	(Davis, 1989; Davis et al., 1989)
	complexidade	Quatro questões com escala de 1 a 7	(Thompson et al., 1991)
	facilidade de uso	Quatro questões com escala de 1 a 7	(Moore & Benbasat, 1991)

VARIÁVEL	SUBVARIÁVEL	MENSURAÇÃO	REFERÊNCIA
Influência social	norma subjetiva	Duas questões com escala de 1 a 7	(Ajzen, 1991; Davis, 1989; Fishbein & Ajzen, 1975; Mathieson, 1991; Taylor & Todd, 1995a, 1995b)
	fatores sociais	Quatro questões com escala de 1 a 7	(Thompson et al., 1991)
	imagem	Três questões com escala de 1 a 7	(Moore & Benbasat, 1991)

Fonte: (Venkatesh et al., 2003)

Na tabela anterior não foram apresentados os construtos de condições facilitadores e comportamento de uso. Esses construtos não foram utilizados na tese porque o comportamento de uso não foi foco dos estudos, pois ele é referente ao real comportamento de uso de uma determinada tecnologia. Como o objetivo da tese não é verificar como está o comportamento de uso do *blockchain* pelos auditores, essas variáveis não foram utilizadas. As definições de cada uma das variáveis e subvariáveis são apresentadas na Tabela 5.

Tabela 5 - Definições das variáveis e subvariáveis gerais da tese

Variável	Definição
<b>Intenção de uso</b>	Mede a intenção dos participantes em utilizar uma tecnologia nos procedimentos de auditoria.
<b>Expectativa de desempenho</b>	Indica o grau em que o participante acredita que usar a tecnologia irá aumentar o seu desempenho no seu trabalho. Essa variável possui cinco subvariáveis: (1) percepção de utilidade; (2) motivação extrínseca; (3) ajuste de trabalho; (4) vantagem relativa; e (5) expectativas de resultados. A percepção de utilidade representa o grau no qual o participante acredita que utilizar a tecnologia irá melhorar o seu desempenho no trabalho. A motivação extrínseca é a percepção de que os participantes pretendem utilizar a tecnologia porque isso pode fazer com que eles apresentem um melhor desempenho, aumento de seus salários ou promoções. O ajuste do trabalho representa como as capacidades da tecnologia aumentam o desempenho do trabalho do participante. A vantagem relativa representa o grau no qual usar a nova tecnologia no trabalho é percebido como melhor do que usar outros procedimentos. A expectativas de resultados são as expectativas de resultado relacionadas com as consequências do uso da tecnologia.
<b>Expectativa de esforço</b>	Representa o grau de facilidade associado ao uso da nova tecnologia. Essa variável possui três subvariáveis: (1) percepção de facilidade de uso; (2) complexidade; e (3) facilidade de uso. A percepção de facilidade de uso representa o grau no qual a pessoa acredita que utilizar tecnologia será livre de esforço. A complexidade é o grau no qual tecnologia é percebida como relativamente difícil para ser entendido e utilizada. A facilidade de uso representa o grau no qual a utilização tecnologia é percebida como difícil de usar no trabalho.
<b>Influência social</b>	Representa o grau no qual um indivíduo percebe que outras pessoas importantes acreditam que ele deve utilizar a tecnologia. Essa variável possui três subvariáveis: (1) norma subjetiva; (2) fatores sociais; e (3) imagem. A norma subjetiva é a percepção de que a maioria das pessoas que são importantes para o participante acreditam que ele deve ou não utilizar a tecnologia em seu trabalho. Os fatores sociais são a internalização do indivíduo da cultura subjetiva do grupo de referência e acordos interpessoais específicos que o indivíduo fez com outras pessoas. A imagem é o grau em que usar tecnologia é percebido como uma melhora na imagem ou status no sistema social.

Fonte: Baseado em Venkatesh et al. (2003)



As questões gerais que os auditores precisaram responder após a leitura dos cenários dos experimentos, que possuem o objetivo de mensurar as variáveis dos estudos da tese, podem ser encontradas nos aspectos metodológicos específicos de cada um dos estudos. Após os auditores responderem as questões da pesquisa, as respostas foram enviadas para uma planilha eletrônica para que realizar os testes estatísticos para verificar se existem diferenças na intenção de uso entre os grupos de respondentes de cada um dos estudos, além de verificar se essa diferença foi causada pela manipulação dos cenários dos experimentos.

Os estudos utilizaram a modelagem de equações estruturais (MEE) como procedimento estatístico para verificar se existem diferenças entre a intenção de uso entre os grupos de controle e os grupos experimentais. A MEE é uma família de modelos estatísticos que possuem o objetivo de explicar as relações entre as múltiplas variáveis (Hair et al., 2009). Sendo assim, essa técnica permite descrever todas as relações entre os construtos que estão sendo investigados (Hair et al., 2009). No geral, a MEE pode ser vista como uma combinação única da análise fatorial e a análise de regressão múltipla (Hair et al., 2009).

Além disso, a MEE possibilita que o pesquisador utilize variáveis latentes em seu modelo. As variáveis latentes são conceitos teorizados e não observados que podem ser representados por variáveis observáveis ou mensuráveis, chamadas de variáveis de medidas ou indicadores (Hair et al., 2009). As variáveis de medidas são chamadas de indicadores pois elas isoladamente não podem representar completamente um construto, porém, elas podem ser utilizadas como indicadoras do mesmo (Hair et al., 2009). Por exemplo, a inteligência de um indivíduo é uma variável latente em que não podemos medir diretamente. Pesquisadores que buscam realizar pesquisas utilizando a inteligência podem representar a inteligência através indicadores que podem ser mensurados, como o teste de quociente de inteligência (QI) ou notas de testes padronizados. Verificar os indicadores de forma isolada não irá mostrar um entendimento da inteligência dos indivíduos, mas a análise deles em conjunto pode ser utilizada como um indicador da inteligência. Nos estudos da tese, a intenção de uso, expectativa de desempenho, expectativa de esforço e influência social são variáveis latentes que são mensuradas através de itens apresentados na UTAUT.

Os modelos estruturais são desenvolvidos baseados em teorias (Hair et al., 2017). Essa teoria é necessária para fundamentar como os construtos da pesquisa serão mensurados, além de informar como as variáveis latentes são relacionadas entre si (Hair et al., 2017). Destarte, o uso de modelos com equações estruturais devem ser ditados por uma forte base teórica (Hair et

al., 2009). Nos estudos da tese a UTAUT é utilizada como teoria de base para fundamentar as principais variáveis dos estudos e mostrar as relações entre essas variáveis.

A MEE é útil para definir uma inferência causal entre as variáveis, mas ela não pode fazer isso sozinha (Hair et al., 2009). Para estabelecer uma relação causal, o pesquisador precisa coletar os dados que serão utilizados na MEE através de um experimento. A MEE pode ser utilizada em estudos que realizam experimentos como é observado nos estudos de Bagozzi (1977), Bagozzi & Yi (1989) e Bagozzi et al. (1991). Um modelo com equação estrutural para um *design* de experimento irá ter uma variável *dummy* que terá valores 0 e 1 representando os grupos de respondentes (por exemplo, grupo experimental e grupo de controle) (Bagozzi & Yi, 1989). Dessa forma, os coeficientes da variável *dummy* para as variáveis do modelo podem ser examinadas para testar se as médias são significativamente diferentes entre os grupos (Bagozzi et al., 1991). Por fim, os resultados do estudo de Bagozzi & Yi (1989) apresentam evidências de que análises de modelos estruturais em experimentos podem fornecer testes mais poderosos de diferenças de médias.

O modelo estrutural da pesquisa será estimado através do método *partial least squares* SEM (PLS-SEM). A PLS-SEM possui vantagens e desvantagens na sua utilização, quando comparamos com outros métodos de equação estrutural (CB-SEM). Uma das vantagens da PLS-SEM é que o método é eficiente para trabalhar com modelos complexos e com pequenas amostras (Hair et al., 2017). Como os estudos utilizaram um *design* experimental em que os questionários foram encaminhados pela *internet*, foi esperado que a amostra final de cada um dos estudos fosse pequena. Além disso, o PLS-SEM não exige que a distribuição dos dados seja normal (Hair et al., 2017).

Mesmo sendo utilizada para estimar modelos estruturais em amostras pequenas, existem recomendações de amostras mínimas para utilizar a PLS-SEM. A primeira regra de amostra mínima para a PLS-SEM é a regra das 10 vezes (Hair et al., 2017). Ao utilizar essa regra, o pesquisador precisa contar o número máximo de relações para um único construto em seu modelo e multiplicar por 10. Como as pesquisas da tese irão verificar a relação de quatro construtos (expectativa de desempenho, expectativa de esforço, influência social e variável moderadora), ao aplicar a regra das 10 vezes, é recomendado que a amostra final dos estudos não seja inferior a 40 pessoas. Além da regra das 10 vezes, é possível verificar a amostra mínima recomendada através do *software* G Power (Hair et al., 2017). Se for utilizado nos estudos um poder estatístico de 80% para detectar valores de  $R^2$  de ao menos 0,25 com uma probabilidade de erro de 0,05, a amostra mínima para os modelos dos três estudos que utilizam quatro relações seria de 41 pessoas. Além desses dois métodos, existe o método da raiz quadrada inversa (Hair

et al., 2021). Por esse método, ao considerar um poder estatístico de 80%, um nível de significância de 0,05 e que o coeficiente de caminho mínimo esperado para ser significativo precisa estar no range de 0,31 – 0,40, a amostra mínima necessária é de 39 pessoas.

Os modelos estruturais pela abordagem do PLS-SEM foram estimados utilizando a linguagem de programação R. O pacote utilizado para estimar os modelos estruturais, realizar a conferência da confiabilidade e validade, testar a significância e desenvolver a análise multigrupo foi o “semnr”, desenvolvido por Ray et al. (2022).

### 3.2 ASPECTOS METODOLÓGICOS ESPECÍFICOS DO ESTUDO 1

O principal objetivo do estudo é avaliar o efeito da utilização do *blockchain* na intenção de uso de mundos espelhados no processo de contagem de estoques. Para isso foi realizado um experimento para testar se o *blockchain* afeta a intenção de uso de mundos espelhados na contagem de estoque. O estudo utilizou como amostra os auditores cadastrados na rede social LinkedIn, o envio dos questionários foi realizado pela *internet*, e a mensuração das variáveis independentes e dependentes foi elaborada com base na UTAUT (maiores detalhes estão no capítulo 3.1).

No experimento, a variável independente que foi manipulada é o *blockchain*. O grupo experimental recebeu um questionário que descreve um cenário de auditoria dos estoques utilizando a abordagem do mundo espelhado com a presença do *blockchain* para garantir a integridade das informações e o grupo de controle recebeu um cenário sem a presença do *blockchain*. Essa variável independente que foi manipulada possui dois níveis (presença ou não do *blockchain*). A variável dependente será a intenção de uso do mundo espelhado na contagem dos estoques, onde ela será mensurada através de um questionário utilizando a escala *likert* (escala com 7 pontos) com base na UTAUT. Além da variável *blockchain*, o estudo possui outras variáveis independentes, que são os fatores explicativos da intenção de uso do modelo teórico da UTAUT. São elas a expectativa de esforço, expectativa de desempenho e influência social (Venkatesh et al., 2003). O cenário do experimento do estudo 1 pode ser encontrado na Tabela 6. Vale destacar que o cenário foi desenvolvido pelo autor da pesquisa, através da leitura de relatórios de auditoria e conversa com auditores no pré-teste.

Tabela 6 - Cenário do experimento do estudo 1

**Contexto**

A Empresa X possui diversas lojas e centros de distribuição localizados em todo o território brasileiro, onde é armazenada uma grande variedade de produtos. Essa estrutura requer um sistema de controle e logística para o

gerenciamento apropriado da existência dos estoques. Como os estoques apresentam um volume significativo de itens, e por requererem controles individualizados de contagens de itens por lojas, foi considerado necessário realizar a auditoria deles.

Os procedimentos de auditoria realizados compreendem o entendimento, avaliação do desenho, a avaliação da homogeneidade dos controles, e o teste de efetividade operacional, em base amostral, dos sistemas de controles internos chave da empresa relacionados a aprovação, registro, e contagem física de estoques.

Dessa forma, você foi o auditor escolhido para ser responsável pela contagem dos estoques de um centro de distribuição da Empresa X para coletar evidências de auditoria.

A) 50% (Sem blockchain)

A Empresa X possui soluções tecnológicas, onde cada objeto físico possui uma representação digital. Sendo assim, todas as modificações nos estoques são atualizadas automaticamente e registradas em um banco de dados. A empresa contratou especialistas para garantir a integridade do banco de dados, sendo que somente os usuários administradores possuem permissão para modificar os dados. A empresa permitiu o seu acesso a esse banco de dados dos estoques. Ao acessar o banco de dados, você realiza procedimentos para comparar as informações referentes à contagem do estoque da empresa com os registros contábeis. Ao não observar divergências materiais entre os registros contábeis e esse banco de dados, você considera que os controles de estoques da empresa são adequados.

B) 50% (Com blockchain)

A Empresa X possui soluções tecnológicas, onde cada objeto físico possui uma representação digital. Sendo assim, todas as modificações nos estoques são atualizadas automaticamente e registradas em um banco de dados. Para garantir a integridade do banco de dados, a empresa utiliza a tecnologia do blockchain. O blockchain garante que as informações registradas não possam ser modificadas após entrarem no banco de dados (nem os usuários administradores possuem permissão para modificar os dados). A empresa permitiu o seu acesso a esse banco de dados dos estoques. Ao acessar o banco de dados, você realiza procedimentos para comparar as informações referentes à contagem do estoque da empresa com os registros contábeis. Ao não observar divergências materiais entre os registros contábeis e esse banco de dados, você considera que os controles de estoques da empresa são adequados.

Fonte: Desenvolvido pelo autor (2023)

Ao observar a Tabela 6, percebe-se que um dos cenários mostra que a empresa contratou pessoas especialistas para garantir a qualidade dos dados e somente os administradores possuem permissão de manipular esses dados. Esse cenário possui um pequeno problema de confiabilidade, pois se os especialistas/administradores decidirem fazer alguma modificação nos dados eles conseguem. Por outro lado, o segundo cenário apresenta que a integridade dos dados será dada pela característica da imutabilidade do *blockchain*, onde nenhum usuário poderá realizar modificações nas informações a partir do momento que elas foram registradas.

Após lerem o cenário apresentado na Tabela 6, os auditores precisaram responder as questões da pesquisa, presentes na Tabela 7, para que seja possível mensurar os construtos da UTAUT:

Tabela 7. Questões para cálculo dos construtos baseadas na UTAUT (estudo 1)

Construto	Item	Questão da pesquisa
Expectativa de desempenho	ED1	Eu acho que essa tecnologia seria útil no meu trabalho
	ED2	Usar a tecnologia me permitiria completar as minhas tarefas mais rápido

Construto	Item	Questão da pesquisa
	ED3	Usar a tecnologia aumentaria a minha produtividade
	ED4	Usar a tecnologia aumentaria as minhas chances de obter um aumento salarial
Expectativa de esforço	EE1	Minha interação com a tecnologia seria clara e compreensível
	EE2	Eu considero fácil me tornar um especialista na tecnologia
	EE3	Eu acho a tecnologia fácil
	EE4	Aprender a usar a tecnologia seria fácil para mim
Influência social	IS1	Se pessoas que influenciam o meu comportamento acreditam que eu deveria usar a tecnologia eu a usaria
	IS2	Se pessoas que são importantes para mim acreditam que eu deveria usar a tecnologia eu a usaria
	IS3	Se os gerentes sênior da minha empresa me auxiliarem no uso da tecnologia, eu a usaria
	IS4	Se a minha empresa auxiliar o uso da tecnologia, eu a usaria
Intenção de uso	IU1	Eu recomendaria a implementação desse tipo de tecnologia nas empresas
	IU2	Se eu tomasse a decisão de aceitação, eu poderia usar a tecnologia no meu trabalho
	IU3	Se eu for colocado em uma situação parecida com a do cenário, pretendo utilizar a tecnologia

Fonte: Venkatesh et al. (2003)

Para realizar o experimento, foram encaminhados os questionários para os auditores pelo LinkedIn. O Survey Monkey ficou encarregado de dividir os auditores entre as duas condições do experimento de forma aleatória quando os participantes acessarem o *link* do experimento (maiores detalhes estão na seção 3.1). O procedimento estatístico para identificar as relações das variáveis independentes com a intenção de uso foi a PLS-SEM, onde ele verifica se existem diferenças na intenção de uso de bancos de dados entre o grupo que recebeu o cenário sem *blockchain* e o grupo que recebeu o cenário com *blockchain*, além de mostrar os fatores explicativos da intenção de uso do mundo espelhado.

Como os questionários foram aplicados pela *internet*, foram utilizadas duas questões para checar a atenção dos auditores, sendo elas: 1) Qual é o nome da empresa do cenário apresentado? (Empresa Z ou Empresa X); 2) Qual é a sua responsabilidade, de acordo com o cenário? (verificar os documentos da empresa ou verificar a contagem de estoques).

No total, foram encaminhados 667 questionários, durante um período de 2 meses (outubro e novembro de 2022), na rede social LinkedIn. Desses questionários encaminhados, 95 auditores clicaram no link para verificar o questionário, apresentando uma taxa de visualização de 14,03% (95/667). Dos questionários visualizados, foram excluídas 35

observações por estarem incompletas, fazendo com que o questionário tenha uma taxa de conclusão de 63,16% (60/95). Por fim, a amostra final da pesquisa foi de 58 auditores, pois foi necessário remover duas observações em que os auditores erraram a questão checagem de atenção. Com isso, a taxa de resposta do questionário foi de 8,56% (58/667). Essa amostra de 58 respondentes atende aos critérios de amostra mínima para estimar o modelo estrutural da PLS-SEM. Desses 58 respondentes, 31% (69%) das questões foram respondidas por pessoas do gênero feminino (masculino). A idade média dos auditores, de forma geral, foi de 28 anos, onde pessoas do gênero feminino tiveram uma idade média de 27 anos e a do gênero masculino foi de 28 anos. Referente a quantidade de anos trabalhados na área da auditoria, no geral, a amostra apresentou uma média de trabalho igual a 4,4 anos.

Ao analisar a quantidade de respondentes por distribuição de cenário, 23 pessoas (8 do gênero feminino e 15 do masculino) responderam o cenário com a presença do *blockchain*, sendo que a idade média desses auditores foi de 28,65 anos de idade (28,3 para o gênero feminino e 28,8 para o masculino) e 4,56 anos de experiência (4,5 para o gênero feminino e 4,6 para o masculino) na área de auditoria. Por outro lado, 35 pessoas (10 do gênero feminino e 25 do masculino) responderam o cenário sem a presença do *blockchain*, sendo que a idade média desses auditores foi de 27,43 anos de idade (26,2 para o gênero feminino e 27,92 para o masculino) e 4,56 anos de experiência (4,3 para o gênero feminino e 4,36 para o masculino) na área de auditoria.

### 3.3 ASPECTOS METODOLÓGICOS ESPECÍFICOS DO ESTUDO 2

O principal objetivo do estudo é examinar o efeito do *blockchain* na intenção de uso de documentos digitais como evidência de auditoria. Para isso foi realizado um experimento para testar se o *blockchain* afeta a intenção de uso de documentos digitais. O estudo irá utilizar como amostra os auditores que estão cadastrados na rede social LinkedIn, os questionários serão encaminhados pela *internet*, a mensuração das variáveis foi elaborada com base na UTAUT (maiores detalhes estão no capítulo 3.1).

No experimento, a variável independente que foi manipulada é o *blockchain*. O grupo experimental recebeu um cenário em que precisam utilizar um documento digital com a confiabilidade garantida pelo *blockchain* e o grupo de controle irá receber um cenário sem a presença do *blockchain*. Essa variável independente que será manipulada possui dois níveis (presença ou não do *blockchain*). A variável dependente será a intenção de uso dos documentos digitais, onde ela será mensurada através de um questionário utilizando a escala *likert* (escala

com 7 pontos) com base na UTAUT. Além da variável *blockchain*, o modelo de mensuração do estudo possui mais três variáveis explicativas da intenção de uso, retiradas do modelo teórico da UTAUT.

Nesse estudo foi acrescentada uma nova variável explicativa da intenção de uso, que é a confiança. É esperado que quanto maior a confiança em uma determinada tecnologia, maior a sua intenção de uso. Para mensurar a variável confiança será utilizada a escala *likert* de 7 pontos, onde 1 representa uma baixa confiança e 7 uma alta confiança. O cenário do experimento do estudo 2 pode ser encontrado na Tabela 8.

Tabela 8 - Cenário do experimento do estudo 2

A Empresa X possui um volume significativo de contas a receber por venda de unidades imobiliárias controladas diretamente por ela. Qualquer mudança nas condições de mercado pode impactar o valor dessas contas a receber. Sendo assim, foi observada a necessidade de realizar a auditoria das contas a receber. Para esses ativos será necessário avaliar os critérios e premissas utilizadas pela Empresa X para realizar o cálculo da recuperabilidade destes ativos. Com base em uma amostragem, é necessária a inspeção dos documentos que suportam estas avaliações.

