

**UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SISTEMAS DE GESTÃO**  
**SUSTENTÁVEIS**

ALEXANDRE DO VALLE FARIA

**MODELAGEM PARA APLICABILIDADE DA TECNOLOGIA *BLOCKCHAIN* NA**  
**CADEIA DE SUPRIMENTOS DE PROJETOS NA ÁREA DE ÓLEO E GÁS**

Niterói  
2022

ALEXANDRE DO VALLE FARIA

**MODELAGEM PARA APLICABILIDADE DA TECNOLOGIA *BLOCKCHAIN* NA  
CADEIA DE SUPRIMENTOS DE PROJETOS NA ÁREA DE ÓLEO E GÁS**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Gestão Sustentáveis (PPSIG), da Escola de Engenharia da Universidade Federal Fluminense, como requisito parcial para obtenção do Grau de Doutor. Área de concentração: Sistema de Gestão da Sustentabilidade.

Orientador: Prof. José Rodrigues de Farias Filho, D.Sc.

Niterói

2022

Ficha catalográfica automática - SDC/BEE  
Gerada com informações fornecidas pelo autor

F224m Faria, Alexandre do Valle  
Modelagem para aplicabilidade da tecnologia blockchain na  
cadeia de suprimentos de projetos na área de óleo e gás /  
Alexandre do Valle Faria. - 2022.  
323 f.

Orientador: José Rodrigues de Farias Filho.  
Tese (doutorado)-Universidade Federal Fluminense, Escola de  
Engenharia, Niterói, 2022.

1. Base de dados distribuída. 2. Inovação tecnológica.  
3. Cadeia de suprimento. 4. Indústria petrolífera. 5.  
Produção intelectual. I. Farias Filho, José Rodrigues de,  
orientador. II. Universidade Federal Fluminense. Escola de  
Engenharia. III. Título.

CDD - XXX


**ALEXANDRE DO VALLE FARIA**

**MODELAGEM PARA APLICABILIDADE DA TECNOLOGIA BLOCKCHAIN NA  
CADEIA DE SUPRIMENTOS DE PROJETOS NA ÁREA DE ÓLEO E GÁS**

Tese apresentada ao Curso de Doutorado em Sistemas de Gestão Sustentáveis da Universidade Federal Fluminense como requisito parcial para obtenção do Grau de Doutor em Sistemas de Gestão Sustentáveis. Área de Concentração: Sistemas de Gestão da Sustentabilidade. Linha de Pesquisa: Gestão das Organizações Sustentáveis

Aprovada em 20 de dezembro de 2022.

**BANCA EXAMINADORA:**

 Documento assinado digitalmente  
JOSE RODRIGUES DE FARIAS FILHO  
Data: 20/12/2022 13:23:46 -0300  
Verifique em: <https://verificador.uff.br/>

Prof. José Rodrigues de Farias Filho, D.Sc. - Orientador  
Universidade Federal Fluminense - UFF

 Documento assinado digitalmente  
Valdecy Pereira, D.Sc.  
Data: 20/12/2022 08:15:42 -0300

Prof. Valdecy Pereira, D.Sc.  
Universidade Federal Fluminense - UFF

 Assinado de forma digital por  
Helder Gomes Costa  
heldergo@id.uff.br:7  
1849483787  
Data: 2022.12.20 08:15:42 -0300

Prof. Helder Gomes Costa, D.Sc.  
Universidade Federal Fluminense - UFF

 Eng. D.Sc. Carlos Eduardo Barateiro  
CPF: 096.726.718-81

Carlos Eduardo Ribeiro de Barros Barateiro, D.Sc.  
Universidade Estácio de Sá - UNESA

 Documento assinado digitalmente  
CRISTIANE DE JESUS AGUIAR  
Data: 20/12/2022 13:24:41 -0300  
Verifique em: <https://verificador.uff.br/>