A) 50% (Sem blockchain)

Diante da impossibilidade de acesso aos documentos físicos, você solicita que a Empresa X encaminhe os seus documentos em formato digital. Com base nesses documentos, em relação a recuperabilidade, o saldo das contas a receber foram aceitáveis no contexto das demonstrações financeiras da Empresa X.

B) 50% (Com blockchain)

Diante da impossibilidade de acesso aos documentos físicos, você solicita que a Empresa X encaminhe os seus documentos em formato digital. Você verificou que os documentos digitais da empresa X são armazenados em um blockchain. Essa tecnologia permite que uma vez que os documentos são armazenados, eles não podem mais ser alterados. Com base nesses documentos, em relação a recuperabilidade, o saldo das contas a receber foram aceitáveis no contexto das demonstrações financeiras da Empresa X.

Fonte: Desenvolvido pelo autor (2023)

Conforme foi discutido no referencial teórico, o uso de documentos digitais não é recomendado como uma evidência de auditoria por conta da sua confiabilidade. Dessa forma, o primeiro cenário apresenta o uso normal de um documento digital e o segundo mostra um documento digital que foi armazenado em um *blockchain* para melhorar a confiabilidade.

Após serem expostos ao cenário do estudo 2, os auditores responderam as questões de pesquisa, iguais as apresentadas na Tabela 7, necessárias na mensuração dos construtos da pesquisa.

Para realizar o experimento, foram encaminhados os questionários para os auditores pelo *LinkedIn*. O *Survey Monkey* ficará encarregado de dividir os auditores entre as duas condições do experimento de forma aleatória quando os participantes acessarem o *link* do experimento (maiores detalhes estão no capítulo 3.1). O método de modelagem de equações

estruturais PLS-SEM foi utilizado para verificar as relações entre as variáveis. Esse método mostra se a utilização do *blockchain* afeta a intenção de uso de documentos digitais pelos auditores no processo de coleta de evidências de auditoria.

O teste de atenção dos auditores foi dado através de duas perguntas: 1) Qual é o nome da empresa do cenário apresentado? (empresa x ou empresa z); e 2) Qual é a sua responsabilidade, de acordo com o cenário? (realizar a inspeção de documentos ou verificar a contagem de estoques). Existiram casos em que os auditores não passaram no teste de atenção.

Ao todo foram encaminhados 501 questionários, durante um período de 2 meses (outubro e novembro de 2022), na rede social LinkedIn. Desses questionários encaminhados, 88 auditores clicaram no link para verificar o questionário, apresentando uma taxa de visualização de 17,56% (88/501). Dos questionários visualizados, foram excluídas 26 observações por estarem incompletas, fazendo com que o questionário tenha uma taxa de conclusão de 70,45% (62/88). Por fim, a amostra final da pesquisa foi de 61 auditores, pois foi necessário remover uma observação em que o auditor errou a questão checagem de atenção. Com isso, a taxa de resposta do questionário foi de 12,17% (61/501). A amostra final da pesquisa é superior à amostra mínima recomendada para estimar o modelo estrutural da PLS-SEM. Desses 61 respondentes, 45,90% (54,10%) das questões foram respondidas por pessoas do gênero feminino (masculino). A idade média dos auditores, de forma geral, foi de 27,66 anos, onde pessoas do gênero feminino tiveram uma idade média de 27,82 anos e a do gênero masculino foi de 27,51 anos. Referente a quantidade de anos trabalhados na área da auditoria, no geral, a amostra apresentou uma média de trabalho igual a 4,31 anos.

Ao analisar a quantidade de respondentes por distribuição de cenário, 23 pessoas (11 do gênero feminino e 12 do masculino) responderam o cenário com a presença do *blockchain*, sendo que a idade média desses auditores foi de 27,52 anos de idade (27,27 para o gênero feminino e 27,75 para o masculino) e 4,60 anos de experiência (4,45 para o gênero feminino e 4,75 para o masculino) na área de auditoria. Por outro lado, 38 pessoas (17 do gênero feminino e 25 do masculino) responderam o cenário sem a presença do *blockchain*, sendo que a idade média desses auditores foi de 27,73 anos de idade (28,18 para o gênero feminino e 27,38 para o masculino) e 4,13 anos de experiência (3,94 para o gênero feminino e 4,28 para o masculino) na área de auditoria.

### 3.4 ASPECTOS METODOLÓGICOS ESPECÍFICOS DO ESTUDO 3



O principal objetivo do estudo é verificar em que medida os controles internos afetam na intenção de uso do *blockchain* na cadeia de suprimentos. Para isso foi realizado um experimento para testar se os controles internos possuem uma relação com a intenção de uso do *blockchain*. O estudo utilizou como amostra os auditores estavam cadastrados no LinkedIn, o experimento foi realizado pela *internet*, e a mensuração das variáveis foi elaborada com base na UTAUT (maiores detalhes estão no capítulo 3.1).

No experimento, a variável independente manipulada foi o controle interno forte. O grupo experimental recebeu um cenário onde a empresa implementou o *blockchain* na sua cadeia de suprimentos e realizou um preparo para a adoção dessa tecnologia com a finalidade de reduzir os riscos (controles internos fortes) e o grupo de controle recebeu um cenário sem essas mudanças. Essa variável independente que foi manipulada possui dois níveis (controle interno forte ou controle interno fraco). A variável dependente foi a intenção de uso do *blockchain* na cadeia de suprimentos e sendo mensurada através de um questionário utilizando a escala *likert* (escala com 7 pontos) com base na UTAUT. Além da variável controle interno forte, o estudo possui outras três variáveis independentes retiradas da UTAUT. O cenário do experimento do estudo 3 pode ser encontrado na Tabela 9.

Tabela 9 - Cenário do experimento do estudo 3

A Empresa X é uma grande empresa varejista que possui um complexo sistema de cadeia de suprimentos. Para melhorar as informações entre os seus parceiros de negócio, a Empresa X adotou recentemente o *blockchain* como tecnologia para registro de dados da sua cadeia de suprimentos. Essa solução tecnológica foi adotada pois ela permite a criação de uma trilha dos dados, sendo importante para a Empresa X verificar rapidamente os fornecedores de algum produto que possui algum problema. Outra característica importante da tecnologia é em relação a imutabilidade dos dados. Uma vez que as informações são registradas no *blockchain*, elas não podem ser alteradas. Essa característica da imutabilidade dos dados é importante para a redução de fraudes dentro da cadeia de suprimentos.

Você é o auditor responsável por auditar as informações da Empresa X. Durante o processo de auditoria, foi necessário avaliar os controles internos da cadeia de suprimentos. Ao realizar a avaliação dos controles internos, você identificou as seguintes situações:

A) 50% (controle interno fraco)

- 1 - As informações da cadeia de suprimentos são enviadas pelos parceiros comerciais da Empresa X e registradas diretamente no *blockchain*.
- 2 - Ao conversar com o gestor da empresa, ele informou que a empresa adotou recentemente o *blockchain*. As soluções tecnológicas anteriores ao *blockchain* foram descontinuadas.
- 3- Na conversa com o gestor, ele deixou claro que, na sua opinião, somente adotar o *blockchain* irá melhorar a confiança da sua cadeia de suprimentos.

B) 50% (controle interno forte)

- 1 - Antes de registrar as informações em um *blockchain*, a empresa realiza uma verificação aleatória dos dados que serão inseridos na *chain* para atestar a integridade. Se for identificada alguma inconsistência nos dados, a empresa realiza uma investigação para ver o motivo dos dados estarem incorretos, os corrige e registra na *chain*. Caso os testes amostrais dos dados não informem nenhuma inconsistência, ela registra os dados diretamente no *blockchain*.
- 2 - Ao conversar com o gestor da empresa, ele informou que antes da adoção recente da nova tecnologia, a empresa realizou uma análise das informações que precisam ser armazenadas no *blockchain* e quais

informações não precisam. Isso foi realizado para evitar acrescentar a complexidade do blockchain em conjuntos de informações que não precisam de tanto controle de integridade, além de não expor totalmente a empresa aos riscos da tecnologia, pois é uma tecnologia emergente em que a empresa ainda precisa melhorar o seu uso durante os anos.

1. 3 - Na conversa com o gestor, ele deixou claro que, na sua opinião, o blockchain irá melhorar a confiança em sua cadeia de suprimentos, mas entende que a tecnologia sozinha não é suficiente para isso. Dessa forma, a empresa desenvolveu um acordo sobre as práticas de governança e a cultura da sua cadeia de suprimentos, com os seus parceiros comerciais. Esse acordo visa deixar claro como a confiança será regulamentada através da cadeia de suprimentos.

Fonte: Desenvolvido pelo autor (2023)

A construção dos cenários apresentados anteriormente vai em torno na discussão da exposição aos riscos na implementação de novas tecnologias discutidas pelo COSO (2020). Além disso, foi utilizada a lógica de M. Alles e Gray (2020), que discutem que o registro de informações em um *blockchain* precisa vir acompanhado de um controle da qualidade dessas informações. Dessa forma, um cenário apresenta um controle interno fraco, onde a empresa adota a nova tecnologia sem verificar a exposição de risco e o outro cenário já existe um controle interno mais forte. Após a apresentação do cenário da pesquisa, os auditores foram informados que precisam responder as questões da Tabela 7 para mostrar as suas percepções sobre a tecnologia.

Para realizar o experimento, foram encaminhados os questionários para os auditores pelo *LinkedIn*. O *Survey Monkey* ficou encarregado de dividir os auditores entre as duas condições do experimento de forma aleatória quando os participantes acessarem o *link* do experimento (maiores detalhes estão no capítulo 3.1). O procedimento estatístico de MEE foi utilizado para verificar a relação dos controles internos com a intenção de uso do *blockchain* na *supply chain*.

Foram utilizadas duas questões para checar se os participantes do experimento não estavam apresentando respostas aleatórios sem se atentar ao cenário e questões que foram utilizadas na pesquisa. As questões foram: 1) Qual é o nome da empresa do cenário apresentado? (empresa x ou empresa z); e qual é a sua responsabilidade, de acordo com o cenário? (realizar a inspeção de documentos ou avaliar os controles internos da cadeia de suprimentos).

No total, foram encaminhados 768 questionários, durante um período de 2 meses (outubro e novembro de 2022), na rede social *LinkedIn*. Desses questionários encaminhados, 121 auditores clicaram no link para verificar o questionário, apresentando uma taxa de visualização de 15,75% (121/768). Dos questionários visualizados, foram excluídas 68 observações por estarem incompletas, fazendo com que o questionário tenha uma taxa de conclusão de 43,80% (53/121). Por fim, a amostra final da pesquisa foi de 49 auditores, pois

foi necessário remover quatro observações em que os auditores erraram a questão de checagem de atenção. Com isso, a taxa de resposta do questionário foi de 6,38% (49/768). Essa amostra de 49 respondentes atende aos critérios de amostra mínima para estimar o modelo estrutural da PLS-SEM. Desses 49 respondentes, 28,57% (14) das questões foram respondidas por pessoas do gênero feminino (35 masculino). A idade média dos auditores, de forma geral, foi de 27,34 anos, onde pessoas do gênero feminino tiveram uma idade média de 27,82 anos e a do gênero masculino foi de 27,51 anos. Referente a quantidade de anos trabalhados na área da auditoria, no geral, a amostra apresentou uma média de trabalho igual a 4,80 anos.

Ao analisar a quantidade de respondentes por distribuição de cenário, 27 pessoas (6 do gênero feminino e 21 do masculino) responderam o cenário com a presença de controles internos fortes, sendo que a idade média desses auditores foi de 28,18 anos de idade (28,50 para o gênero feminino e 28,10 para o masculino) e 5,40 anos de experiência (7,33 para o gênero feminino e 4,86 para o masculino) na área de auditoria. Por outro lado, 22 pessoas (8 do gênero feminino e 14 do masculino) responderam o cenário com a presença de um controle interno fraco, sendo que a idade média desses auditores foi de 26,32 anos de idade (27,25 para o gênero feminino e 25,78 para o masculino) e 4,05 anos de experiência (5,00 para o gênero feminino e 3,50 para o masculino) na área de auditoria.

## 4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

### 4.1 ANÁLISE DOS RESULTADOS DO ESTUDO 1

#### 4.1.1 Análise descritiva

A Tabela 10 apresenta a estatística descritiva dos itens utilizados para calcular as variáveis latentes que serão utilizadas no modelo estrutural do estudo. Através dela, é possível verificar, de forma geral, qual foi o comportamento de resposta dos auditores para cada um dos itens.

Tabela 10. Estatística descritiva dos itens de mensuração dos construtos (estudo 1)

Construto	Item	Amostra	Mediana	Mínimo	Máximo
Expectativa de desempenho	ED1	Geral	6,00	3,00	7,00
	ED2	Geral	6,00	4,00	7,00
	ED3	Geral	6,00	4,00	7,00
	ED4	Geral	4,00	2,00	7,00
Expectativa de esforço	EE1	Geral	6,00	2,00	7,00
	EE2	Geral	5,00	1,00	7,00
	EE3	Geral	5,00	2,00	7,00
	EE4	Geral	5,00	3,00	7,00
Influência social	IS1	Geral	5,00	1,00	7,00
	IS2	Geral	5,50	1,00	7,00
	IS3	Geral	6,00	3,00	7,00
	IS4	Geral	6,00	4,00	7,00
Intensão de uso	IU1	Geral	6,00	3,00	7,00
	IU2	Geral	6,00	1,00	7,00
	IU3	Geral	6,00	1,00	7,00

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Ao observar os resultados da Tabela 10, nota-se que o valor máximo de todos os itens foi igual a 7, indicando que existiram auditores que concordaram completamente com as questões referente à tecnologia de mundos espelhados na contagem de estoque. Ao observar os valores máximos por grupo experimental e controle, ambas as categorias tiveram valores máximos iguais a 7.

Sobre os valores mínimos, três itens apresentaram respostas neutras nas questões da pesquisa (ED2, ED3 e IS4), indicando que os auditores no geral acreditam que o mundo

espelhado irá fazer com que eles finalizem as suas tarefas mais rapidamente (ED2), aumentariam a sua produtividade (ED3) e que utilizariam a tecnologia se a empresa os auxiliasse (IS4). Vale destacar que tiveram 5 itens (EE2, IS1, IS2, IU2 e IU3) que apresentaram valores mínimos iguais a 1, indicando que alguns auditores discordaram completamente que o mundo espelhado é fácil de se tornar um especialista (EE2), se pessoas que influenciam o comportamento acreditarem que eles precisam utilizar eles irão utilizar (IS1), se pessoas que são importantes acreditarem que eles precisam utilizar eles irão usar (IS2), e se pretendem utilizar a tecnologia (UI2 e UI3). Esses casos de auditores que discordaram completamente ocorreram apenas no cenário sem a presença do *blockchain*, como pode ser observado na Tabela 11, mas a frequência de respostas deles foi de apenas 1 caso.

Como os itens de mensuração dos construtos são mensurados através de escalas ordinais, não é possível assumir que as diferenças nas ordens são igualmente espaçadas (Hair et al., 2017). Diante disso, não é apropriado realizar o cálculo das médias aritméticas e variâncias de dados ordinais (Hair et al., 2017). Sendo assim, foi utilizada a mediana para verificar os valores centrais das respostas dos itens. A mediana da maioria dos itens ficou entre 5 e 6, indicando que mais de 50% da amostra de auditores respondeu que pelo menos, que concorda parcialmente com as afirmações dos questionários. Ao verificar a mediana por amostra na Tabela 11, a maioria dos itens apresentam medianas semelhantes. Algumas diferenças na mediana ocorreram nos itens EE2 (facilidade de se tornar um especialista na tecnologia), EE3 (facilidade de usar a tecnologia), onde o cenário com *blockchain* apresentou mediana menor nesses itens ao comparar com o cenário sem *blockchain*, indicando evidências de que os auditores percebem uma maior dificuldade de utilizar um mundo espalhado com a presença do *blockchain*. Além disso, os itens IS1 e IS2 tiveram uma mediana maior no cenário com *blockchain*, indicando que os auditores usariam o *blockchain* se pessoas importantes para eles acreditarem que eles precisam utilizar. Vale destacar que ao observar as diferenças nas medianas dos grupos de forma descritiva, não é possível afirmar que o *blockchain* está influenciando essas respostas. São necessários testes de hipóteses para verificar essas evidências, onde nesse estudo o teste será dado através de um modelo estrutural.

Tabela 11. Estatística descritiva dos itens de mensuração dos construtos por grupo (estudo 1)

Construto	Item	Amostra	Mediana	Mínimo	Máximo	Qtd.
Expectativa de desempenho	ED1	Com	6,00	4,00	7,00	23
		Sem	6,00	3,00	7,00	35
	ED2	Com	6,00	4,00	7,00	23
		Sem	6,00	4,00	7,00	35
	ED3	Com	6,00	4,00	7,00	23
		Sem	6,00	4,00	7,00	35
	ED4	Com	4,00	2,00	7,00	23
		Sem	4,00	2,00	7,00	35
Expectativa de esforço	EE1	Com	6,00	4,00	7,00	23
		Sem	6,00	2,00	7,00	35
	EE2	Com	4,00	2,00	7,00	23
		Sem	5,00	1,00	7,00	35
	EE3	Com	4,00	2,00	7,00	23
		Sem	5,00	2,00	7,00	35
	EE4	Com	5,00	3,00	7,00	23
		Sem	5,00	3,00	7,00	35
Influência social	IS1	Com	6,00	2,00	7,00	23
		Sem	5,00	1,00	7,00	35
	IS2	Com	6,00	2,00	7,00	23
		Sem	5,00	1,00	7,00	35
	IS3	Com	6,00	5,00	7,00	23
		Sem	6,00	3,00	7,00	35
	IS4	Com	6,00	5,00	7,00	23
		Sem	6,00	4,00	7,00	35
Intensão de uso	IU1	Com	6,00	3,00	7,00	23
		Sem	6,00	3,00	7,00	35
	IU2	Com	6,00	2,00	7,00	23
		Sem	6,00	1,00	7,00	35
	IU3	Com	6,00	3,00	7,00	23
		Sem	6,00	1,00	7,00	35

Nota: Amostra com é referente ao cenário do experimento com a citação do blockchain; já a sem é referente ao cenário sem menção ao *blockchain*.

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

#### 4.1.2 Modelo de mensuração

Antes de desenvolver o modelo estrutural, é necessário realizar a avaliação do modelo de mensuração para verificar o quão bem a teoria (UTAUT) se ajusta aos dados da pesquisa,

como é recomendado por Hair et al. (2017). Diante disso é preciso verificar as cargas fatoriais dos itens em relação aos construtos, avaliar a confiabilidade de consistência interna, verificar a validade convergente, observar a validade discriminantes. A Tabela 12 apresenta as cargas externas (*outer loadings*) dos itens utilizados na pesquisa.

Tabela 12. Cargas externas (*outer loadings*) dos itens utilizados para calcular os construtos (estudo 1)

Item	ED	EE	IS	IU
ED1	0,8710	0,0000	0,0000	0,0000
ED2	0,9210	0,0000	0,0000	0,0000
ED3	0,9320	0,0000	0,0000	0,0000
ED4	<b>0,6630</b>	0,0000	0,0000	0,0000
EE1	0,0000	0,7400	0,0000	0,0000
EE2	0,0000	0,8480	0,0000	0,0000
EE3	0,0000	0,8330	0,0000	0,0000
EE4	0,0000	0,8310	0,0000	0,0000
IS1	0,0000	0,0000	<b>0,5920</b>	0,0000
IS2	0,0000	0,0000	<b>0,5120</b>	0,0000
IS3	0,0000	0,0000	0,8570	0,0000
IS4	0,0000	0,0000	0,8740	0,0000
IU1	0,0000	0,0000	0,0000	0,8450
IU2	0,0000	0,0000	0,0000	0,8900
IU3	0,0000	0,0000	0,0000	0,8710

Nota: É necessário que as cargas externas sejam superiores a 0,70. Os valores em negrito são referentes as cargas externas inferiores a 0,70.

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Ao analisar as cargas presentes na tabela anterior, é possível verificar que as cargas para os itens ED4, IS1 e IS2 apresentaram valores menores do que 0,70. Segundo Hair et al. (2017), é recomendado remover do modelo de mensuração os itens que ficarem com carga externa inferior à 0,70, pois eles podem fazer com que as validades do modelo fiquem prejudicadas. Por exemplo, uma medida utilizada para avaliar a validade convergente dos construtos é a *average variance extracted* (AVE) – variância média extraída, que é igual à soma do quadrado das cargas dividida pelo número de itens. Sendo assim, se fosse considerado para o cálculo da influência social somente os itens IS1 e IS2 o AVE será de aproximadamente 0,31  $((0,5920^2 + 0,5120^2)/2)$ , mostrando que teria mais variância sendo explicada pelos erros dos itens do que pelo construto. Diante disso, os itens ED4, IS1 e IS2 foram excluídos do modelo.

Após realizar a exclusão dos itens que não apresentaram carga externa superior à 0,70, foram verificadas a validade e confiabilidade dos construtos. Os resultados das medidas utilizadas para encontrar a confiabilidade de consistência interna (alpha de cronbach, coeficiente de confiabilidade e confiabilidade composta) e validade convergente (AVE) são apresentados na Tabela 13.

Tabela 13. Confiabilidade de consistência interna e validade convergente (estudo 1)

Construto	alpha	rhoC	AVE	rhoA
Expectativa de desempenho	0,9110	0,9440	0,8500	0,9140
Expectativa de esforço	0,8350	0,8870	0,6630	0,8530
Influência social	0,8150	0,9140	0,8420	0,8440
<i>blockchain</i>	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
Expectativa de desempenho * <i>blockchain</i>	0,9110	0,8660	0,6860	1,0000
Expectativa de esforço * <i>blockchain</i>	0,8400	0,7410	0,4360	1,0000
Influência social* <i>blockchain</i>	0,8410	0,8620	0,7570	1,0000
Intenção de uso	0,8380	0,9020	0,7550	0,8390

Nota: As medidas alpha = alpha de Cronbach, rhoC = confiabilidade composta, rhoA = coeficiente de confiabilidade, AVE = *average variance extracted*.

Alpha, rhoC e rhoA devem ser superiores a 0,70 enquanto a AVE precisa exceder 0,50.

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

O alpha de Cronbach precisa ser superior à 0,70 para garantir a confiabilidade de consistência interna dos construtos. Diante disso, todos os construtos da pesquisa passaram desse *cutoff*. Como o alpha de Cronbach é sensível ao número de itens dos construtos, no geral, ele tende subestimar os valores para a confiabilidade de consistência interna (Hair et al., 2017). Por conta dessa limitação, é recomendado utilizar uma medida de confiabilidade de consistência interna mais adequada, como a confiabilidade composta (Hair et al., 2017). O *cutoff* da confiabilidade composta também é de 0,70, onde todos os construtos apresentaram valores superiores a ele. Além dessas duas medidas de confiabilidade de consistência interna, existe o coeficiente de confiabilidade que pode ser considerado um meio termo entre o alpha de Cronbach (mais conservador) e a confiabilidade composta (mais liberal) (Hair et al., 2021). Assim como as outras medidas, o seu *cutoff* também é de 0,70, em que todas as variáveis do modelo foram superiores a ele. Além desse valor mínimo para as medidas de confiabilidade de consistência interna, existe um valor de *cutoff* máximo. Esse valor máximo é igual a 0,95, que significa a redundância de indicadores, que pode comprometer a validade do conteúdo (Hair et al., 2021). Nenhum construto do estudo apresentou valores superiores à 0,95 para as medidas de confiabilidade de consistência interna. O construto *blockchain* apresentou valor igual a 1 por



ser mensurado utilizando a abordagem de item único (somente uma variável *dummy* de controle).

Referente a validade convergente (AVE), a medida precisa ser superior ao valor 0,50. Ao analisar a Tabela 13, observa-se que todos os valores dos construtos da UTAUT apresentaram AVE superiores a 0,50. Assim como na avaliação de confiabilidade, o construto *blockchain* apresentou valor igual a 1 por ser mensurado utilizando a abordagem de item único. Ao verificar os termos de interação da moderação, o termo de expectativa de esforço x *blockchain* apresentou um AVE menor do que 0,50. Isso não é um problema visto que não existe uma obrigação dos termos de interação passarem nas avaliações de validade e confiabilidade (Hair et al., 2017). Os termos de interação precisam ser vistos como medidas auxiliares que incorporam as interrelações entre a variável moderadora (*blockchain*) e o construto exógeno (intenção de uso) (Hair et al., 2017).

Além da avaliação da validade convergente, foi verificada a validade discriminantes. A validade discriminante verifica se um determinado construto é único e capta fenômenos não representados pelos outros construtos do modelo (Hair et al., 2017). Uma das primeiras abordagens utilizadas para verificar a validade discriminante é através do *cross-loading* (Hair et al., 2017), que pode ser encontrada na Tabela 14.

Tabela 14. Validade discriminante pela abordagem do *cross-loading* (estudo 1)

Item	ED	EE	IS	M	ED x M	EE x M	IS x M	IU
ED1	<b>0,89</b>	0,24	0,40	-0,04	-0,22	-0,17	-0,10	0,78
ED2	<b>0,93</b>	0,33	0,54	0,02	-0,10	-0,23	-0,18	0,67
ED3	<b>0,95</b>	0,42	0,53	-0,02	-0,16	-0,25	-0,17	0,72
EE1	0,49	<b>0,74</b>	0,36	0,16	-0,19	-0,15	-0,08	0,42
EE2	0,23	<b>0,85</b>	0,28	0,03	-0,10	-0,13	0,09	0,24
EE3	0,17	<b>0,83</b>	0,24	-0,28	-0,01	-0,09	-0,04	0,24
EE4	0,16	<b>0,83</b>	0,28	-0,09	0,05	-0,14	0,02	0,33
IS3	0,49	0,34	<b>0,90</b>	0,20	-0,13	-0,06	-0,19	0,32
IS4	0,48	0,35	<b>0,94</b>	0,07	-0,08	0,00	-0,11	0,40
IU1	0,76	0,37	0,56	-0,08	-0,13	-0,19	-0,06	<b>0,84</b>
IU2	0,62	0,31	0,22	0,02	-0,16	0,02	-0,03	<b>0,89</b>
IU3	0,67	0,37	0,22	0,11	-0,19	-0,25	-0,11	<b>0,87</b>
M	-0,02	-0,03	0,13	<b>1,00</b>	-0,02	0,04	0,07	0,02
ED1*M	-0,17	-0,07	-0,10	-0,02	<b>0,99</b>	0,29	0,42	-0,20
ED2*M	-0,09	-0,13	-0,17	0,01	<b>0,77</b>	0,31	0,48	0,02
ED3*M	-0,13	-0,14	-0,15	-0,01	<b>0,82</b>	0,43	0,50	-0,06

Item	ED	EE	IS	M	ED x M	EE x M	IS x M	IU
EE1*M	-0,22	-0,20	-0,08	0,07	0,40	<b>0,92</b>	0,35	-0,14
EE2*M	-0,12	-0,09	0,10	0,01	0,15	<b>0,72</b>	0,35	-0,08
EE3*M	-0,06	-0,05	-0,03	-0,12	0,13	<b>0,63</b>	0,28	-0,05
EE4*M	0,04	-0,09	0,02	-0,04	0,13	<b>0,38</b>	0,30	0,06
IS3*M	-0,17	-0,03	-0,17	0,09	0,46	0,38	<b>0,95</b>	-0,08
IS4*M	-0,12	0,00	-0,12	0,03	0,37	0,30	<b>0,91</b>	-0,06

Nota: ED = expectativa de desempenho, EE = expectativa de esforço, IS = influência social, UI = intensão de uso, M = variável moderadora (*blockchain*, com valor igual 1 para o questionário com *blockchain* e 0 quando não era citado), ED\*M = termo de interação entre a expectativa de desempenho com a variável moderadora, EE\*M = termo de interação entre a expectativa de esforço com a variável moderadora, IS\*M = termo de interação entre a influência social com a variável moderadora.

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Para avaliar a validade discriminante através do *cross-loading* é necessário comparar as cargas os valores das cargas de cada um dos itens com as suas respectivas cargas cruzadas (cross-loadings). Por exemplo, o item ED1 possui uma carga de 0,89 para a expectativa de desempenho. Ao comparar com as cargas da mesma linha, é possível identificar que todas as cargas estão abaixo de 0,89. Ao comparar as cargas dos outros itens com as suas respectivas cargas cruzadas, é possível observar que em nenhum momento uma carga cruzada foi superior à uma carga. Diante desse resultado nenhum problema referente à validade discriminante foi encontrado.

O outro critério para verificar a validade discriminante é o de Fornell-Larcker. Esse critério compara a raiz quadrada dos valores encontrados na medida AVE com as correlações das variáveis latentes, sendo que a raiz quadrada do valor AVE deve ser maior do que a maior correlação com outros construtos (Hair et al., 2017). A Tabela 15 apresenta os valores para a análise Fornell-Larcker.

Tabela 15. Validade discriminante pela abordagem do Fornell-Larcker (estudo 1)

id	Variável	1	2	3	4	5	6	7	8
1	Expectativa de desempenho	<b>0,92</b>							
2	Expectativa de esforço	0,36	<b>0,81</b>						
3	Influência social	0,53	0,37	<b>0,92</b>					
4	<i>blockchain</i>	-0,02	-0,03	0,13	1,00				
5	Expectativa de desempenho * <i>blockchain</i>	-0,17	-0,09	-0,11	-0,02	0,83			
6	Expectativa de esforço * <i>blockchain</i>	-0,24	-0,16	-0,03	0,04	0,34	0,66		
7	Influência social* <i>blockchain</i>	-0,16	-0,02	-0,16	0,07	0,45	0,37	0,87	
8	Intenção de uso	0,79	0,40	0,39	0,02	-0,19	-0,17	-0,08	0,87

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Ao olhar os valores apresentados na Tabela 15 é possível ver que não existem problemas referentes à validade discriminante pela abordagem de Fornell-Larcker. Os valores da raiz quadrada da medida AVE são superiores as correlações entre os construtos para todas as variáveis da UTAUT. Por fim, a última abordagem para verificar a validade discriminante do modelo é a heterotrait-monotrait ratio (HTMT), onde uma correlação entre dois construtos próxima de 1 indica uma falta de validade discriminante. A Tabela 16 apresenta os valores encontrados pela abordagem HTMT.

Tabela 16. Validade discriminante pela abordagem HTMT (estudo 1)

id	Variável	1	2	3	4	5	6	7	8
1	Expectativa de desempenho								
2	Expectativa de esforço	0,37							
3	Influência social	0,62	0,43						
4	<i>blockchain</i>	0,03	0,18	0,16					
5	Expectativa de desempenho * <i>blockchain</i>	0,16	0,15	0,18	0,01				
6	Expectativa de esforço * <i>blockchain</i>	0,16	0,15	0,09	0,08	0,34			
7	Influência social* <i>blockchain</i>	0,18	0,09	0,19	0,07	0,58	0,46		
8	Intenção de uso	0,89	0,44	0,46	0,09	0,12	0,17	0,09	

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

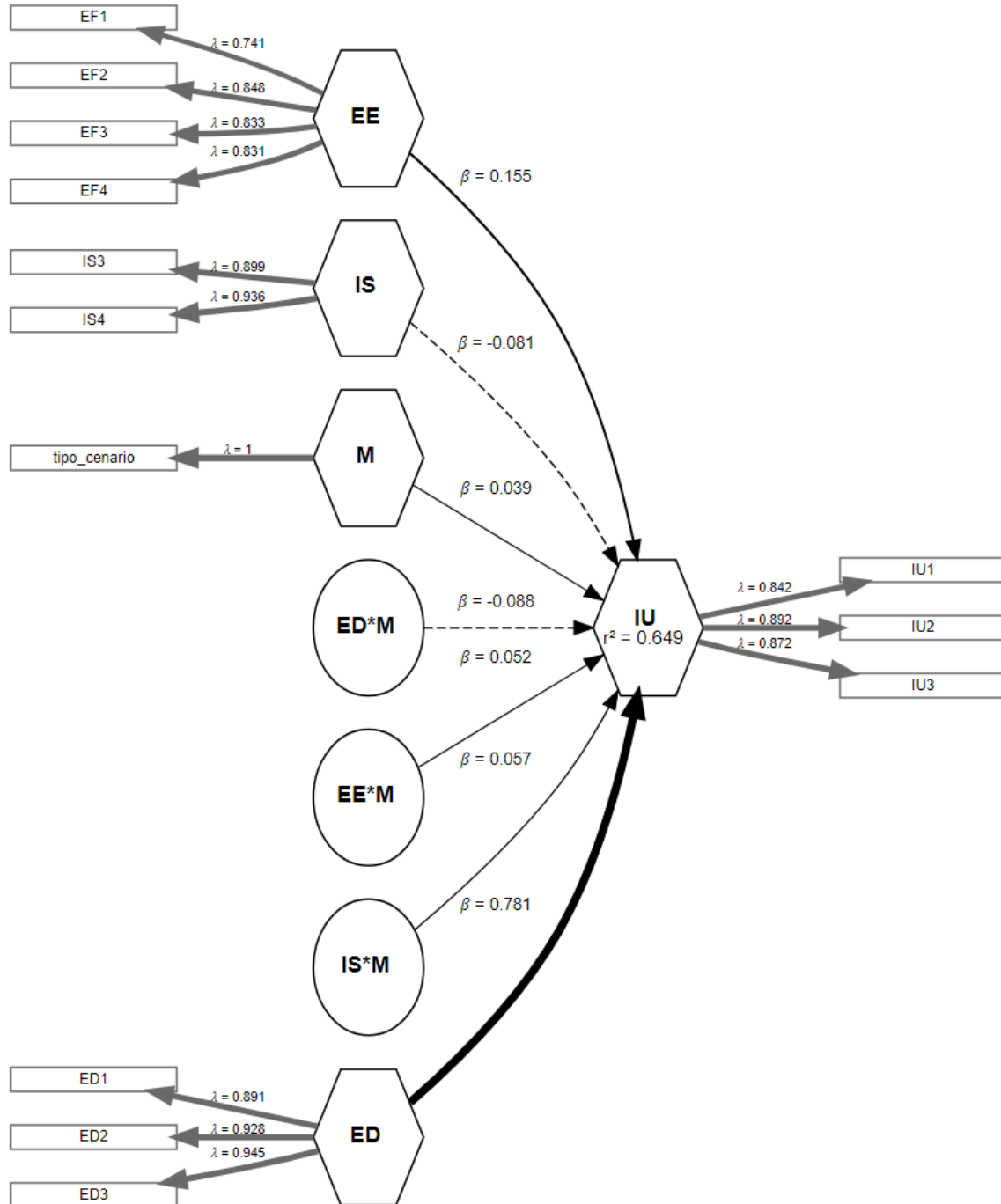
Para considerar que não existe um problema de validade discriminante na abordagem HTMT, é necessário que os valores encontrados sejam inferiores ao *cutoff* de 0,90. Dessa forma, não foi observado problemas relacionados à validade discriminante na abordagem HTMT.

#### 4.1.3 Modelo estrutural

Ao não observar nenhum problema referente a confiabilidade e validade no modelo de mensuração, foi desenvolvido o modelo estrutural do estudo. O modelo apresenta uma variável latente exógena (intenção de uso) que indica a intenção dos auditores de utilizarem o mundo espelhado na contagem de estoque. Além desse construto, existem três variáveis latentes endógenas (expectativa de desempenho, expectativa de esforço e influência social) da UTAUT que explicam a intenção de uso da tecnologia. Essas relações entre as variáveis endógenas com a exógena são moderadas por uma variável de controle que indica o grupo de auditores que respondeu o questionário sem a menção do *blockchain* e o grupo que o *blockchain* era citado. Além disso, foram criados termos de interação entre a variável moderadora e as variáveis

latentes, para não superestimar o efeito do *blockchain* na intenção de uso. O modelo de caminho para verificar o impacto das variáveis latentes na intenção de uso dos mundos espelhados pode ser encontrado na Figura 2.

Figura 2. Modelo de caminho (estudo 1)



Nota: ED = expectativa de desempenho, EE = expectativa de esforço, IS = influência social, UI = intensão de uso, M = variável moderadora (*blockchain*, com valor igual 1 para o questionário com *blockchain* e 0 quando não era citado), ED\*M = termo de interação entre a expectativa de desempenho com a variável moderadora, EE\*M = termo de interação entre a expectativa de esforço com a variável moderadora, IS\*M = termo de interação entre a influência social com a variável moderadora.

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Os coeficientes presentes no modelo de caminho da PLS-SEM apresentam valores padronizados que variam em um *range* aproximado de -1 e +1 (Hair et al., 2017). Destarte, quanto mais próximo o coeficiente for de 0, mais fraca é a relação entre os construtos (Hair et al., 2017). Diante disso, o construto endógeno que apresentou a mais forte relação positiva com a intenção de uso dos mundos espelhados foi a expectativa de desempenho. Essa relação indica que, em média, os auditores acreditam que o desempenho das suas atividades irá aumentar se eles utilizarem os mundos espelhados na contagem de estoque.

O outro construto da UTAUT que apresentou um coeficiente positivo foi a expectativa de esforço, porém a sua relação com a intenção de uso foi menor do que a expectativa de desempenho. Referente à influência social, ela apresentou uma relação fraca e negativa com a intenção de uso. Sobre a diferença entre o grupo que respondeu o questionário com *blockchain* e o grupo que respondeu o questionário sem, não é possível afirmar que a presença do *blockchain* afetou a intenção de uso do mundo espelhado no processo de contagem de estoques, pois o seu coeficiente ficou próximo de 0, apresentando uma fraca relação com a variável latente exógena. Sobre os termos de interação, todos ficaram com coeficientes próximos de 0, indicando que a presença do *blockchain* nos questionários apresentou um baixo efeito na moderação das relações entre os construtos da UTAUT. O coeficiente de determinação ( $R^2$ ) do modelo foi de 64,9%, indicando que o modelo desenvolvido apresenta um grande poder explicativo da intenção de uso dos mundos espelhados no processo de contagem de estoque.

#### 4.1.4 Teste de hipóteses

Ao analisar o modelo de caminho da Figura 2 foi possível verificar que a expectativa de desempenho teve uma forte relação positiva com a intenção de uso. Entretanto, não era possível concluir se essa relação, e as outras, são significativas analisando somente o modelo de caminho da PLS-SEM. Para verificar a significância dos coeficientes para testar a hipótese de pesquisa é necessário realizar um *bootstrap* para calcular os desvios padrões e estimar a estatística t. Diante disso, foi realizado o *bootstrap* com 10.000 subamostras, no qual os resultados podem ser encontrados na Tabela 17.

Tabela 17. *Outputs* do bootstrapping (estudo 1)

Caminho	B	B boots	D.P	estatística t	2,5% CI	97,5% CI
ED → IU	0,781	0,743	0,109	7,173	0,541	0,966

Caminho	B	B boots	D.P	estatística t	2,5% CI	97,5% CI
EE → IU	0,155	0,161	0,114	1,353	-0,077	0,37
IS → IU	-0,081	-0,043	0,139	-0,586	-0,322	0,221
M → IU	0,039	0,045	0,085	0,462	-0,124	0,208
ED*M → IU	-0,088	-0,002	0,185	-0,473	-0,337	0,321
EE*M → IU	0,052	0,01	0,121	0,427	-0,241	0,233
IS*M → IU	0,057	0,004	0,161	0,35	-0,323	0,31

Nota: ED = expectativa de desempenho, EE = expectativa de esforço, IS = influência social, UI = intensão de uso, M = variável moderadora (*blockchain*, com valor igual 1 para o questionário com *blockchain* e 0 quando não era citado), ED\*M = termo de interação entre a expectativa de desempenho com a variável moderadora, EE\*M = termo de interação entre a expectativa de esforço com a variável moderadora, IS\*M = termo de interação entre a influência social com a variável moderadora.

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

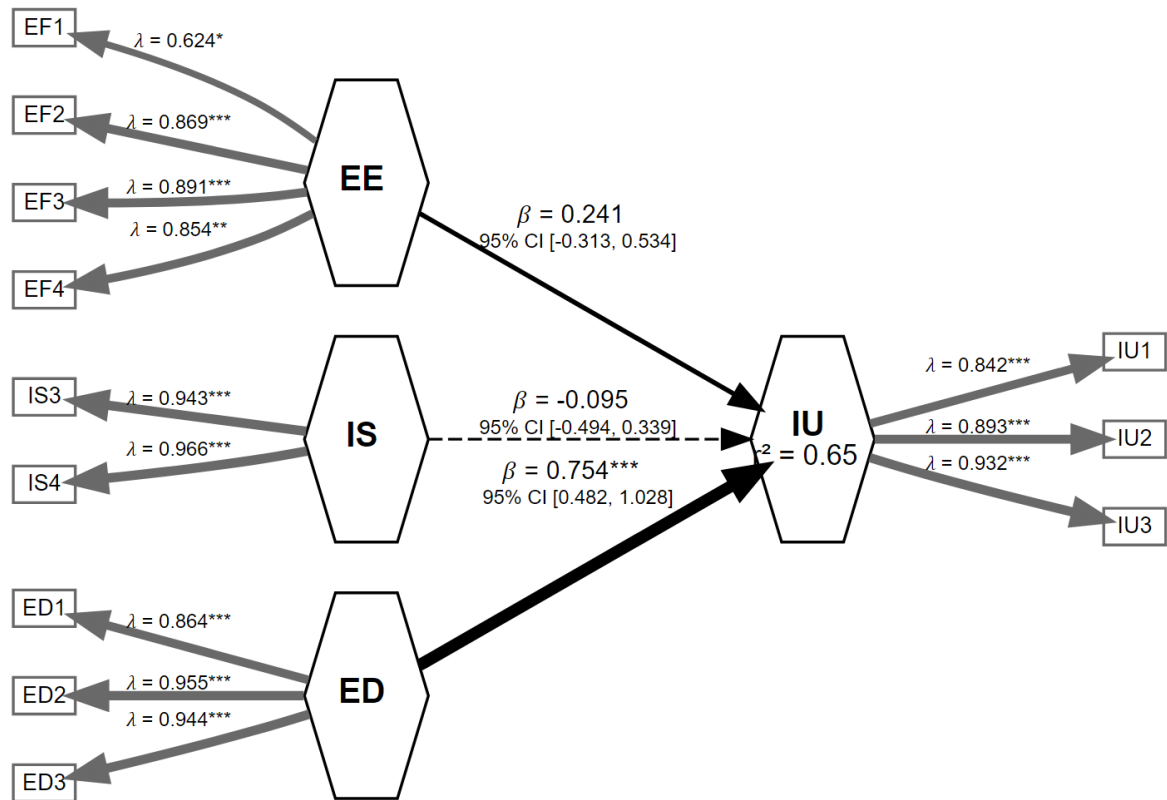
Referente aos resultados da Tabela 17, o único construto que apresentou um coeficiente significativo foi a expectativa de desempenho, pois o valor da sua estatística t foi superior à 1,96 (p-value = 0,05). Esse resultado mostra que existem evidências significativas, diante da amostra da pesquisa, de que a expectativa de desempenho faz com que os auditores pretendam utilizar o mundo espelhado na contagem de estoque. Referente ao impacto do *blockchain*, ele não influenciou na intenção de uso do mundo espelhado na contagem dos estoques por não apresentar significância estatística. Através desses resultados, é possível aceitar a hipótese H2a da pesquisa.