Profª Cristiane de Jesus Aguiar, D.Sc.  
Universidade Estácio de Sá - UNESA



Documento assinado digitalmente  
 ROMEO E SILVA NETO  
Data: 20/12/2022 14:33:26 -0300  
Verifique em <https://verificador.br.br>


---

Prof Romeo e Silva Neto, D.Sc.  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense – IFF/Campos

Assinado por: HÉLIO CRISTIANO GOMES ALVES DE CASTRO  
Num. de identificação: 11042828  
Data: 2022.12.21 14:34:50+0000

---

Prof Hélio Cristiano Gomes Alves deCastro, D.Sc.  
Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP) & Instituto Politécnico do Porto (IPP)

Documento assinado digitalmente  
 LUIZ ANTONIO DA PAZ CAMPAGNAO  
Data: 20/12/2022 11:30:02 -0300  
Verifique em <https://verificador.br.br>

---

Prof Prof Luiz Antonio da Paz Campagna, D.Sc.  
Centro Universitário La Salle - UNILASALLE

À minha inseparável esposa Gláucia que  
sempre torceu pelo meu sucesso.

## **AGRADECIMENTOS**

Quero agradecer a todos os professores, especialmente ao meu orientador, Professor José Rodrigues de Farias Filho. Obrigado mestre por me exigir mais do que eu acreditava que seria capaz de realizar. Declaro aqui minha eterna gratidão pelo compartilhamento de seu conhecimento e tempo, bem como sua amizade.

Obrigado Professor Carlos Eduardo Barateiro, grande coorientador e conselheiro. Agradeço sua confiança e dedicação inabalável. Você nunca perdeu a confiança no meu trabalho.

Agradeço aos professores em especial Professora Cristiane Aguiar e Professor Valdecy Pereira, pelo zelo, carinho, empenho e generosidade. Sou grato por todos os ensinamentos.

Agradeço aos demais generosos professores que fizeram parte da minha pesquisa - Prof. Helder Gomes Costa, Prof. Hélio de Castro, Prof. Romeu e Silva Neto, Prof. Luiz Antonio Campagnac - pelas preciosas contribuições e sugestões de melhoria durante todo o processo e construção da tese.

Agradeço a prestigiosa Universidade Federal Fluminense, seu corpo docente, direção e administração, pela oportunidade de fazer o curso. Em especial para minha amiga Liliam Marcy de Andrade Espinoza.

Agradeço a minha mãe Professora Maria Julia do Valle Faria, heroína que me deu apoio, incentivo em todas as horas difíceis e boas, de desânimo e cansaço. Dedico este trabalho a você. Te amo minha Mãe e nada seria sem você perto de mim.

Agradeço a minha Irmã amada, Dr. Fernanda do Valle Faria, tendo a certeza de que se cheguei até aqui, foi com seu apoio incondicional. Te amo minha irmã.

Agradeço a Minha esposa, parceira de vida, eterna namorada, exemplo de mulher, que suportou todos os momentos difíceis pelos quais passei nesta jornada. Minha gratidão e amor. Te Amo!

Sou grato em ter conhecido nesta encarnação minha saudosa sogra Dra. Wanda Lucia Borsato e Silva, que tanto lutou pela educação inclusiva no Brasil. Obrigado pelo exemplo e pelo amor à educação. Tenho certeza de que seu amor pela arte de ensinar nunca será esquecido.

Deixo como legado aos meus filhos, Bento Borsato do Valle, Pedro Borsato do Valle e minha sobrinha, Mariana do Valle Gomes, a dedicação ao estudo contínuo e de qualidade. Espero que eles trilhem os caminhos das argumentações com opiniões embasadas na ciência e na pesquisa.

Agradeço a Deus por tudo, pois nada do que Ele me dá é oferecido sem o propósito do bem.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte de minha formação, o meu muito obrigado.

## RESUMO

FARIA, Alexandre do Valle. **Modelagem para aplicabilidade da tecnologia *blockchain* na cadeia de suprimentos de projetos na área de óleo e gás.** 2022. 323f. Tese (Doutorado em Sistemas de Gestão Sustentáveis) - Universidade Federal Fluminense, UFF, Niterói (RJ), 2022.