#### 4.1.5 Análise multigrupo

Um outro tipo de análise que pode ser utilizada para testar o efeito moderador de uma variável de controle é a análise multigrupo. Na análise multigrupo são estimados dois modelos estruturais através da quebra das amostra e posteriormente, é realizado um teste de diferença de médias nos coeficientes encontrados para verificar se existe diferenças significativas entre os grupos (Hair et al., 2017). Além disso, essa análise permitirá verificar os fatores explicativos da intenção de uso dos mundos espelhados com o *blockchain*.

Diante disso, foram estimados dois modelos estruturais sendo um para o cenário de mundo espelhado na contagem de estoque com a presença do *blockchain* e o outro sem a presença da tecnologia. Além disso, foi realizado um o *bootstrap* com 10.000 subamostras para estimar a significância dos caminhos. A Figura 3 apresenta os *outputs* da PLS-SEM estimada somente com os auditores que responderam o questionário com a presença do *blockchain*.

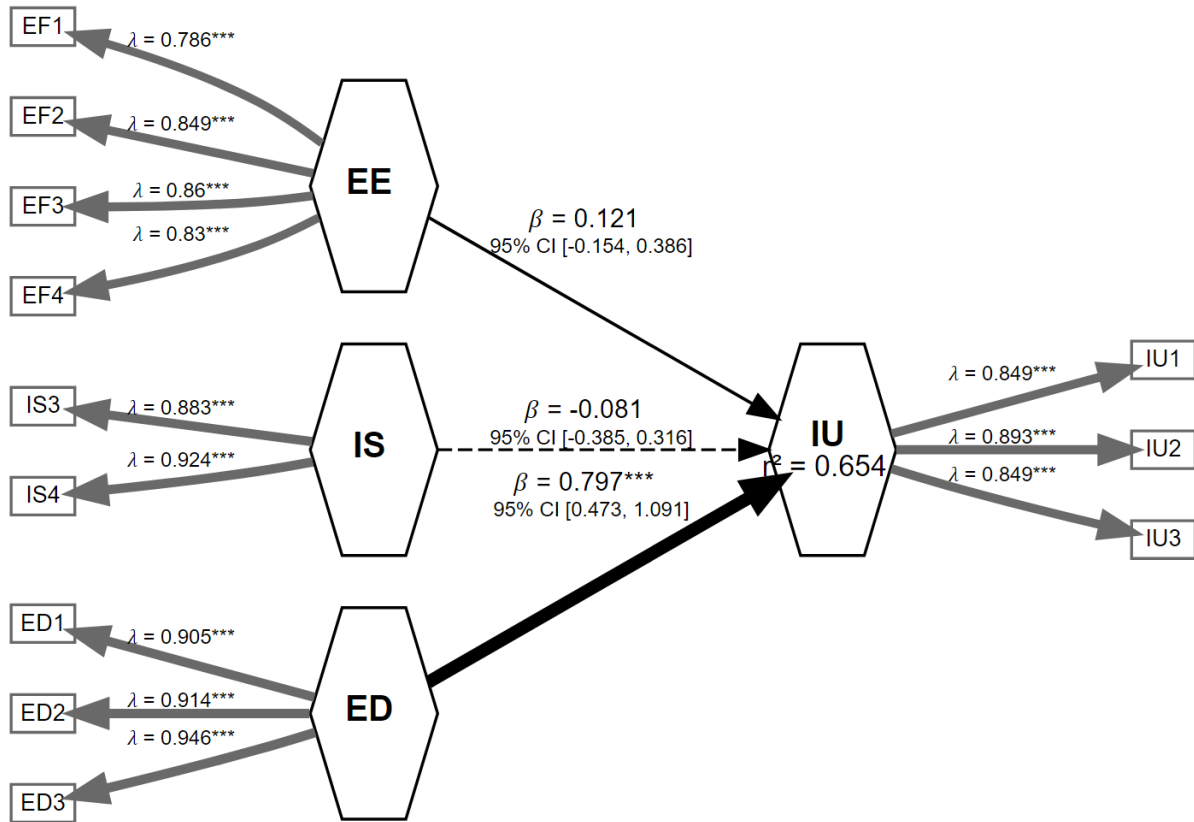
Figura 3. Modelo de caminho para a intenção de uso de mundos espelhados com o *blockchain*



Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Diante dos resultados apresentados, o único construto que apresentou uma significância estatística com a intenção de uso foi a expectativa de desempenho. Dessa forma, existem evidências de que os auditores percebem uma melhora no desempenho de suas atividades ao utilizarem um mundo espelhado no processo de contagem de estoques com o *blockchain* garantindo a integridade das informações. Diante disso, é possível aceitar a H2a e H2b da pesquisa. Os *outputs* para o segundo modelo sem a presença do *blockchain* pode ser encontrado na Figura 4.

Figura 4. Modelo de caminho para a intenção de uso de mundos espelhados sem o blockchain



Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Assim como foi observado na Tabela 17, a expectativa de desempenho continua apresentando uma relação significativa com a intenção de uso, trazendo mais evidências para aceitar a hipótese H2a da pesquisa. Ao comparar os coeficientes da expectativa de desempenho do cenário com *blockchain* (0,754) e sem (0,797), o cenário com *blockchain* apresentou uma percepção de desempenho menor. Para testar se essas diferenças nos coeficientes ocorreram por conta da presença do *blockchain*, foi realizado um PLS-MGA (Multigroup Analysis). O *bootstrap* para verificar essas diferenças foi realizado com 10.000 subamostras.

Tabela 18. Outputs da PLS-MGA (estudo 1)

Caminho	Com blockchain	Sem blockchain	p-value
ED → IU	0,7544	0,7969	0,523
EE → IU	0,2406	0,1207	0,358
IS → IU	-0,0953	-0,0808	0,582

Fonte: dados da pesquisa (2023)

Ao analisar os *outputs* da Tabela 18, não foi observada uma diferença significativa nas médias dos caminhos estimados entre os grupos com e sem *blockchain*. Dessa forma, esse resultado reforça que não foi possível encontrar evidências de que o *blockchain* afeta a intenção de uso de mundos espelhados na contagem de estoques.



## 4.2 ANÁLISE DOS RESULTADOS DO ESTUDO 2

### 4.2.1 Análise descritiva

A estatística descritiva dos itens utilizados para calcular os construtos da pesquisa pode ser encontrada na Tabela 19. Através da análise da estatística descritiva é possível verificar a existência de algum padrão de resposta dos auditores nas questões da pesquisa.

Tabela 19. Estatística descritiva dos itens de mensuração dos construtos (estudo 2)

Construto	Item	Amostra	Mediana	Mínimo	Máximo
Expectativa de desempenho	ED1	Geral	7,00	3,00	7,00
	ED2	Geral	7,00	4,00	7,00
	ED3	Geral	7,00	4,00	7,00
	ED4	Geral	5,00	2,00	7,00
Expectativa de esforço	EE1	Geral	6,00	4,00	7,00
	EE2	Geral	5,00	2,00	7,00
	EE3	Geral	5,00	2,00	7,00
	EE4	Geral	6,00	2,00	7,00
Influência social	IS1	Geral	6,00	2,00	7,00
	IS2	Geral	6,00	2,00	7,00
	IS3	Geral	7,00	2,00	7,00
	IS4	Geral	7,00	3,00	7,00
Intensão de uso	IU1	Geral	7,00	2,00	7,00
	IU2	Geral	6,00	2,00	7,00
	IU3	Geral	6,00	2,00	7,00

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

O valor máximo de todos os itens foi igual a 7, como pode ser observado na Tabela 19. Dessa forma, existiram auditores que concordaram completamente com as questões de pesquisa referente a utilização de documentos digitais nos processos de auditoria. Ao verificar os valores máximos pelos grupos de respostas, também foi observado valores máximos iguais a 7.

Sobre os valores mínimos, nenhum auditor mencionou que discorda completamente com as afirmações da pesquisa. Parte dos itens apresentaram valor mínimo igual a 2 (discordam da afirmativa). Três itens (ED2, ED3 e E1) apresentaram valores mínimos neutros (nem discorda e nem concorda). Diante disso, os auditores podem acreditar que o uso de documentos

digitais irá fazer com que eles realizem as suas tarefas mais rapidamente (ED2), teria um aumento na produtividade e compreendem a utilização de documentos digitais na auditoria.

Como não é apropriado utilizar a média em variáveis ordinais, foi utilizada a mediana para verificar os valores centrais das respostas dos itens. A mediana da maioria dos itens ficou entre 5 e 7, indicando que mais de 50% da amostra de auditores respondeu que pelo menos, concorda parcialmente com as afirmações dos questionários. Seis itens apresentaram mediana igual a 7, indicando que mais de 50% dos auditores concordaram completamente com as afirmações das questões. No construto de expectativa de desempenho, três dos seus itens tiveram mediana igual a 7 (ED1, ED2, ED3). Isso indica que 50% dos auditores acreditam que o uso de documentos digitais é útil no seu trabalho (ED1), que os documentos digitais aumentam a velocidade de conclusão de suas tarefas (ED2), além de aumentar a sua produtividade (ED3). O construto de influência social apresentou dois itens com mediana igual a 7. Dessa forma, 50% dos auditores acreditam que pretendem usar documentos digitais no seu trabalho os gerentes sênior (IS3) e a empresa (IS4) se comprometerem a os auxiliar no uso. O último item que apresentou mediana igual a 7 foi o IU1 do construto de intenção de uso. Destarte, 50% dos auditores recomendariam o uso de documentos digitais nas empresas.

Ao verificar a mediana por amostra na Tabela 20, a maioria dos itens apresentaram medianas semelhantes. Algumas diferenças na mediana ocorreram nos itens ED4 (aumento salarial), EE3 (facilidade de usar a tecnologia), IS3 (usariam a tecnologia se os gerentes sênior os auxiliar) e IU1 (recomendar a tecnologia). Para os itens ED4 e IU1 a mediana foi maior no grupo que respondeu o questionar em que o *blockchain* não foi citado. Por outro lado, os itens EE3 e IS3 apresentaram mediana superior com a presença do *blockchain*. Vale destacar que ao observar as diferenças nas medianas dos grupos de forma descritiva, não é possível afirmar que o *blockchain* está influenciando essas respostas. São necessários testes de hipóteses para verificar essas evidências, onde nesse estudo o teste será dado através de um modelo estrutural.

Tabela 20. Estatística descritiva dos itens de mensuração dos construtos por grupo (estudo 2)

Construto	Item	Amostra	Mediana	Mínimo	Máximo	Qtd.
Expectativa de desempenho	ED1	Com	7,00	5,00	7,00	23
		Sem	7,00	3,00	7,00	38
	ED2	Com	7,00	4,00	7,00	23
		Sem	7,00	4,00	7,00	38
	ED3	Com	7,00	4,00	7,00	23
		Sem	7,00	5,00	7,00	38
	ED4	Com	5,00	2,00	7,00	23

Construto	Item	Amostra	Mediana	Mínimo	Máximo	Qtd.
		Sem	5,50	2,00	7,00	38
Expectativa de esforço	EE1	Com	6,00	4,00	7,00	23
		Sem	6,00	4,00	7,00	38
	EE2	Com	5,00	2,00	7,00	23
		Sem	5,00	2,00	7,00	38
	EE3	Com	6,00	2,00	7,00	23
		Sem	5,00	2,00	7,00	38
	EE4	Com	6,00	2,00	7,00	23
		Sem	6,00	3,00	7,00	38
Influência social	IS1	Com	6,00	4,00	7,00	23
		Sem	6,00	2,00	7,00	38
	IS2	Com	6,00	2,00	7,00	23
		Sem	6,00	2,00	7,00	38
	IS3	Com	7,00	4,00	7,00	23
		Sem	6,50	2,00	7,00	38
	IS4	Com	7,00	5,00	7,00	23
		Sem	7,00	3,00	7,00	38
Intensão de uso	IU1	Com	6,00	4,00	7,00	23
		Sem	7,00	2,00	7,00	38
	IU2	Com	6,00	4,00	7,00	23
		Sem	6,00	2,00	7,00	38
	IU3	Com	6,00	3,00	7,00	23
		Sem	6,00	2,00	7,00	38

Nota: Amostra com é referente ao cenário do experimento com a citação do blockchain; já a sem é referente ao cenário sem menção ao *blockchain*.

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

#### 4.2.2 Modelo de mensuração

Antes de estimar o modelo estrutural é necessário realizar uma avaliação no modelo de mensuração. Sendo assim, é preciso verificar as cargas fatoriais dos itens em relação aos construtos, avaliar a confiabilidade de consistência interna, verificar a validade convergente, e observar a validade discriminantes. A Tabela 21 apresenta as cargas externas (*outer loadings*) dos itens utilizados na pesquisa.

Tabela 21. Cargas externas (*outer loadings*) dos itens utilizados para calcular os construtos (estudo 2)

Item	ED	EE	IS	IU
ED1	0,7910	0,0000	0,0000	0,0000
ED2	0,9220	0,0000	0,0000	0,0000
ED3	0,8780	0,0000	0,0000	0,0000
ED4	<b>0,4380</b>	0,0000	0,0000	0,0000
EE1	0,0000	0,7870	0,0000	0,0000
EE2	0,0000	0,8220	0,0000	0,0000
EE3	0,0000	0,8730	0,0000	0,0000
EE4	0,0000	0,8910	0,0000	0,0000
IS1	0,0000	0,0000	0,8740	0,0000
IS2	0,0000	0,0000	0,8730	0,0000
IS3	0,0000	0,0000	0,9280	0,0000
IS4	0,0000	0,0000	0,9110	0,0000
IU1	0,0000	0,0000	0,0000	0,9170
IU2	0,0000	0,0000	0,0000	0,9250
IU3	0,0000	0,0000	0,0000	0,9260

Nota: É necessário que as cargas externas sejam superiores a 0,70. Os valores em negrito são referentes as cargas externas inferiores a 0,70.

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Ao analisar as cargas presentes na tabela anterior, é possível verificar que o único item que apresentou uma carga inferior a 0,70 foi o ED4, do construto de expectativa de desempenho. Com isso, esse item foi removido do modelo, pois ele pode prejudicar a validade.

Após excluir os itens que não apresentaram carga externa superior à 0,70, foram verificadas a validade e confiabilidade dos construtos. Os resultados das medidas utilizadas para encontrar a confiabilidade de consistência interna (alpha de cronbach, coeficiente de confiabilidade e confiabilidade composta) e validade convergente (AVE) são apresentados na Tabela 22.

Tabela 22. Confiabilidade de consistência interna e validade convergente (estudo 2)

Construto	alpha	rhoC	AVE	rhoA
Expectativa de desempenho	0,8350	0,9010	0,7520	0,8390
Expectativa de esforço	0,8670	0,9080	0,7130	0,8760
Influência social	0,9190	0,9430	0,8040	0,9340
<i>blockchain</i>	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
Expectativa de desempenho * <i>blockchain</i>	0,8460	0,5760	0,4090	1,0000

Construto	alpha	rhoC	AVE	rhoA
Expectativa de esforço * <i>blockchain</i>	0,8790	0,9150	0,7330	1,0000
Influência social* <i>blockchain</i>	0,9180	0,9320	0,7740	1,0000
Intenção de uso	0,9130	0,9450	0,8510	0,9180

Nota: As medidas alpha = alpha de Cronbach, rhoC = confiabilidade composta, rhoA = coeficiente de confiabilidade, AVE = *average variance extracted*.

Alpha, rhoC e rhoA devem ser superiores a 0,70 enquanto a AVE precisa exceder 0,50.

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

As medidas de confiabilidade de consistência interna (alpha de Cronbach, confiabilidade composta e coeficiente de confiabilidade) precisam ter valores superiores a 0,70. Diante disso, nenhum problema referente a confiabilidade de consistência interna foi encontrado nos construtos da pesquisa. Além do valor mínimo, é recomendado que as medidas de confiabilidade não sejam superiores a 0,95. Nenhum construto da pesquisa apresentou uma medida de confiabilidade de consistência interna superior a 0,95, indicando que não ocorreram redundâncias nos indicadores. A única exceção foi o construto *blockchain* que apresentou medidas com valor igual a 1. Porém isso é permitido, visto que ele é mensurado através de uma abordagem de item único.

Referente a validade convergente (AVE), a medida precisa ser superior ao valor 0,50. Ao analisar a Tabela 22, observa-se que todos os valores dos construtos da UTAUT apresentaram AVE superiores a 0,50. Assim como na avaliação de confiabilidade, o construto *blockchain* apresentou valor igual a 1 por ser mensurado utilizando a abordagem de item único. Ao verificar os termos de interação da moderação, o termo de expectativa de desempenho x *blockchain* apresentou um AVE menor do que 0,50. Como se trata de um termo de interação, ele não é obrigado a apresentar um valor para a medida AVE menor do que 0,50 (Hair et al., 2017).

Não identificando nenhum problema na confiabilidade e validade convergente nos construtos, a próxima etapa é verificar a validade discriminantes. A validade discriminante pode ser verificada utilizando três abordagens: 1) *cross-loading*; 2) Fornell-Larcker ; e 3) HTMT. Os valores para a abordagem *cross-loading* podem ser encontrados na Tabela 23.

Tabela 23. Validade discriminante pela abordagem do *cross-loading* (estudo 2)

Item	ED	EE	IS	M	ED x M	EE x M	IS x M	IU
ED1	<b>0,81</b>	0,52	0,26	0,14	0,28	0,00	0,06	0,65
ED2	<b>0,92</b>	0,56	0,44	0,02	0,17	0,22	0,21	0,62
ED3	<b>0,87</b>	0,49	0,40	0,00	0,19	0,07	0,15	0,53
EE1	0,64	<b>0,79</b>	0,45	0,10	0,27	0,04	0,09	0,50
EE2	0,48	<b>0,82</b>	0,45	0,03	0,15	0,13	0,18	0,38
EE3	0,37	<b>0,87</b>	0,52	0,09	0,16	0,05	0,05	0,34
EE4	0,49	<b>0,89</b>	0,51	0,01	0,17	0,16	0,19	0,42
IS1	0,36	0,49	<b>0,87</b>	0,07	0,17	0,05	-0,09	0,39
IS2	0,36	0,52	<b>0,87</b>	0,17	0,07	0,15	0,05	0,40
IS3	0,35	0,50	<b>0,93</b>	0,03	0,20	0,18	-0,09	0,45
IS4	0,42	0,54	<b>0,91</b>	-0,05	0,22	0,19	0,01	0,53
IU1	0,60	0,49	0,50	-0,13	0,26	0,28	0,27	<b>0,92</b>
IU2	0,62	0,48	0,46	0,01	0,32	0,08	0,20	<b>0,92</b>
IU3	0,70	0,41	0,43	-0,08	0,41	0,31	0,31	<b>0,93</b>
M	0,07	0,07	0,05	<b>1,00</b>	-0,05	0,03	0,04	-0,07
ED1*M	-0,23	-0,03	0,05	0,08	<b>-0,01</b>	0,51	0,30	-0,19
ED2*M	0,05	0,22	0,20	0,01	<b>0,74</b>	0,58	0,53	0,18
ED3*M	0,08	0,09	0,15	0,00	<b>0,79</b>	0,46	0,47	0,15
EE1*M	0,09	0,01	0,09	0,05	0,45	<b>0,67</b>	0,51	0,09
EE2*M	0,14	0,14	0,18	0,01	0,32	<b>0,90</b>	0,52	0,28
EE3*M	0,06	0,03	0,06	0,05	0,13	<b>0,91</b>	0,55	0,17
EE4*M	0,07	0,14	0,20	0,00	0,23	<b>0,91</b>	0,58	0,23
IS1*M	0,20	0,06	-0,09	0,04	0,46	0,49	<b>0,87</b>	0,27
IS2*M	0,10	0,13	0,06	0,08	0,41	0,55	<b>0,91</b>	0,29
IS3*M	0,18	0,19	-0,09	0,02	0,33	0,58	<b>0,90</b>	0,22
IS4*M	0,10	0,17	0,00	-0,02	0,32	0,62	<b>0,90</b>	0,23

Nota: ED = expectativa de desempenho, EE = expectativa de esforço, IS = influência social, UI = intensão de uso, M = variável moderadora (*blockchain*, com valor igual 1 para o questionário com *blockchain* e 0 quando não era citado), ED\*M = termo de interação entre a expectativa de desempenho com a variável moderadora, EE\*M = termo de interação entre a expectativa de esforço com a variável moderadora, IS\*M = termo de interação entre a influência social com a variável moderadora.

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Para avaliar a validade discriminante através do *cross-loading* é necessário comparar as cargas os valores das cargas de cada um dos itens com as suas respectivas cargas cruzadas (cross-loadings). Dessa forma, todos os construtos da UTAT não apresentaram problemas referentes à validade discriminante. O Único caso em que a carga de um item foi inferior às cargas cruzadas foi no item de interação ED1 x M, que apresentou uma carga de -0,01, e cargas

cruzadas superiores como 0,51, 0,30, por exemplo. Isso não é um problema pois ele se trata de um item de interação, onde eles não obrigados a passar nos testes de validade e confiabilidade. Os valores encontrados para a segunda abordagem (Fornell-Larcker) de análise da validade discriminante são apresentados na Tabela 24.

Tabela 24. Validade discriminante pela abordagem do Fornell-Larcker (estudo 2)

id	Variável	1	2	3	4	5	6	7	8
1	Expectativa de desempenho	<b>0,87</b>							
2	Expectativa de esforço	0,61	<b>0,84</b>						
3	Influência social	0,42	0,57	<b>0,90</b>					
4	<i>blockchain</i>	0,07	0,07	0,05	<b>1,00</b>				
5	Expectativa de desempenho * <i>blockchain</i>	0,25	0,23	0,19	-0,05	<b>0,64</b>			
6	Expectativa de esforço * <i>blockchain</i>	0,11	0,11	0,17	0,03	0,30	<b>0,86</b>		
7	Influência social* <i>blockchain</i>	0,16	0,15	-0,03	0,04	0,43	0,62	<b>0,88</b>	
8	Intenção de uso	0,70	0,50	0,50	-0,07	0,36	0,25	0,29	<b>0,92</b>

Nota: Os valores em negrito são referentes a raiz quadrada da medida AVE. Os demais valores correspondem às correlações dos construtos.

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Diante dos valores apresentados na Tabela 24, nenhum valor de correlação foi superior a raiz quadrada da medida AVE. Sendo assim, também não foram encontrados problemas de validade discriminante pela abordagem de Fornell-Larcker. Por fim, terceira abordagem para verificar a validade discriminante do modelo é a HTMT que é apresentada na Tabela 25.

Tabela 25. Validade discriminante pela abordagem HTMT (estudo 2)

id	Variável	1	2	3	4	5	6	7	8
1	Expectativa de desempenho								
2	Expectativa de esforço	0,68							
3	Influência social	0,48	0,64						
4	<i>blockchain</i>	0,07	0,07	0,09					
5	Expectativa de desempenho * <i>blockchain</i>	0,19	0,16	0,19	0,04				
6	Expectativa de esforço * <i>blockchain</i>	0,16	0,14	0,17	0,04	0,73			
7	Influência social* <i>blockchain</i>	0,19	0,18	0,10	0,05	0,57	0,71		
8	Intenção de uso	0,79	0,54	0,54	0,08	0,22	0,25	0,30	

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

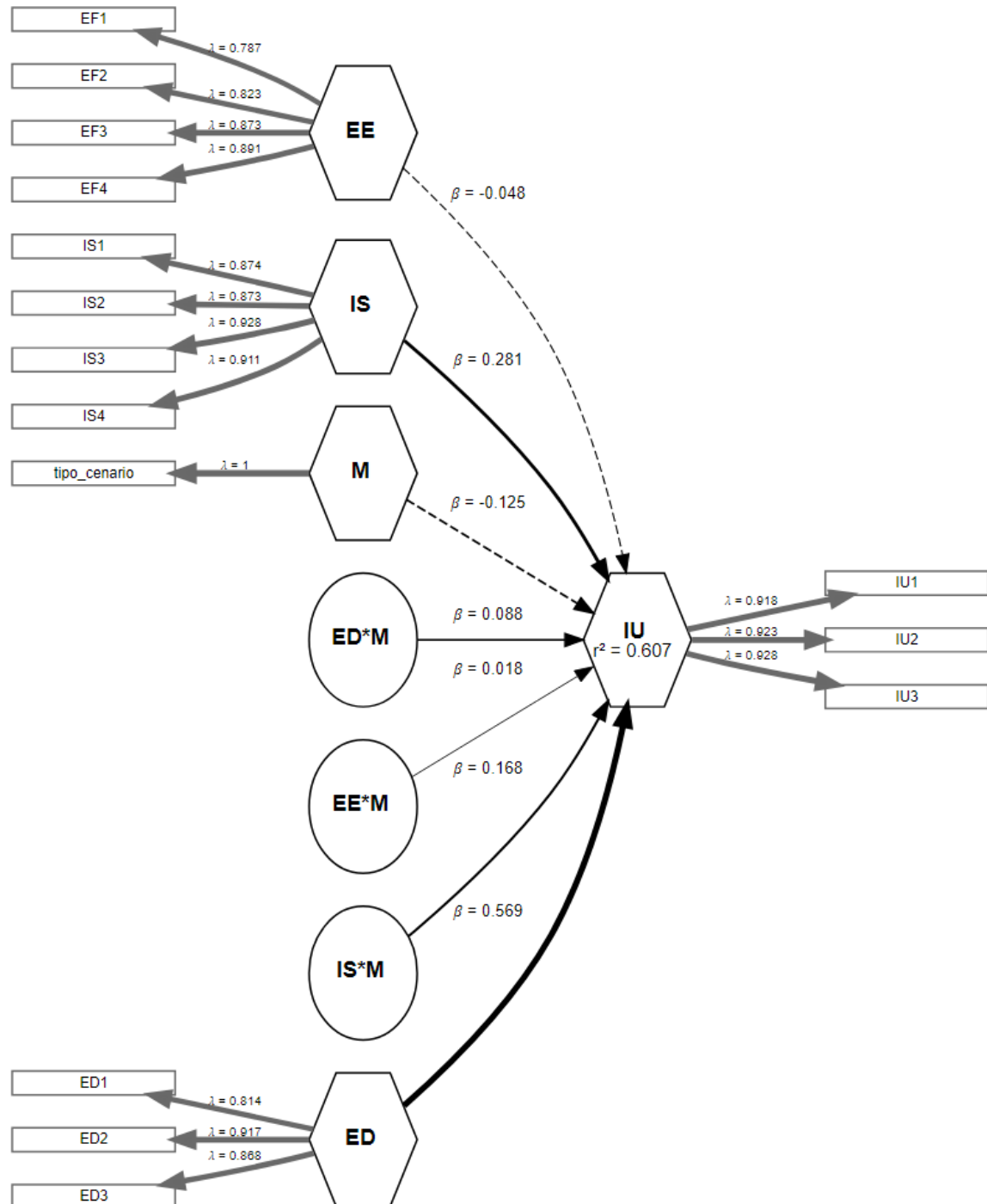
Como todos os itens apresentaram valores inferiores a 0,90, pode-se concluir que não existem problemas de validade discriminante nos construtos da pesquisa pela abordagem HTMT.

### 4.2.3 Modelo estrutural

Como não foram observados problemas relacionados a confiabilidade e validade no modelo de estimação, o próximo passo é estimar o modelo estrutural do estudo. O modelo apresenta quatro construtos retirados da UTAUT. Segundo a teoria, o construto exógeno intenção de uso é explicado por outros três construtos endógenos (expectativa de desempenho, expectativa de esforço e influência social). Além dos construtos da UTAUT, foi acrescentada uma variável moderadora (*blockchain*) para moderar as relações entre as variáveis endógenas com a exógena. Além disso, foram criados termos de interação entre a variável moderadora e as variáveis endógenas, para não superestimar o efeito do *blockchain* na intenção de uso. O modelo de caminho para verificar o impacto das variáveis endógenas na intenção de uso dos documentos digitais pode ser encontrado na Figura 5.



Figura 5. Modelo de caminho (estudo 2)



Nota: ED = expectativa de desempenho, EE = expectativa de esforço, IS = influência social, UI = intensão de uso, M = variável moderadora (*blockchain*, com valor igual 1 para o questionário com *blockchain* e 0 quando não era citado), ED\*M = termo de interação entre a expectativa de desempenho com a variável moderadora, EE\*M = termo de interação entre a expectativa de esforço com a variável moderadora, IS\*M = termo de interação entre a influência social com a variável moderadora.

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

O construto que apresentou a mais forte relação positiva com a intenção de uso dos documentos digitais foi a expectativa de desempenho. Essa relação indica que, em média, os auditores acreditam que o desempenho das suas atividades irá aumentar se eles utilizarem os

documentos digitais nas suas coletas de evidências de auditoria. Outro construto da UTAUT que apresentou um coeficiente positivo foi a influência social. Essa relação indica que se as empresas e pessoas que influenciam os comportamentos acreditarem que é necessário utilizar documentos digitais na coleta de evidências de auditoria, os auditores pretendem utilizar essa tecnologia. Já o construto de expectativa de esforço ficou com o coeficiente próximo de 0, indicando que os auditores não percebem um esforço no uso da tecnologia. Isso faz sentido pois a tecnologia de documentos digitais não apresenta nenhum esforço significativo para ser utilizada, somente possui questões relacionadas à confiança que precisam ser testadas, pois é mais fácil fraudar documentos digitais do que pares físicos.

O coeficiente para o impacto do *blockchain* ficou negativo indicando que os auditores podem não pretender utilizar documentos digitais se eles forem utilizarem o *blockchain* para garantir a confiabilidade. Ao avaliar o coeficiente do item de interação IS x M, pode-se dizer que existe um certo impacto na relação da influência social no grupo que foi exposto ao *blockchain*. Dessa forma, os auditores apresentaram uma maior importância à influência social com o uso do *blockchain*, podendo informar que eles pretendem utilizar a tecnologia desde que recebam um apoio e suporte adequado das empresas. O coeficiente de determinação ( $R^2$ ) do modelo foi de 60,7%, indicando que o modelo desenvolvido apresenta um grande poder explicativo da intenção de uso dos documentos digitais no processo de coleta de evidências de auditoria.

#### 4.2.4 Teste de hipóteses

Ao analisar o modelo de caminho da Figura 5 foi possível verificar que a expectativa de desempenho e influência social teve uma forte relação positiva com a intenção de uso. Além disso, a presença do *blockchain* teve uma relação negativa considerável com a intenção de uso, além de influenciar na relação da influência social com a intenção de uso. Entretanto, não era possível concluir se essas relações, são significativas analisando somente o modelo de caminho da PLS-SEM. Para verificar a significância dos coeficientes para testar a hipótese de pesquisa é necessário realizar um *bootstrap* para calcular os desvios padrões e estimar a estatística t. Diante disso, foi realizado o *bootstrap* com 10.000 subamostras, no qual os resultados podem ser encontrados na Tabela 26.

Tabela 26. *Outputs* do bootstrapping (estudo 2)

Caminho	Coef.	Coef. boots	D.P	estatística t	2,5% CI	97,5% CI
ED → IU	0,57	0,51	0,11	5,19	0,30	0,73
EE → IU	-0,05	-0,01	0,14	-0,35	-0,29	0,24
IS → IU	0,28	0,32	0,15	1,88	0,03	0,61
M → IU	-0,13	-0,13	0,11	-1,15	-0,33	0,08
ED*M → IU	0,09	-0,09	0,23	0,38	-0,54	0,30
EE*M → IU	0,02	0,05	0,12	0,15	-0,18	0,30
IS*M → IU	0,17	0,18	0,16	1,08	-0,11	0,50

Nota: ED = expectativa de desempenho, EE = expectativa de esforço, IS = influência social, IU = intenção de uso, M = variável moderadora (*blockchain*, com valor igual 1 para o questionário com *blockchain* e 0 quando não era citado), ED\*M = termo de interação entre a expectativa de desempenho com a variável moderadora, EE\*M = termo de interação entre a expectativa de esforço com a variável moderadora, IS\*M = termo de interação entre a influência social com a variável moderadora.

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

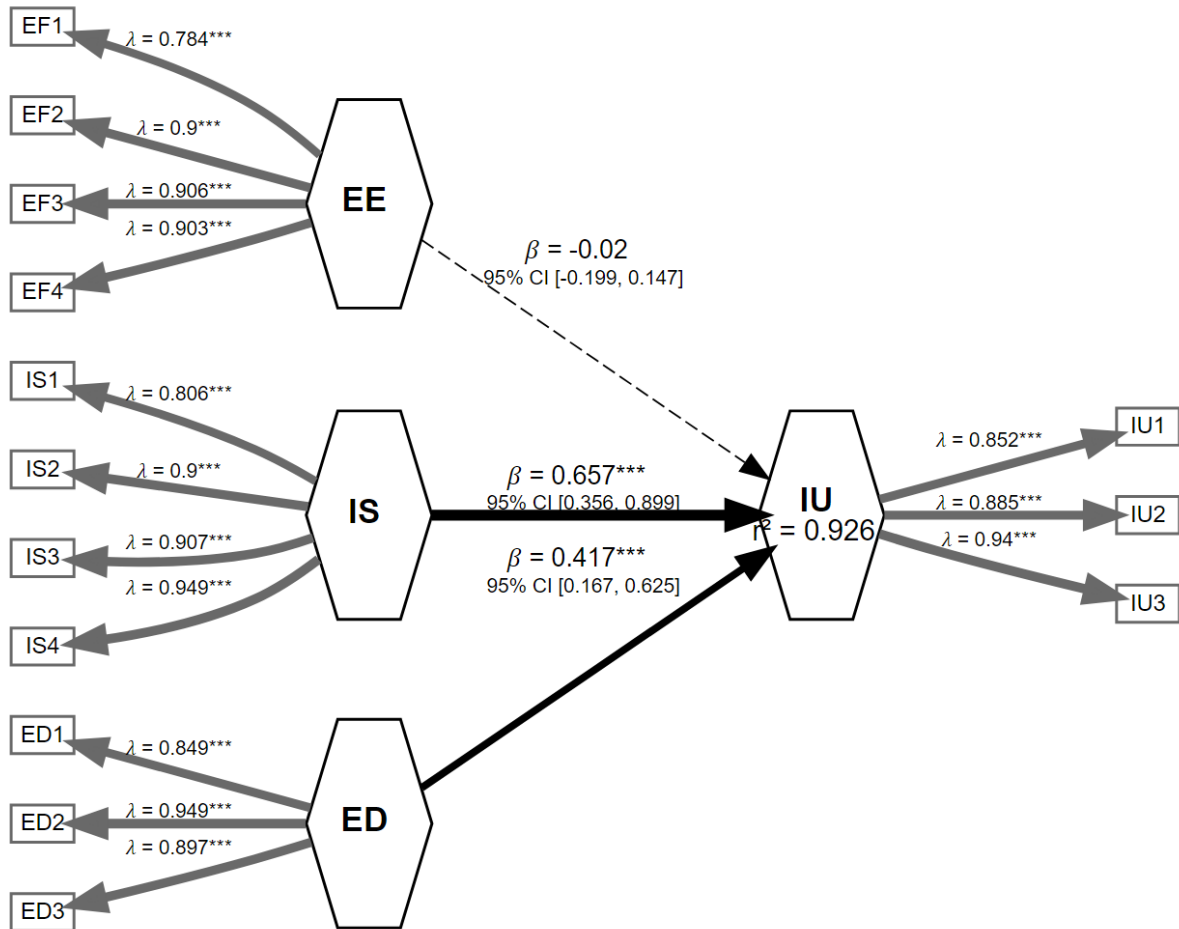
Referente aos resultados da Tabela 26, o único construto que apresentou um coeficiente significativo a 5% foi a expectativa de desempenho, pois o valor da sua estatística t foi superior à 1,96. Entretanto, se considerar um nível de significância de 10%, o construto da influência social também se torna significativo, pois a sua estatística t foi superior a 1,65. Esse resultado mostra que existem evidências significativas, diante da amostra da pesquisa, de que a expectativa de desempenho (*p-value* 0,01) e a influência social (*p-value* 0,10) influenciam na intenção de uso de documentos digitais na coleta das evidências de auditoria. O *blockchain* não apresentou significância estatística, mostrando que utilizar o *blockchain* para garantir a confiança dos documentos digitais não influenciou na intenção de uso. Dessa forma, foram encontradas evidências para aceitar, com um nível de significância de 0,05, a H2a.

#### 4.2.5 Análise multigrupo

Um outro tipo de análise que pode ser utilizada para testar o efeito moderador de uma variável de controle é a análise multigrupo, que consiste em estimar os modelos estruturais para cada um dos grupos da pesquisa de forma individual. Além disso, essa análise permitirá verificar os fatores explicativos da intenção de uso de documentos digitais com o *blockchain*.

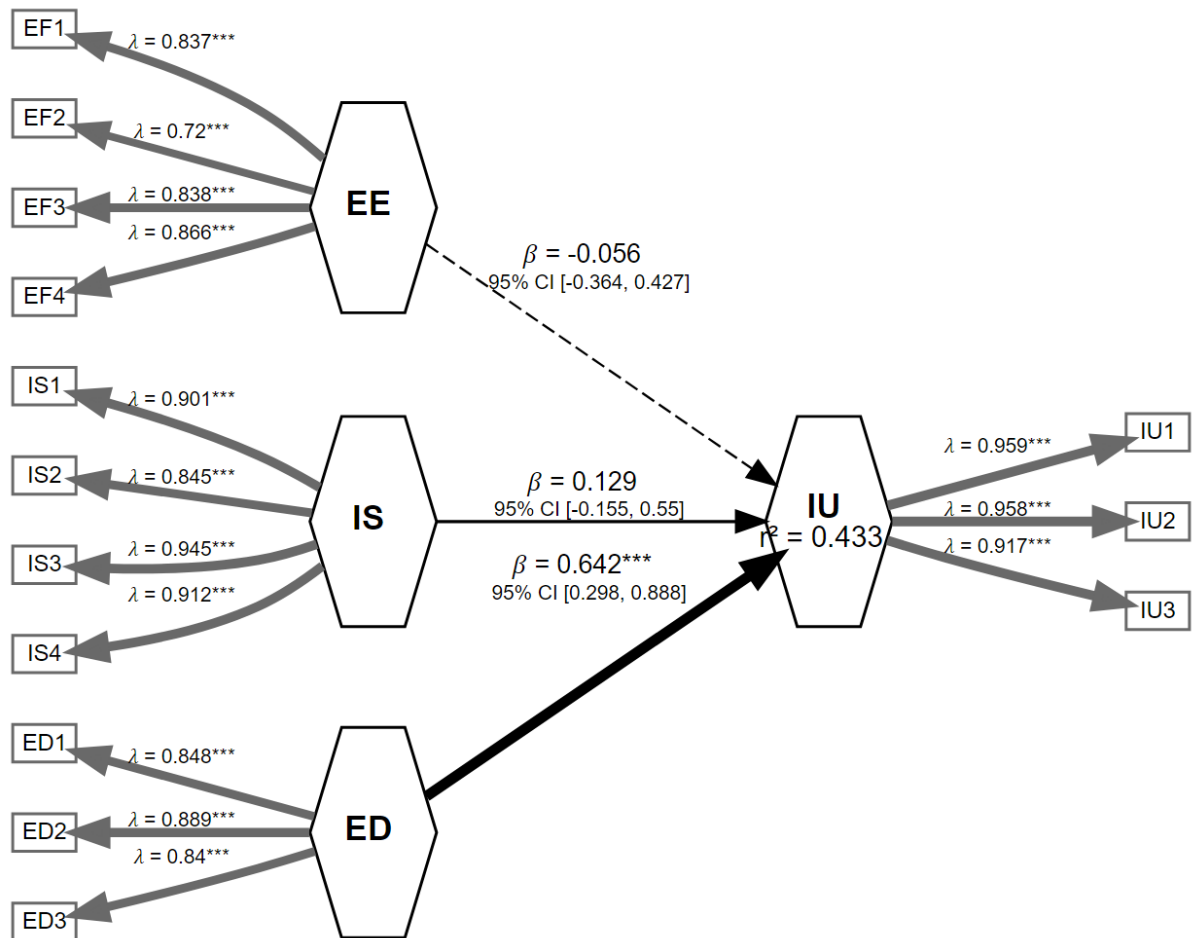
Diante disso, foram estimados dois modelos estruturais sendo um para o cenário de documentos digitais com a presença do *blockchain* e o outro sem a presença da tecnologia. Além disso, foi realizado um o *bootstrap* com 10.000 subamostras para estimar a significância dos caminhos. A Figura 6 apresenta os *outputs* da PLS-SEM estimada somente com os auditores que responderam ao questionário com a presença do *blockchain*.