O presente estudo é uma pesquisa mista, exploratória e confirmatória, que tem como objetivo desenvolver um modelo que sirva como guia para que as áreas de suprimentos das organizações que atuam no mercado de óleo e gás possam verificar a viabilidade do uso das principais ferramentas relacionadas com a tecnologia *blockchain*, com foco na melhoria dos resultados do setor. Para a validação da problemática da pesquisa, buscou-se identificar as lacunas teóricas e práticas sobre os temas envolvidos, identificadas através de uma ampla pesquisa bibliográfica utilizada nas bases indexadas e com base em dezesseis entrevistas realizadas com especialistas dos segmentos envolvidos, utilizando-se questionários semiestruturados e com aplicação das técnicas de multicritério, análise léxica, incidente crítico e análise de conteúdo. Dentre as várias lacunas encontradas no estudo preliminar, teve-se a percepção de que o *blockchain* não agrega valor aos resultados e desempenho da empresa e, com isso, foram desenvolvidas quatro hipóteses básicas que justificassem essa percepção. Assim, a questão principal da pesquisa foi desenvolvida procurando-se encontrar de que maneira a gestão de suprimento poderia integrar a transformação digital, via Portais *Blockchain*, modificando e interagindo com os processos negociais da cadeia de suprimentos em conjunto com a dinâmica da geração tecnológica embarcada nos ativos. As hipóteses serviram então como base para a realização de uma pesquisa qualitativa e quantitativa que obteve a participação de 703 participantes com uso de questionário de múltiplas escolhas e utilização da escala Likert de cinco pontos. Com a aplicação da técnica de modelagem de equações estruturais(MEE), foi possível a identificação dos constructos que permitiram o desenvolvimento do modelo de aplicação das ferramentas. Com a aplicação da técnica de estudo de caso, o modelo proposto foi testado em quatro empresas e essa validação permitiu concluir que há vantagens no uso da tecnologia *blockchain* desde que considerados determinados parâmetros aplicáveis ao setor de suprimentos e à própria organização. A pesquisa teve foco nos projetos existentes no mercado de óleo e gás e sugere-se que seja complementada com análises similares para outros segmentos.

**Palavras-chave:** *Blockchain*; Cadeia de Suprimentos; Digitalização; Óleo e gás.

## ABSTRACT

FARIA, Alexandre do Valle. **Modeling for Supply Chain Blockchain Technology Applicability at the Oil and Gas Area.** 2022. 323f. Doctoral Thesis in Sustainable Management Systems at Fluminense Federal University, UFF, Niteroi (RJ), 2022.

The present study is a mixed, exploratory, and confirmatory research, which aims to develop a model that serves as a guide so that the supply areas of organizations operating in the oil and gas market can verify the feasibility of using the main tools related to blockchain technology, with a focus on improving the sector's results. For the validation of the research problem, we sought to identify the theoretical and practical gaps on the topics involved, identified through a broad bibliographic research used in the indexed bases and based on sixteen interviews carried out with specialists from the segments involved, using questionnaires semi-structured and with the application of multi-criteria, lexical analysis, critical incident and content analysis techniques. Among the various gaps found in the preliminary study, there was the perception that the blockchain does not add value to the results and performance of the company and with that four basic hypotheses were developed to justify this perception. Thus, the main research question was developed seeking to find how supply management could integrate digital transformation, via Blockchain Portals, modifying and interacting with the business processes of the supply chain together with the dynamics of embedded technological generation. in assets. The hypotheses then served as a basis for conducting a qualitative and quantitative research that involved 703 participants using a multiple-choice questionnaire and using the five-point Likert scale. With the application of the structural equation modeling technique (SEM), it was possible to identify the constructs that allowed the development of the tool application model. With the application of the case study technique, the proposed model was tested in four companies and this validation allowed to conclude that there are advantages in the use of blockchain technology as long as certain parameters applicable to the supply sector and to the organization itself are considered. The research focused on existing projects in the oil and gas market, and it is suggested that it be complemented with similar analyzes for other segments.