Figura 6. Modelo de caminho para a intenção de uso de documentos digitais com o *blockchain*



Nota: ED = expectativa de desempenho, EE = expectativa de esforço, IS = influência social, UI = intensão de uso  
 Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Diante dos resultados apresentados, os construtos de influência social e expectativa de desempenho apresentaram uma relação significativa com a intenção de uso, indicando que segundo a percepção dos auditores, a empresa e outras pessoas, além do desempenho da tecnologia fazem com que eles fiquem interessados em utilizar a solução. A partir desses resultados, existem evidências para aceitar a H2a, H2b, H4a e H4b do estudo. Os *outputs* para o segundo modelo sem a presença do *blockchain* pode ser encontrado na Figura 7.

Figura 7. Modelo de caminho para a intenção de uso de documentos digitais sem o *blockchain*

Nota: ED = expectativa de desempenho, EE = expectativa de esforço, IS = influência social, UI = intensão de uso  
 Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Assim como foi observado na Tabela 26, a expectativa de desempenho continua apresentando uma relação significativa com a intenção de uso, trazendo mais evidências para aceitar a hipótese H2a da pesquisa. Para testar se as diferenças nos coeficientes dos modelos ocorreram por conta da presença do *blockchain*, foi realizado um PLS-MGA. O *bootstrap* para verificar essas diferenças foi realizado com 10.000 subamostras.

Tabela 27. Outputs da PLS-MGA (estudo 2)

Caminho	Com blockchain	Sem blockchain	p-value
ED → IU	0,4166	0,6415	0,8942
EE → IU	-0,0201	-0,0564	0,5697
IS → IU	0,6574	0,1286	0,0101

Nota: ED = expectativa de desempenho, EE = expectativa de esforço, IS = influência social, UI = intensão de uso  
 Fonte: dados da pesquisa (2023)

Ao analisar os *outputs* da Tabela 27, a diferença entre a relação da influência social e a intenção de uso foi significativa. Esse resultado apresenta evidências de que o *blockchain*

afetou a relação entre a influência social e a intenção de uso de documentos digitais, onde, em média, os auditores acreditaram que se a empresa e outras pessoas esperam que eles utilizem os documentos digitais com a confiança e integridade garantida pelo *blockchain*.

#### 4.3 ANÁLISE DOS RESULTADOS DO ESTUDO 3

##### 4.3.1 Análise descritiva

A estatística descritiva dos itens do estudo é apresentada na Tabela 28. Verificando os valores mínimos, máximos e mediana é possível verificar como foi o comportamento geral das respostas dos auditores que participaram da pesquisa.

Tabela 28. Estatística descritiva dos itens de mensuração dos construtos (estudo 3)

Construto	Item	Amostra	Mediana	Mínimo	Máximo
Expectativa de desempenho	ED1	Geral	6,00	1,00	7,00
	ED2	Geral	6,00	2,00	7,00
	ED3	Geral	5,00	1,00	7,00
	ED4	Geral	5,00	1,00	7,00
Expectativa de esforço	EE1	Geral	5,00	1,00	7,00
	EE2	Geral	4,00	1,00	7,00
	EE3	Geral	4,00	1,00	7,00
	EE4	Geral	5,00	1,00	7,00
Influência social	IS1	Geral	5,00	1,00	7,00
	IS2	Geral	5,00	1,00	7,00
	IS3	Geral	6,00	1,00	7,00
	IS4	Geral	6,00	3,00	7,00
Intensão de uso	IU1	Geral	6,00	2,00	7,00
	IU2	Geral	6,00	2,00	7,00
	IU3	Geral	6,00	2,00	7,00

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Os valores máximos de todos os itens do estudo foram iguais a 7, indicando que existiram auditores que concordaram completamente com as questões referente ao *blockchain* na cadeia de suprimentos. Os valores máximos para os itens ED1 EE2, EE3 para a amostra que apresentou um cenário com controles internos fortes foi de 6.

Para os valores mínimos, diversos itens (ED1, ED3, ED4, EE1, EE2, EE3, EE4, IS1, IS2 e IS3) apresentaram valor mínimo igual a 1 (discordo completamente). Diante disso,

existiram auditores que consideraram que o uso do *blockchain* na cadeia de suprimentos não seria útil no trabalho deles (ED1), que a tecnologia não aumentaria a sua produtividade (ED3), que usar a tecnologia não aumentaria o seu salário (ED4), a tecnologia seria mais difícil de ser compreendida (EE1), não seria fácil se tornarem especialistas na tecnologia (EE2), consideraram a tecnologia difícil (EE3), não seria fácil aprender a utilizar a tecnologia (EE4), não utilizariam a tecnologia por influência da empresa ou de outras pessoas (IS1, IS2, IS3).

Para verificar os valores centrais das respostas do questionário do estudo foi utilizada a mediana, pois não é recomendado utilizar a média e desvio padrão para variáveis que foram mensuradas através de uma escala *likert*. A mediana da maioria dos itens ficou entre 5 e 6, com alguns valores iguais a 4, indicando que mais de 50% da amostra de auditores respondeu que pelo menos, concorda parcialmente com as afirmações dos questionários ou estão neutros. Ao verificar a mediana por tipo de amostra na Tabela 29, a maioria dos itens apresentaram medianas superiores nos cenários em que o controle interno era fraco. Isso pode ter ocorrido pois o cenário com um nível forte de controle interno apresenta algumas etapas na implementação das informações em um *blockchain* na cadeia de suprimento. Com isso, os auditores podem considerar que esse maior controle reduza a facilidade, velocidade de realizar a tecnologia no seu cotidiano. Vale destacar que ao observar as diferenças nas medianas dos grupos de forma descritiva, não é possível afirmar que o controle interno forte está influenciando essas respostas. São necessários testes de hipóteses para verificar essas evidências, onde nesse estudo o teste será dado através de um modelo estrutural.

Tabela 29. Estatística descritiva dos itens de mensuração dos construtos por grupo (estudo 3)

Construto	Item	Amostra	Mediana	Mínimo	Máximo	Qtd.
Expectativa de desempenho	ED1	Com	5,00	2,00	6,00	27
		Sem	6,00	1,00	7,00	22
	ED2	Com	5,00	2,00	7,00	27
		Sem	6,00	2,00	7,00	22
	ED3	Com	5,00	2,00	7,00	27
		Sem	6,00	1,00	7,00	22
	ED4	Com	4,00	2,00	7,00	27
		Sem	5,00	1,00	7,00	22
Expectativa de esforço	EE1	Com	5,00	1,00	7,00	27
		Sem	5,00	3,00	7,00	22
	EE2	Com	5,00	1,00	6,00	27
		Sem	4,00	1,00	7,00	22

Construto	Item	Amostra	Mediana	Mínimo	Máximo	Qtd.
	EE3	Com	4,00	2,00	6,00	27
		Sem	4,00	1,00	7,00	22
	EE4	Com	5,00	4,00	7,00	27
		Sem	5,00	1,00	7,00	22
Influência social	IS1	Com	5,00	1,00	7,00	27
		Sem	6,00	2,00	7,00	22
	IS2	Com	5,00	1,00	7,00	27
		Sem	6,00	2,00	7,00	22
	IS3	Com	6,00	1,00	7,00	27
		Sem	6,00	1,00	7,00	22
	IS4	Com	6,00	4,00	7,00	27
		Sem	6,50	3,00	7,00	22
Intensão de uso	IU1	Com	5,00	2,00	7,00	27
		Sem	6,00	2,00	7,00	22
	IU2	Com	6,00	2,00	7,00	27
		Sem	6,00	2,00	7,00	22
	IU3	Com	5,00	3,00	7,00	27
		Sem	6,00	2,00	7,00	22

Nota: Amostra com é referente ao cenário do experimento com a citação do blockchain; já a sem é referente ao cenário sem menção ao *blockchain*.

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

#### 4.3.2 Modelo de mensuração

Após ter estimado os valores dos construtos a partir dos itens dos questionários, é necessário avaliar esse modelo de mensuração antes de desenvolver o modelo estrutural. Destarte, é preciso verificar as cargas fatoriais dos itens em relação aos construtos, avaliar a confiabilidade de consistência interna, verificar a validade convergente, observar a validade discriminantes. A Tabela 30 apresenta as cargas externas (*outer loadings*) dos itens utilizados na pesquisa.

Tabela 30. Cargas externas (*outer loadings*) dos itens utilizados para calcular os construtos (estudo 3)

Item	ED	EE	IS	IU
ED1	0,8360	0,0000	0,0000	0,0000
ED2	0,9520	0,0000	0,0000	0,0000
ED3	0,9390	0,0000	0,0000	0,0000
ED4	<b>0,5070</b>	0,0000	0,0000	0,0000



Item	ED	EE	IS	IU
EE1	0,0000	<b>0,6860</b>	0,0000	0,0000
EE2	0,0000	<b>0,6950</b>	0,0000	0,0000
EE3	0,0000	0,8640	0,0000	0,0000
EE4	0,0000	0,8250	0,0000	0,0000
IS1	0,0000	0,0000	0,8390	0,0000
IS2	0,0000	0,0000	0,8460	0,0000
IS3	0,0000	0,0000	<b>0,4420</b>	0,0000
IS4	0,0000	0,0000	0,8460	0,0000
IU1	0,0000	0,0000	0,0000	0,8710
IU2	0,0000	0,0000	0,0000	0,8100
IU3	0,0000	0,0000	0,0000	0,8000

Nota: É necessário que as cargas externas sejam superiores a 0,70. Os valores em negrito são referentes as cargas externas inferiores a 0,70.

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

A tabela anterior mostra que quatro itens (ED4, EE1, EE2 e IS3) apresentaram valores das cargas menores do que 0,70. Diante disso, os itens ED4, EE1, EE2 e IS3 foram excluídos do modelo. Após realizar a exclusão dos itens que não apresentaram carga superior à 0,70, foram verificadas a validade e confiabilidade dos construtos. Os resultados das medidas utilizadas para encontrar a confiabilidade de consistência interna (alpha de cronbach, coeficiente de confiabilidade e confiabilidade composta) e validade convergente (AVE) são apresentados na Tabela 31.

Tabela 31. Confiabilidade de consistência interna e validade convergente (estudo 3)

Construto	alpha	rhoC	AVE	rhoA
Expectativa de desempenho	0,9100	0,9440	0,8490	0,9180
Expectativa de esforço	0,7420	0,8840	0,7930	0,7700
Influência social	0,8170	0,8810	0,7110	0,8940
<i>Controle interno forte</i>	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
Expectativa de desempenho * <i>Controle interno forte</i>	0,9110	0,9460	0,8530	1,0000
Expectativa de esforço * <i>Controle interno forte</i>	0,7660	0,9010	0,8210	1,0000
Influência social * <i>Controle interno forte</i>	0,8310	0,8930	0,7390	1,0000
Intenção de uso	0,7700	0,8670	0,6850	0,7830

Nota: As medidas alpha = alpha de Cronbach, rhoC = confiabilidade composta, rhoA = coeficiente de confiabilidade, AVE = *average variance extracted*.

Alpha, rhoC e rhoA devem ser superiores a 0,70 enquanto a AVE precisa exceder 0,50.

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Referente a confiabilidade de consistência interna, todas as medidas (alpha de Cronbach, confiabilidade composta e coeficiente de confiabilidade) foram superiores ao valor de 0,70. Além do valor mínimo de 0,70, é necessário que os construtos não apresentem valores superiores a 0,95 para as medidas de confiabilidade de consistência interna. Todos os construtos da pesquisa apresentaram valores inferiores a 0,95, com exceção do construto controle interno forte que foi calculado através da abordagem de item único.

Para a validade convergente, a medida AVE precisa ser superior ao valor 0,50. Sendo assim, todos os construtos não apresentaram problemas relacionadas a validade convergente. Assim como na avaliação de confiabilidade, o construto controle interno forte apresentou valor igual a 1 por ser mensurado utilizando a abordagem de item único.

Além da avaliação da validade convergente, foi verificada a validade discriminantes que pode ser verificada através de três abordagens. A primeira abordagem é a do *cross-loading*, onde os seus valores podem ser encontrados na Tabela 32.

Tabela 32. Validade discriminante pela abordagem do *cross-loading* (estudo 3)

Item	ED	EE	IS	M	ED x M	EE x M	IS x M	IU
ED1	<b>0,86</b>	0,28	0,37	-0,11	-0,32	-0,13	-0,36	0,62
ED2	<b>0,96</b>	0,40	0,45	-0,16	-0,15	-0,34	-0,41	0,68
ED3	<b>0,94</b>	0,47	0,50	-0,11	-0,26	-0,34	-0,37	0,73
EE3	0,39	<b>0,86</b>	0,38	-0,04	-0,17	-0,40	-0,19	0,38
EE4	0,36	<b>0,92</b>	0,44	0,10	-0,28	-0,45	-0,23	0,48
IS1	0,26	0,39	<b>0,84</b>	-0,20	-0,33	-0,18	-0,15	0,23



id	Variável	1	2	3	4	5	6	7	8
8	Intenção de uso	0,73	0,48	0,48	-0,10	-0,24	-0,18	-0,30	<b>0,83</b>

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Nessa abordagem, os valores da raiz quadrada da medida AVE (valores em negrito) precisam ser superiores as correlações entre os construtos. Como os valores do AVE foram superiores em todos os casos, não existem evidências algum problema relacionado a validade discriminante. Por fim, a última abordagem para verificar a validade discriminante do modelo é a HTMT, que é apresentada na Tabela 34.

Tabela 34. Validade discriminante pela abordagem HTMT (estudo 3)

id	Variável	1	2	3	4	5	6	7	8
1	Expectativa de desempenho								
2	Expectativa de esforço	0,51							
3	Influência social	0,52	0,58						
4	<i>Controle interno forte</i>	0,14	0,09	0,18					
5	Expectativa de desempenho * <i>Controle interno forte</i>	0,28	0,34	0,48	0,03				
6	Expectativa de esforço * <i>Controle interno forte</i>	0,32	0,64	0,32	0,02	0,54			
7	Influência social * <i>Controle interno forte</i>	0,48	0,33	0,31	0,04	0,57	0,61		
8	Intenção de uso	0,87	0,64	0,55	0,11	0,27	0,22	0,38	

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

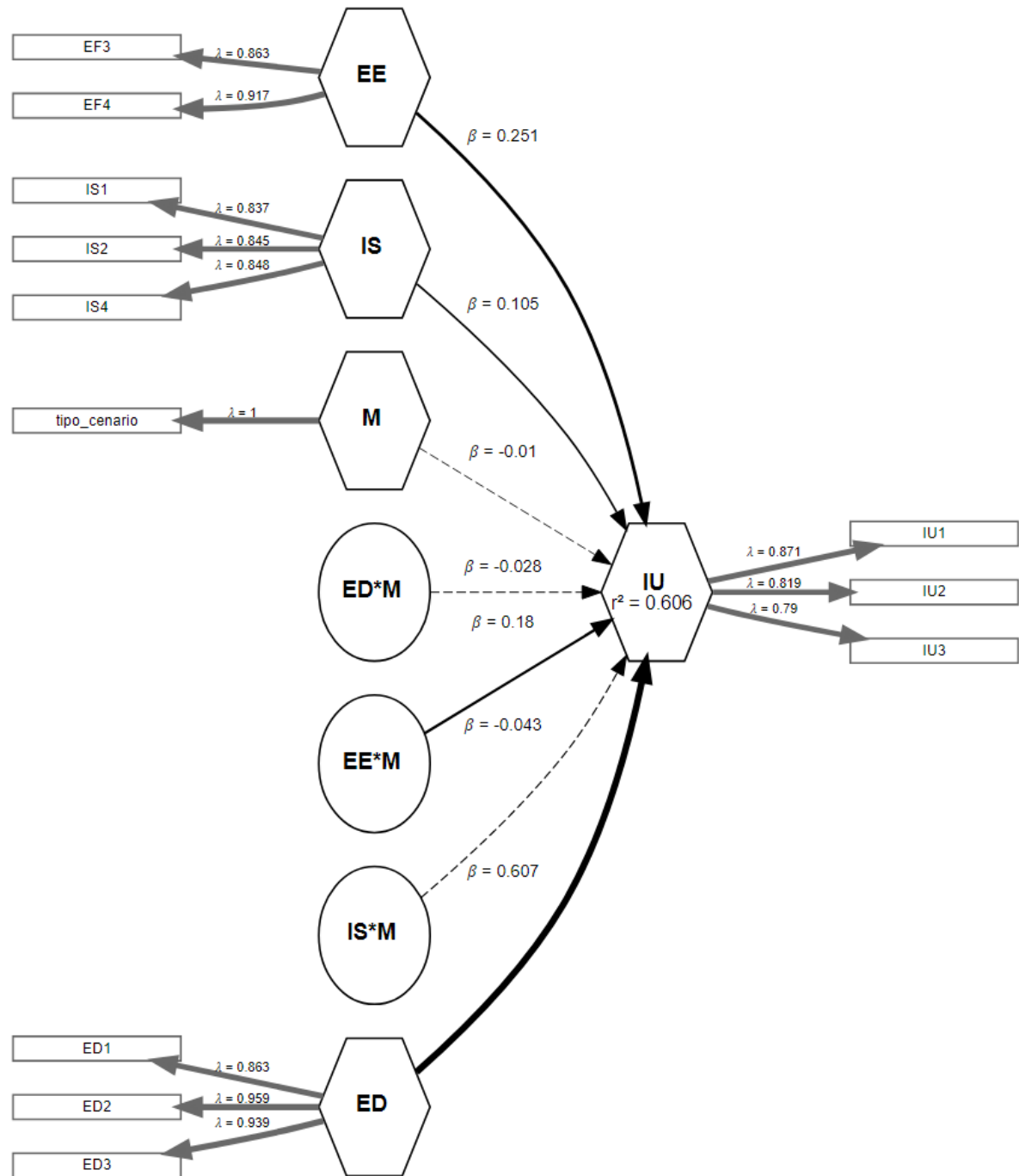
Para considerar que não existe um problema de validade discriminante na abordagem HTMT, é necessário que os valores encontrados sejam inferiores ao *cutoff* de 0,90. Dessa forma, não foi observado problemas relacionados à validade discriminante na abordagem HTMT.

### 4.3.3 Modelo estrutural

Ao não observar nenhum problema referente a confiabilidade e validade no modelo de mensuração, foi desenvolvido o modelo estrutural do estudo. O modelo apresenta quatro variáveis latentes da UTAUT, onde a intenção de uso é explicada pela expectativa de desempenho, expectativa de esforço e influência social. Essas relações das variáveis da UTAT são moderadas por uma variável de controle que indica o grupo de auditores que respondeu o questionário apresentando um controle interno forte e o grupo em que o controle interno é fraco.

Além disso, foram criados termos de interação entre a variável moderadora e as variáveis latentes, para não superestimar o efeito do controle interno na intenção de uso. O modelo de caminho para verificar o impacto das variáveis latentes na intenção de uso *blockchain* na cadeia de suprimentos pode ser encontrado na Figura 8.

Figura 8. Modelo de caminho (estudo 3)



Nota: ED = expectativa de desempenho, EE = expectativa de esforço, IS = influência social, UI = intensão de uso, M = variável moderadora (controle interno forte, com valor igual 1 para o questionário com um controle interno forte na adoção do *blockchain* e 0 quando era fraco), ED\*M = termo de interação entre a expectativa de desempenho com a variável moderadora, EE\*M = termo de interação entre a expectativa de esforço com a variável moderadora, IS\*M = termo de interação entre a influência social com a variável moderadora.

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

O coeficiente do construto expectativa de desempenho apresentou uma forte relação positiva com a intenção de uso do *blockchain* na cadeia de suprimentos. Esse resultado indica que, em média, os auditores percebem uma melhora da auditoria em uma cadeia de suprimentos quando a empresa utiliza o *blockchain* para garantir a confiabilidade das informações. O outro

construto que apresentou uma relação positiva foi a expectativa de esforço, indicando que os auditores pretendem utilizar a tecnologia por perceber uma facilidade do seu uso. Por outro lado, o construto de influência social apresentou uma relação positiva fraca, indicando que a empresa e outras pessoas não influenciam tanto na decisão de utilizar a tecnologia pelos auditores.

A variável moderadora de controles internos fortes apresentou uma relação próxima de 0, indicando que ela não influenciou na intenção de uso do *blockchain* na cadeia de suprimentos pelos auditores. Ao verificar os termos de interação, os controles internos fortes não aumentaram a relação da expectativa de desempenho e influência social com a intenção de uso. Entretanto, referente a expectativa de esforço, em média, o coeficiente desse construto teve um aumento de 0,18 nos cenários com forte controle interno. Diante disso, os auditores percebem maior facilidade para utilizar o *blockchain* na cadeia de suprimentos quando os controles internos são fortes. O coeficiente de determinação ( $R^2$ ) do modelo foi de 60,6%, indicando que o modelo desenvolvido apresenta um grande poder explicativo da intenção de uso *blockchain* na cadeia de suprimentos.

#### 4.3.4 Teste de hipóteses

Analisar se a relação dos construtos da Figura 8 com a intenção de uso não nos informa se essas relações são significantes. Para verificar se a expectativa de desempenho e expectativa de esforço estão influenciando na intenção de uso é necessário realizar um *bootstrap* para calcular os desvios padrões e estimar a estatística t. Diante disso, foi realizado o *bootstrap* com 10.000 subamostras, no qual os resultados podem ser encontrados na Tabela 35.

Tabela 35. *Outputs* do bootstrapping (estudo 3)

Caminho	Coef.	Coef. boots	D.P	estatística t	2,5% CI	97,5% CI
ED → IU	0,61	0,59	0,15	4,14	0,30	0,88
EE → IU	0,25	0,26	0,13	1,93	-0,01	0,51
IS → IU	0,11	0,13	0,13	0,78	-0,14	0,39
M → IU	-0,01	-0,01	0,11	-0,10	-0,21	0,20
ED*M → IU	-0,03	-0,04	0,17	-0,17	-0,38	0,28
EE*M → IU	0,18	0,17	0,15	1,19	-0,12	0,48
IS*M → IU	-0,04	-0,06	0,17	-0,26	-0,39	0,28

Nota: ED = expectativa de desempenho, EE = expectativa de esforço, IS = influência social, UI = intensão de uso, M = variável moderadora (controle interno forte, com valor igual 1 para o questionário com um controle interno forte na adoção do *blockchain* e 0 quando era fraco), ED\*M = termo de interação entre a expectativa de desempenho com a variável moderadora, EE\*M = termo de interação entre a expectativa de esforço com a variável moderadora, IS\*M = termo de interação entre a influência social com a variável moderadora.

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Referente aos resultados da Tabela 35, o único construto que apresentou um coeficiente significativo a 5% foi a expectativa de desempenho, pois o valor da sua estatística  $t$  foi superior à 1,96. Entretanto, se considerar um nível de significância de 10%, o construto de expectativa de esforço também se torna significativo, pois a sua estatística  $t$  foi superior a 1,65. Esse resultado mostra que existem evidências significativas, diante da amostra da pesquisa, de que a expectativa de desempenho ( $p$ -value 0,01) e a expectativa de esforço ( $p$ -value 0,10) influenciam na intenção de uso do *blockchain* na cadeia de suprimentos. Vale destacar que não foi percebida uma significância no controle interno forte, indicando que ele não foi decisivo na intenção de uso do *blockchain* pelo cenário apresentado.

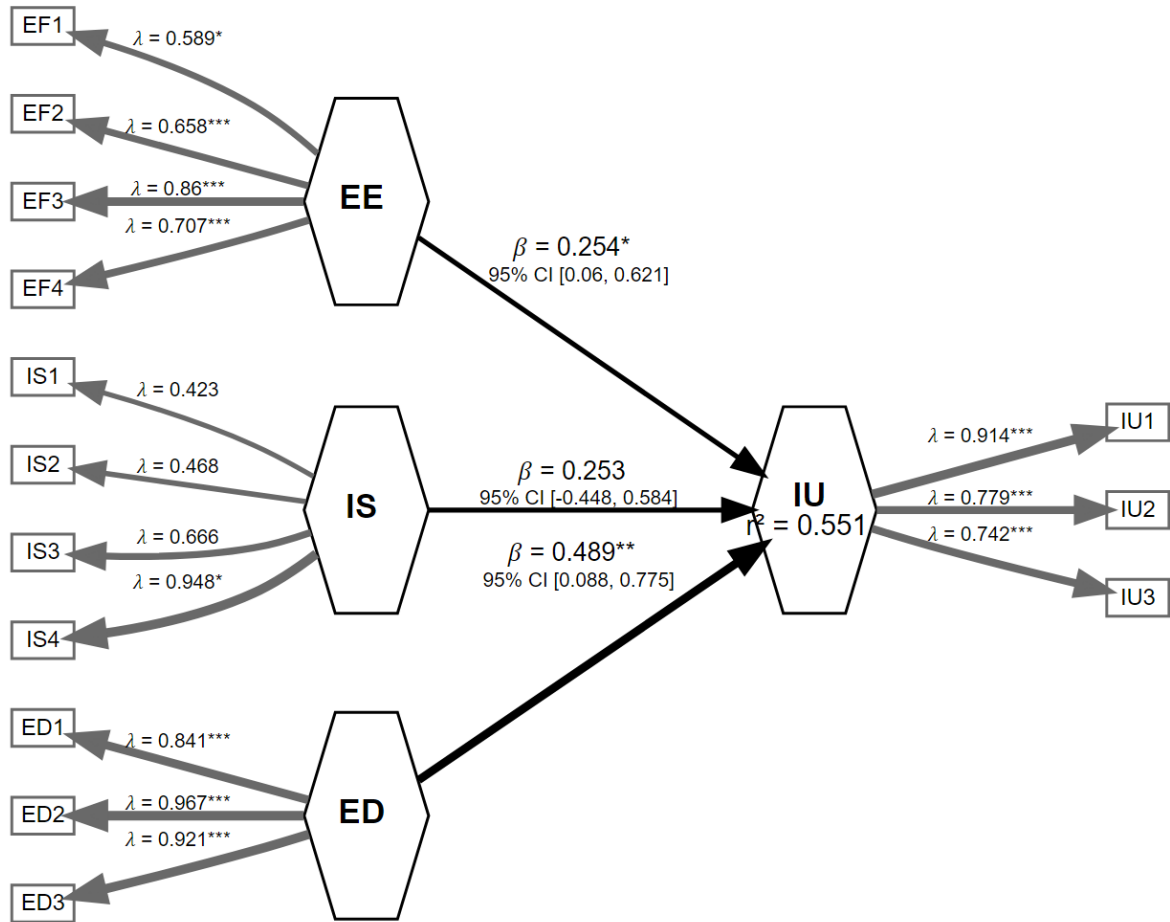
#### 4.3.5 Análise multigrupo

A análise multigrupo é um outro método utilizado por pesquisadores para verificar o efeito moderador em um modelo estrutural. Para realizar essa análise, quebrar a amostra por grupos de interesse e estimar o modelo estrutural individual para cada um dos grupos. Após realizar o cálculo dos coeficientes, é necessário realizar um teste para testar se existem diferenças significativas. Além disso, essa análise permitirá verificar os fatores explicativos da intenção de uso do *blockchain* na cadeia de suprimentos com controles internos fortes.

Diante disso, foram estimados dois modelos estruturais sendo um grupo com a presença de controles internos fortes e o outro com controles internos considerados fracos. Além disso, foi realizado um *bootstrap* com 10.000 subamostras para estimar a significância dos caminhos. A Figura 9 apresenta os *outputs* da PLS-SEM estimada somente com os auditores que responderam ao questionário com a presença do *blockchain*.



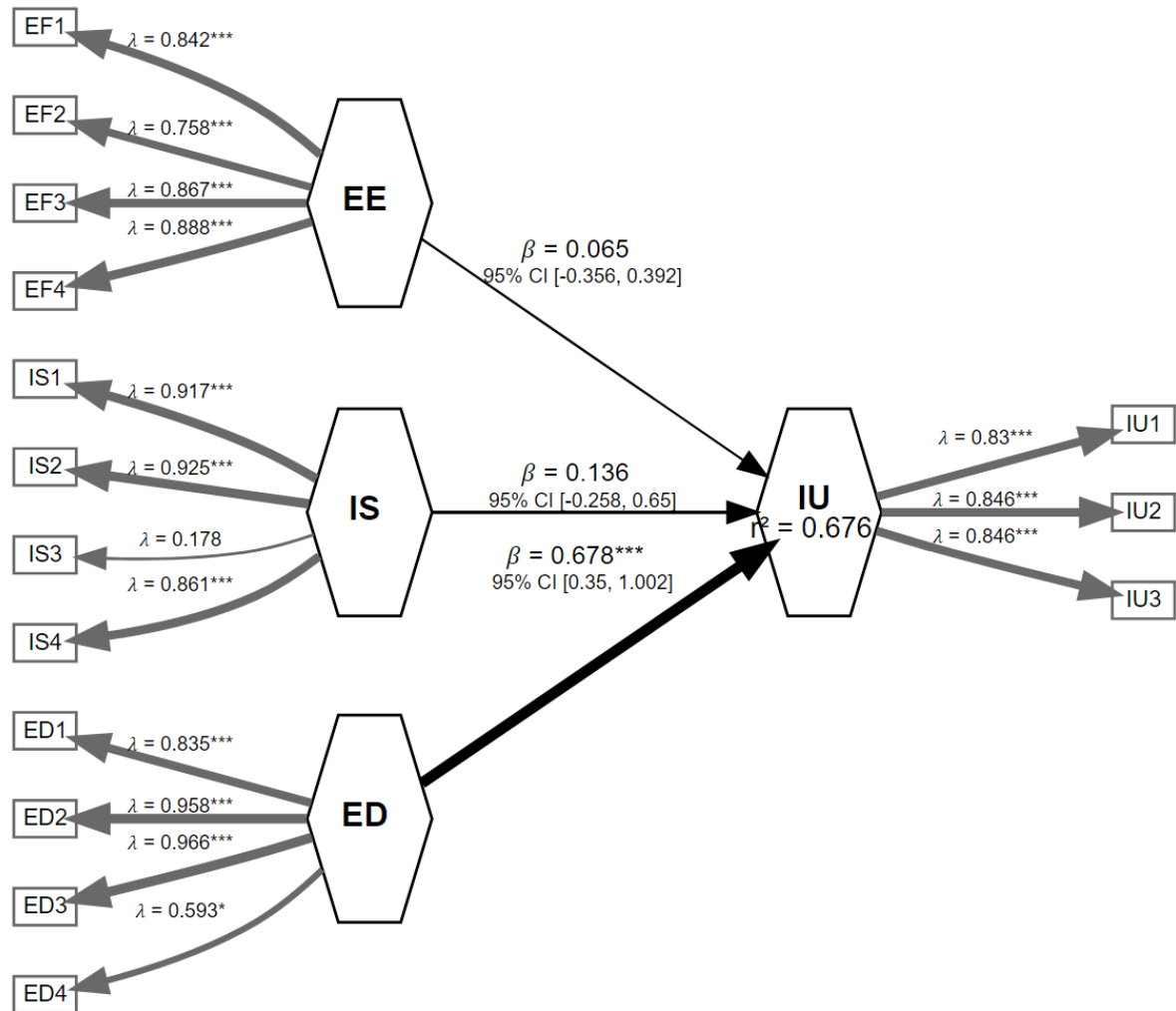
Figura 9. Modelo de caminho para a intenção de uso do *blockchain* na cadeia de suprimentos com controles internos fortes



Nota: ED = expectativa de desempenho, EE = expectativa de esforço, IS = influência social, UI = intensão de uso  
 Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Os resultados do modelo estrutural da Figura 9 indicam que os auditores percebem uma melhoria na facilidade de utilizar a tecnologia na presença de controles internos fortes. Através desse resultado é possível aceitar a H3b. Outra relação que ficou positiva foi a do impacto da expectativa de desempenho com a intenção de uso, indicando que quanto maior a percepção de melhora de desempenho da solução tecnológica, maior a intenção de uso dos auditores. Dessa forma, existem evidências para aceitar a H2b da pesquisa. Os *outputs* para o modelo com controles internos fracos podem ser encontrados na Figura 10.

Figura 10. Modelo de caminho para a intenção de uso de documentos digitais sem o *blockchain*



Nota: ED = expectativa de desempenho, EE = expectativa de esforço, IS = influência social, UI = intensão de uso  
 Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Ao apresentar o cenário com a presença de controles internos fracos, somente o construto de expectativa de desempenho apresentou uma relação significativa com a intenção de uso do *blockchain* na cadeia de suprimentos. A partir disso, pode-se aceitar a H2a diante desses resultados. Para testar se as diferenças entre os coeficientes dos modelos estruturais da Figura 9 e Figura 10 ocorreram por conta da presença de controles internos fortes, foi realizado um PLS-MGA. O *bootstrap* para verificar essas diferenças foi realizado com 10.000 subamostras.

Tabela 36. Outputs da PLS-MGA (estudo 3)

<b>Caminho</b>	<b>Com blockchain</b>	<b>Sem blockchain</b>	<b>p-value</b>
ED → IU	0,506	0,6778	0,788
EE → IU	0,25	0,0646	0,151
IS → IU	0,254	0,1363	0,545

Nota: ED = expectativa de desempenho, EE = expectativa de esforço, IS = influência social, UI = intensão de uso  
 Fonte: dados da pesquisa (2023)

Ao analisar os *outputs* da Tabela 36, nenhum caminho apresentou uma diferença significativa entre os grupos. Dessa forma, não é possível concluir que a presença dos controles internos fortes afeta a relação da expectativa de desempenho, expectativa de esforço e influência social com a intenção de uso.

## 5 CONCLUSÕES DOS ESTUDOS

### 5.1 CONCLUSÃO DO ESTUDO 1

A pesquisa teve como objetivo principal avaliar o efeito da utilização do *blockchain* na intenção de uso de mundos espelhados no processo de contagem de estoques pelos auditores cadastrados na rede social LinkedIn. Para medir a intenção de uso da solução tecnológica, foram utilizadas questões baseadas na UTAUT, proposta por Venkatesh et al. (2003). Além disso, foram mensurados outros construtos da teoria para verificar quais deles estão relacionados com intenção de uso do mundo espelhado. Diante disso, os resultados foram coletados através de um experimento com uma amostra de 58 participantes.

No geral, os itens utilizados na mensuração do construto da intenção de uso apresentaram uma mediana igual a 6, mostrando que mais de 50% dos auditores da pesquisa apresentaram uma percepção de intenção de utilizar o mundo espelhado no processo de contagem de estoques. Esse resultado contribui com o modelo de mundo espelhado de Dai e Vasarhelyi (2017), trazendo evidências empíricas sobre a intenção de uso da visão dos autores por parte dos auditores.

Através dos resultados não foi possível verificar que o *blockchain* afeta de forma significativa a intenção de uso dos mundos espelhados. Os auditores foram expostos à um cenário apresentando o mundo espelhado na contagem de estoques, em que o *blockchain* era uma camada para garantir a integridade dessa solução tecnológica. Diante disso, pode ser que eles não perceberam problemas de integridade no cenário sem o *blockchain* e suas respostas foram baseadas somente na tecnologia do mundo espelhado.

Por outro lado, foi possível identificar um fator explicativo da intenção de uso do mundo espelhado. Diante dos resultados da pesquisa, a expectativa de desempenho apresentou uma relação positiva e significativa com a intenção de uso, apresentando evidências para aceitar a H2a do estudo. Essa relação mostra uma percepção de melhoria de desempenho das atividades dos auditores se eles realizassem as suas coletas de evidências de auditoria em um mundo espelhado. Com isso, o estudo mostra que os auditores enxergam um aumento do seu desempenho através do modelo apresentado por Dai e Vasarhelyi (2017). Além disso, foi possível verificar que a expectativa de desempenho também está relacionada de forma significativa com a intenção de uso de um mundo espelhado que utiliza o *blockchain* como camada para garantir a integridade, fazendo com que a H2b seja aceita.

O estudo possui algumas limitações. A primeira limitação é dada por conta da utilização de um experimento com um cenário restrito apenas à uma parte das soluções

tecnológicas. Diante disso, seria interessante desenvolver um *design* de pesquisa simulando a utilização prática de um mundo espelhado e coletar as percepções dos auditores. Uma outra limitação é referente ao tamanho da amostra. Por mais que o tamanho da amostra foi superior ao mínimo recomendado, quando foi estimada a análise multigrupo como alternativa da verificação do efeito do *blockchain*, as observações dos grupos ficaram com valores inferiores ao recomendado. Diante disso, seria interessante que outros estudos realizem uma análise multigrupo com uma amostra maior de participantes para verificar se os resultados encontrados pela pesquisa são consistentes.

## 5.2 CONCLUSÃO DO ESTUDO 2

O principal objetivo da pesquisa foi o de examinar o efeito do *blockchain* na intenção de uso de documentos digitais como evidência de auditoria. Foram utilizados como amostra os auditores que estavam cadastrados na rede social LinkedIn. Para verificar a intenção de uso dos mundos espelhados, foram utilizadas questões de pesquisa com base na UTAUT e selecionados outros construtos da teoria para verificar quais são os fatores explicativos da intenção de uso dos documentos digitais. Os resultados da pesquisa foram coletados através de um experimento que teve um total de 61 participantes.

Os itens utilizados na mensuração do construto da intenção de uso apresentaram mediana igual a 6 para dois itens e 7 para um item. Essas medianas indicam que mais da metade dos auditores responderam que possuem uma intenção de uso de documentos digitais, com base no cenário exposto. Essa alta intenção de uso observada na estatística descritiva pode ter ocorrido pois os auditores já estão começando a utilizar soluções tecnológicas para facilitar o uso de documentos digitais como evidência de auditoria. Observando somente a percepção do grupo que respondeu o questionário com o *blockchain*, a mediana também ficou alta, apresentando o valor de resposta igual a 6 para os três itens.

Os resultados não mostraram evidências significantes que o *blockchain* possui um efeito na intenção de uso de documentos digitais na auditoria. Diante disso, não foi possível apresentar evidências empíricas sobre a percepção de aceitação da arquitetura de documentos digitais propostos por Vincent et al. (2020). Por outro lado, foi observada uma relação positiva e significativa entre a expectativa de desempenho e a intenção de uso dos documentos digitais, fazendo com que seja possível aceitar a H2a da pesquisa. Os auditores percebem que os documentos digitais são úteis no seu trabalho, fazem com que eles terminem as suas tarefas mais rapidamente, aumentam a sua produtividade e podem influenciar no aumento de seus salários. Essa relação positiva também foi encontrada quando o modelo estrutural foi estimado somente com o grupo que respondeu o questionário com a presença do *blockchain*, aceitando a H2b do estudo.

O estudo possui algumas limitações. Uma limitação é referente ao tamanho da amostra. Por mais que o tamanho da amostra foi superior ao mínimo recomendado, quando foi estimada a análise multigrupo como alternativa da verificação do efeito do *blockchain*, as observações dos grupos ficaram com valores inferiores ao recomendado. Diante disso, seria interessante que outros estudos realizem uma análise multigrupo com uma amostra maior de participantes para verificar se os resultados encontrados pela pesquisa são consistentes. Como recomendações de

pesquisa tem-se o desenvolvimento de um construto que mede a confiança e testar se os auditores percebem uma maior confiança nos documentos digitais armazenados em um *blockchain*, ao comparar com documentos digitais comuns ou pares em papel.

### 5.3 CONCLUSÃO DO ESTUDO 3

O estudo busca analisar em que medida os controles internos afetam na intenção de uso do *blockchain* na auditoria de uma cadeia de suprimentos. Para encontrar os participantes da pesquisa, foram realizadas pesquisas na rede social LinkedIn. A intenção de uso do *blockchain* na cadeia de suprimentos foi mensurada através do modelo de mensuração teórico da UTAUT, além de outras variáveis da teoria para verificar os fatores explicativos da intenção de uso. Os resultados foram coletados por meio de um experimento com 49 pessoas.

Os itens utilizados na mensuração do construto da intenção de uso tiveram valores para a mediana iguais a 6. Dessa forma, essas medianas indicam que mais da metade dos auditores responderam que possuem uma intenção de uso do *blockchain* na cadeia de suprimentos.

Referente aos controles internos, os resultados não mostraram evidências de que um controle interno forte afeta a intenção de uso do *blockchain* na cadeia de suprimentos. Por outro lado, foi observada uma relação positiva e significativa entre a expectativa de desempenho e a intenção de uso, não rejeitando a H2a. Essa relação positiva também foi encontrada quando o modelo estrutural foi estimado somente com o grupo que respondeu o questionário com controles internos fortes, mostrando evidências para não rejeitas a H2b.

O estudo possui algumas limitações. Uma limitação é referente ao tamanho da amostra. Por mais que o tamanho da amostra foi superior ao mínimo recomendado, quando foi estimada a análise multigrupo como alternativa da verificação do efeito do controle interno, as observações dos grupos ficaram com valores inferiores ao recomendado. Diante disso, seria interessante que outros estudos realizem uma análise multigrupo com uma amostra maior de participantes para verificar se os resultados encontrados pela pesquisa são consistentes. Como recomendação de pesquisa, outros autores poderiam desenvolver um construto para calcular os riscos dos controles internos. Através desse construto, seria possível verificar se os auditores percebem um maior risco na utilização do *blockchain* ou não.



## 6 CONCLUSÃO DA TESE

A tese teve como objetivo geral verificar o efeito do *blockchain* na intenção de uso de novas tecnologias nos procedimentos de auditoria. Para identificar esse efeito, foram desenvolvidos três experimentos com tecnologias distintas utilizando uma amostra de auditores que estavam cadastrados na rede social LinkedIn. Tanto o modelo de mensuração, quanto o modelo estrutural foram fundamentados através do *framework* da UTAUT, proposto por Venkatesh et al. (2003). No total foram encaminhados 1.946 questionários, sendo que a quantidade de participantes válidas foi de 168, representando uma taxa de resposta de aproximadamente 8,6%.

A tese foi dividida em três estudos. O primeiro estudo avaliou o efeito da utilização do *blockchain* na intenção de uso de mundos espelhados na contagem de estoques. O segundo estudo examinou o efeito do *blockchain* na intenção de uso de documentos digitais como evidência de auditoria. E, por fim, o terceiro estudo analisou em que medida os controles internos afetam a intenção de uso do *blockchain* na auditoria de uma cadeia de suprimentos.

Cada um dos estudos apresentou sete hipóteses, que foram testadas através da estimação de modelos estruturais pelo método da PLS-SEM (amostra geral) ou PLS-MGA (análise multigrupos). Para todos os três estudos, não foi observada uma relação significativa entre o *blockchain* e a intenção de uso de novas tecnologias nos procedimentos de auditoria. Ao analisar os fatores explicativos da intenção de uso de tecnologias nos procedimentos de auditoria, o construto de expectativa de desempenho apresentou uma relação significativa. Dessa forma, ao observarem um aumento da sua percepção de desempenho utilizando uma nova tecnologia, os auditores possuem um maior interesse em utilizar uma determinada tecnologia.

Esse resultado é importante pois em estudos anteriores, os autores observaram uma certa resistência na adoção de novas tecnologias por parte dos auditores, que preferiam utilizar a abordagem da auditoria baseada em papel (Braun & Davis, 2003; Debreceeny et al., 2005; Pennington et al., 2006). Essa resistência na adoção de novas tecnologias pode ser motivada pois aprender à utilizar uma nova ferramenta fará com que as entregas demorem mais (no curto prazo) por conta da curva de aprendizagem, existem custos de implementação de novas tecnologias, redução de produtividade (curto prazo) (Curtis & Payne, 2008). Entretanto, se os auditores enxergarem valor na adoção de uma nova tecnologia, e principalmente, se a nova tecnologia aumentar o seu desempenho, como foi observado nos resultados do estudo, eles terão uma maior intenção de utilizá-la. Os resultados dos estudos da tese vão ao encontro dos achados de Curtis e Payne (2014) e Mahzan e Lymer (2014) que também verificaram que a expectativa

de desempenho influenciou na intenção de uso de tecnologias na auditoria. O único fator da UTAUT que também influenciou na intenção de uso do *blockchain* foi a expectativa de desempenho. Além das limitações referentes ao tamanho da amostra dos três estudos, existem mais duas limitações da pesquisa. Primeiramente, a população da pesquisa é referente a todos os auditores da área da contabilidade que estão cadastrados no LinkedIn. Entretanto, como os cenários desenvolvidos são referentes a soluções tecnológicas na auditoria, auditores que não são interessados nesse assunto podem abandonar o questionário pela metade ou nem abri-lo. Dessa forma, pode ter ocorrido um viés de auto seleção da amostra, onde os resultados do estudo não podem ser generalizados para todos os auditores e sim para os auditores que se interessam ou possuem alguma experiência com tecnologias. Além disso, existe o risco de os respondentes não entenderem o cenário do experimento e responderem as questões de forma aleatória, podendo impactar nos resultados encontrados na pesquisa.

## REFERÊNCIAS

- Abdi, H., Edelman, B., Valentin, D., & Dowling, W. J. (2009). *Experimental design and analysis for psychology* (1st ed.). Oxford University Press.
- Ajzen, I. (1985). From Intentions to Actions: A Theory of Planned Behavior. In J. Kuhl & J. Beckmann (Eds.), *Action Control: From Cognition to Behavior* (pp. 11–39). Springer. [https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-642-69746-3\\_2](https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-642-69746-3_2)
- Ajzen, I. (1991). The Theory of Planned Behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50, 179–211.
- Alali, F. A., & Yeh, C.-L. (2012). Cloud Computing: Overview and Risk Analysis. *Journal of Information Systems*, 26(2), 13–33. <https://doi.org/10.2308/isys-50229>
- Alles, M. G., Kogan, A., & Vasarhelyi, M. A. (2002). Feasibility and economics of continuous assurance. *Auditing*, 21(1), 125–138. <https://doi.org/10.2308/aud.2002.21.1.125>
- Alles, M., & Gray, G. L. (2020). “The first mile problem”: Deriving an endogenous demand for auditing in blockchain-based business processes. *International Journal of Accounting Information Systems*, 38, 100465. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2020.100465>
- American Institute of Certified Public Accountants. (2018). *ASB Meeting Agenda and Materials: Agenda Item 5 – Audit Evidence*. <https://www.aicpa.org/content/dam/aicpa/research/standards/auditattest/asb/documents/mtg/1805/2018-05-asb-item5.pdf>
- Appelbaum, D., & Nehmer, R. A. (2017). Using Drones in Internal and External Audits: An Exploratory Framework. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 14(1), 99–113. <https://doi.org/10.2308/jeta-51704>
- Bagozzi, R. P. (1977). Structural Equation Models in Experimental Research. *Journal of Marketing Research*, 14(2), 209–226. <https://doi.org/10.1177/002224377701400209>
- Bagozzi, R. P., & Yi, Y. (1989). On the Use of Structural Equation Models in Experimental Designs. *Journal of Marketing Research*, 26(3), 271–284. <https://doi.org/10.1177/002224378902600302>
- Bagozzi, R. P., Yi, Y., & Singh, S. (1991). On the use of structural equation models in experimental designs: Two extensions. *International Journal of Research in Marketing*, 8(2), 125–140. [https://doi.org/10.1016/0167-8116\(91\)90020-8](https://doi.org/10.1016/0167-8116(91)90020-8)
- Beasley, M. S., Carcello, J. V., & Hermanson, D. R. (2001). Top 10 Audit Deficiencies. *Journal of Accountancy*, 191(1).
- Bible, W., Raphael, J., Riviello, M., Taylor, P., & Valiente, I. O. (2017). Blockchain Technology and Its Potential Impact on the Audit and Assurance Profession. In *Aicpa.org*. <https://www.aicpa.org/content/dam/aicpa/interestareas/frc/assuranceadvisoryservices/downloadabledocuments/blockchain-technology-and-its-potential-impact-on-the-audit-and-assurance-profession.pdf>
- Bierstaker, J., Janvrin, D., & Lowe, D. J. (2014). What factors influence auditors’ use of computer-assisted audit techniques? *Advances in Accounting*, 30(1), 67–74. <https://doi.org/10.1016/j.adiac.2013.12.005>
- Birnbaum, M. H. (2000). Decision Making in the Lab and on the Web. In M. H. Birnbaum (Ed.), *Psychological Experiments on the Internet* (pp. 3–34). Academic Press., <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-012099980-4/50002-2>.
- Braun, R. L., & Davis, H. E. (2003). Computer-assisted audit tools and techniques: Analysis and perspectives. *Managerial Auditing Journal*, 18(9), 725–731. <https://doi.org/10.1108/02686900310500488>
- Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission. (2012). *Enterprise Risk Management for Cloud Computing*.
- Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission. (2013). *Internal*

- Control – Integrated Framework (Executive Summary)*.  
<https://www.coso.org/Documents/990025P-Executive-Summary-final-may20.pdf>
- Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission. (2020). *Blockchain and Internal Control: The COSO Perspective*. <https://www.coso.org/Documents/Blockchain-and-Internal-Control-The-COSO-Perspective-Guidance.pdf>
- Compeau, D., Higgins, C. A., & Huff, S. (1999). Social Cognitive Theory and Individual Reactions to Computing Technology: A Longitudinal Study. *MIS Quarterly*, 23(2), 145–158. <https://doi.org/10.2307/249749>
- Compeau, D. R., & Higgins, C. A. (1995). Application of Social Cognitive Theory to Training for Computer Skills. *Information Systems Research*, 6(2), 118–143. <https://doi.org/10.1287/isre.6.2.118>
- Conselho Federal de Contabilidade. (2009). *NBC TA 501 - Evidência de Auditoria - Itens Selecionados*. [https://www1.cfc.org.br/sisweb/SRE/docs/RES\\_1218.pdf](https://www1.cfc.org.br/sisweb/SRE/docs/RES_1218.pdf)
- Conselho Federal de Contabilidade. (2016). *NBC TA 500 (R1) - Evidências de Auditoria*. [https://www1.cfc.org.br/sisweb/SRE/docs/NBCTA500\(R1\).pdf](https://www1.cfc.org.br/sisweb/SRE/docs/NBCTA500(R1).pdf)
- Coyne, J. G., & McMickle, P. L. (2017). Can Blockchains Serve an Accounting Purpose? *American Accounting Association*, 14(2), 101–111. <https://doi.org/10.2308/jeta-51910>
- Curtis, M. B., & Payne, E. A. (2008). An examination of contextual factors and individual characteristics affecting technology implementation decisions in auditing. *International Journal of Accounting Information Systems*, 9(2), 104–121. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2007.10.002>
- Curtis, M. B., & Payne, E. A. (2014). Modeling voluntary CAAT utilization decisions in auditing. *Managerial Auditing Journal*, 29(4), 304–326. <https://doi.org/10.1108/MAJ-07-2013-0903>
- Dai, J., He, N., & Yu, H. (2019). *Utilizing Blockchain and Smart Contracts to Enable Audit 4.0: From the Perspective of Accountability Audit of Air Pollution Control In China*.
- Dai, J., & Vasarhelyi, M. A. (2016). Imagineering audit 4.0. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 13(1), 1–15. <https://doi.org/10.2308/jeta-10494>
- Dai, J., & Vasarhelyi, M. A. (2017). Toward Blockchain-Based Accounting and Assurance. *Journal of Information Systems*, 31(3), 5–21. <https://doi.org/10.2308/isys-51804>
- Davis, F. D. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319–340. <https://doi.org/10.2307/249008>
- Davis, F. D., Bagozzi, R. P., & Warshaw, P. R. (1989). User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models. *Management Science*, 35(8), 982–1003. <https://doi.org/10.1287/mnsc.35.8.982>
- Davis, F. D., Bagozzi, R. P., & Warshaw, P. R. (1992). Extrinsic and Intrinsic Motivation to Use Computers in the Workplace1. *Journal of Applied Social Psychology*, 22(14), 1111–1132. <https://doi.org/10.1111/j.1559-1816.1992.tb00945.x>
- Debreceny, R., Lee, S. L., Neo, W., & Shuling Toh, J. (2005). Employing generalized audit software in the financial services sector: Challenges and opportunities. *Managerial Auditing Journal*, 20(6), 605–618. <https://doi.org/10.1108/02686900510606092>
- Deloitte. (2018). *Blockchain: Liderando todo o potencial da tecnologia*. <https://www2.deloitte.com/br/pt/pages/financial-services/solutions/deloitte-grid-blockchain-lab.html>
- Elliott, R. K. (2002). Twenty-First Century. *AUDITING: A JOURNAL OF PRACTICE & THEORY*, 21(1). <https://doi.org/10.1080/17450141003783389>
- Fanning, K., & Centers, D. P. (2016). Blockchain and Its Coming Impact on Financial Services. *Journal of Corporate Accounting & Finance*, 27(5), 53–57. <https://doi.org/10.1002/jcaf.22179>
- Fishbein, M., & Ajzen, I. (1975). *Believe, Attitude, Intention And Behaviours: An introduction*

- to *Theory and Research*. Addison-Wesley.
- Gonzalez, G. C., Sharma, P. N., & Galletta, D. (2012a). Factors Influencing the Planned Adoption of Continuous Monitoring Technology. *Journal of Information Systems*, 26(2), 53–69. <https://doi.org/10.2308/isys-50259>
- Gonzalez, G. C., Sharma, P. N., & Galletta, D. F. (2012b). The antecedents of the use of continuous auditing in the internal auditing context. *International Journal of Accounting Information Systems*, 13(3), 248–262. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2012.06.009>
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. (2009). *Análise Multivariada de Dados* (6th ed.). Bookman.
- Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2017). *A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)* (Second ed.). Sage.
- Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., Sarstedt, M., Danks, N. P., & Ray, S. (2021). *Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) Using R*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-80519-7>
- Hamm, K. M. (2018). Mexican Mangos, Diamonds, Cargo Shipping Containers, Oh My! What Auditors Need to Know about Blockchain and Other Emerging Technologies: A Regulator’s Perspective. *43rd World Continuous Auditing & Reporting Symposium*. [https://pcaobus.org/news-events/speeches/speech-detail/mexican-mangos-diamonds-cargo-shipping-containers-oh-my!-what-auditors-need-to-know-about-blockchain-and-other-emerging-technologies-a-regulator-s-perspective\\_684](https://pcaobus.org/news-events/speeches/speech-detail/mexican-mangos-diamonds-cargo-shipping-containers-oh-my!-what-auditors-need-to-know-about-blockchain-and-other-emerging-technologies-a-regulator-s-perspective_684)
- Henderson, D. L., Bradford, M., & Kotb, A. (2016). Inhibitors and Enablers of GAS Usage: Testing the Dual Factor Theory. *Journal of Information Systems*, 30(3), 135–155. <https://doi.org/10.2308/isys-51388>
- Hyperledger. (2019). *How Walmart brought unprecedented transparency to the food supply chain with Hyperledger Fabric*. [https://www.hyperledger.org/wp-content/uploads/2019/02/Hyperledger\\_CaseStudy\\_Walmart\\_Printable\\_V4.pdf](https://www.hyperledger.org/wp-content/uploads/2019/02/Hyperledger_CaseStudy_Walmart_Printable_V4.pdf)
- James, R. (2018). *Creating an immutable audit trail on the blockchain with Xero & Tierion*. <https://devblog.xero.com/creating-an-immutable-audit-trail-on-the-blockchain-with-xero-tierion-be423d39380b>
- Johnson, R., & Wiley, L. (2019). *Auditing: A Practical Approach with Data Analytics*. John Wiley & Sons.
- Johnstone, K. M., Gramling, A. A., & Rittenberg, L. E. (2013). *Auditing: A Risk-Based Approach to Conducting a Quality Audit*. Cengage Learning.
- Kim, H. J., Mannino, M., & Nieschwietz, R. J. (2009). Information technology acceptance in the internal audit profession: Impact of technology features and complexity. *International Journal of Accounting Information Systems*, 10(4), 214–228. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2009.09.001>
- Kinder, T. (2020a). *Accountancy firms plead for rules respite because of coronavirus*. Financial Times. <https://www.ft.com/content/6d3bb4a6-6ea1-11ea-89df-41bea055720b>
- Kinder, T. (2020b). *PwC boss warns auditing is harder than ever during pandemic*. Financial Times. <https://www.ft.com/content/ea2d92f5-655b-4f04-a0a4-9f9af8648e48>
- Kokina, J., & Davenport, T. H. (2017). The Emergence of Artificial Intelligence: How Automation is Changing Auditing. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 14(1), 115–122. <https://doi.org/10.2308/jeta-51730>
- Kokina, J., Mancha, R., & Pachamanova, D. (2017). Blockchain: Emergent Industry Adoption and Implications for Accounting. *American Accounting Association*, 14(2), 91–100. <https://doi.org/10.2308/jeta-51911>
- KPMG. (2018, November 12). *KPMG and Microsoft Blockchain Services*. <https://home.kpmg.com/xx/en/home/insights/2017/02/digital-ledger-services-at-kpmg-fs.html>

- Krantz, J. H., & Dalal, R. (2000). Validity of Web-Based Psychological Research. In M. H. Birnbaum (Ed.), *Psychological Experiments on the Internet* (pp. 35–60). Academic Press. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-012099980-4/50003-4>.
- Louwers, T. J., Blay, A. D., Sinason, D. H., Strawser, J. R., & Thibodeau, J. C. (2018). *Auditing & Assurance Services* (7th ed.). McGraw-Hill Education.
- Mahzan, N., & Lymer, A. (2014). Examining the adoption of computer-assisted audit tools and techniques: Cases of generalized audit software use by internal auditors. *Managerial Auditing Journal*, 29(4), 327–349. <https://doi.org/10.1108/MAJ-05-2013-0877>
- Marshall, T. E., & Lambert, S. L. (2018). Cloud-Based Intelligent Accounting Applications: Accounting Task Automation Using IBM Watson Cognitive Computing. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 15(1), 199–215. <https://doi.org/10.2308/jeta-52095>
- Mathieson, K. (1991). Predicting User Intentions: Comparing the Technology Acceptance Model with the Theory of Planned Behavior. *Information Systems Research*, 2(3), 173–191. <https://doi.org/10.1287/isre.2.3.173>
- Maurer, M. (2020). *Auditors Struggle to Access Data, Count Inventory During Remote Work*. The Wall Street Journal. [https://www.wsj.com/articles/auditors-struggle-to-access-data-count-inventory-during-remote-work-11598952600?mod=searchresults\\_pos4&page=1](https://www.wsj.com/articles/auditors-struggle-to-access-data-count-inventory-during-remote-work-11598952600?mod=searchresults_pos4&page=1)
- Messier, W. F., Eilifsen, A., & Austen, L. A. (2004). Auditor Detected Misstatements and the Effect of Information Technology. *International Journal of Auditing Int. J. Audit*, 8, 223–235. <https://doi.org/10.1111/j.1099-1123.2004.00092.x>
- Messier, W. F., Glover, S. M., & Prawitt, D. F. (2016). *Auditing & Assurance Services: A Systematic Approach* (10th ed.). McGraw-Hill Education.
- Moore, G. C., & Benbasat, I. (1991). Development of an Instrument to Measure the Perceptions of Adopting an Information Technology Innovation. *Information Systems Research*, 2(3), 192–222. <https://doi.org/10.1287/isre.2.3.192>
- Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. *Www.Bitcoin.Org*, 9. <https://doi.org/10.1007/s10838-008-9062-0>
- Pennington, R. R., Kelton, A. S., & DeVries, D. D. (2006). The Effects of Qualitative Overload on Technology Acceptance. *Journal of Information Systems*, 20(2), 25–36.
- Podsakoff, P. M., MacKenzie, S. B., Lee, J.-Y., & Podsakoff, N. P. (2003). Common method biases in behavioral research: A critical review of the literature and recommended remedies. *Journal of Applied Psychology*, 88(5), 879–903. <https://doi.org/10.1037/0021-9010.88.5.879>
- PwC. (2018). *PwC's Blockchain Services*. PwC. <https://www.pwc.com/us/en/industries/financial-services/fintech/blockchain.html>
- Ray, S., Danks, N. P., & Valdez, A. C. (2022). *semnr: Building and Estimating Structural Equation Models - R package version 2.3.2*. <https://cran.r-project.org/package=semnr>
- Reips, U.-D. (2000). The Web Experiment Method: Advantages, Disadvantages, and Solutions. In M. H. Birnbaum (Ed.), *Psychological Experiments on the Internet* (pp. 89–117). Academic Press. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-012099980-4/50005-8>
- Swan, M. (2015). *Blockchain-Blueprint-for-a-New-Economy*.
- Taylor, S., & Todd, P. (1995a). Assessing IT Usage: The Role of Prior Experience. *MIS Quarterly*, 19(4), 561–570. <https://doi.org/10.2307/249633>
- Taylor, S., & Todd, P. A. (1995b). Understanding Information Technology Usage: A Test of Competing Models. *Information Systems Research*, 6(2), 144–176. <https://doi.org/10.1287/isre.6.2.144>
- Thompson, R. L., Higgins, C. A., & Howell, J. M. (1991). Personal Computing: Toward a Conceptual Model of Utilization. *MIS Quarterly*, 15(1), 125–143. <https://doi.org/10.2307/249443>

- Venkatesh, Thong, & Xu. (2012). Consumer Acceptance and Use of Information Technology: Extending the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology. *MIS Quarterly*, 36(1), 157. <https://doi.org/10.2307/41410412>
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View. *MIS Quarterly*, 27(3), 425–478.
- Vincent, N. E., Skjellum, A., & Medury, S. (2020). Blockchain architecture: A design that helps CPA firms leverage the technology. *International Journal of Accounting Information Systems*, 38, 100466. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2020.100466>
- Wang, Y., & Kogan, A. (2018). Designing confidentiality-preserving Blockchain-based transaction processing systems. *International Journal of Accounting Information Systems*, xxx, 0–1. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2018.06.001>
- Wason, K. D., Polonsky, M. J., & Hyman, M. R. (2002). Designing Vignette Studies in Marketing. *Australasian Marketing Journal*, 10(3).
- Webster, M., & Sell, J. (2014). Why Do Experiments? In M. Webster & J. Sell (Eds.), *Laboratory Experiments in the Social Sciences* (2nd ed., pp. 5–21). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-404681-8.00001-7>
- Whittington, O. R., & Pany, K. (2016). *Principles of Auditing & Other Assurance Services* (20th ed.). McGraw-Hill Education.