**Keywords:** Blockchain; Supply chain; Digitization; Oil and gas.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – Produtores de Petróleo (2020) .....	22
<b>Figura 2</b> – Dependência do Petróleo para os Produtos Manufaturados .....	23
<b>Figura 3</b> – Módulos de Pertencentes ao FPSO P74.....	25
<b>Figura 4</b> – Arquétipos do Mercado de OIL&GAS.....	27
<b>Figura 5</b> – Cadeia de Suprimentos do Mercado de OIL&GAS.....	28
<b>Figura 6</b> – Potencial do Mercado de OIL&GAS .....	30
<b>Figura 7</b> – Volumetria do Mercado de OIL&GAS.....	30
<b>Figura 8</b> – Cadeia de Suprimentos no Mercado de OIL&GAS.....	32
<b>Figura 9</b> – Hipóteses da Pesquisa.....	48
<b>Figura 10</b> – Sobreposição de Concorrência de Palavras-Chave.....	52
<b>Figura 11</b> – Cadeia de Suprimentos com Foco em Blockchain em O&G .....	55
<b>Figura 12</b> – Colaboração Vertical e Horizontal .....	66
<b>Figura 13</b> – Cadeia de Suprimentos Colaborativa .....	67
<b>Figura 14</b> – Impacto da Cadeia de Suprimentos .....	73
<b>Figura 15</b> – Cronologia das Atividades envolvidas no Blockchain.....	75
<b>Figura 16</b> – Rede Centralizada do Blockchain.....	76
<b>Figura 17</b> – Oportunidades de Blockchain com RFID.....	81
<b>Figura 18</b> – Rastreabilidade da Cadeia de Suprimentos .....	88
<b>Figura 19</b> – Aplicativo de Rastreamento de Informações .....	94
<b>Figura 20</b> – Cadeia de Informações baseada no Blockchain .....	95
<b>Figura 21</b> – Contratos em Diversas Operações na área de OIL&GAS.....	103
<b>Figura 22</b> – Criação de chave criptografada pelo Blockchain.....	107
<b>Figura 23</b> – Confiabilidade da Cadeia do Blockchain .....	108
<b>Figura 24</b> – Logística acompanhada com a Tecnologia Blockchain .....	110
<b>Figura 25</b> – Desenvolvimento da Pesquisa .....	116
<b>Figura 26</b> – Fluxo de Processo da Pesquisa Bibliográfica Preliminar.....	123
<b>Figura 27</b> – Número de Publicações nas Bases de Dados .....	124
<b>Figura 28</b> – Resultado da Aplicação de Filtros na Pesquisa.....	125
<b>Figura 29</b> – Quantitativo de Publicações dividido por Países .....	126
<b>Figura 30</b> – Publicação por Universidade .....	127
<b>Figura 31</b> – Publicação por Áreas de Pesquisa.....	128
<b>Figura 32</b> – Frequência na Análise de Ocorrência de Processos.....	129

<b>Figura 33</b> – Perfil dos Entrevistados – Gênero .....	132
<b>Figura 34</b> – Perfil dos Entrevistados – Faixa Etária .....	132
<b>Figura 35</b> – Perfil dos Entrevistados – Tempo na Função .....	132
<b>Figura 36</b> – Perfil dos Entrevistados – Região.....	133
<b>Figura 37</b> – Perfil dos Entrevistados – Formação Acadêmica .....	133
<b>Figura 38</b> – Nuvem de Palavras encontradas na Biblioteca do Software .....	136
<b>Figura 39</b> – Nuvens de Palavras dos Periódicos .....	138
<b>Figura 40</b> – Distribuição da Coleta de Dados .....	145
<b>Figura 41</b> – Escala Likert adotada no Survey .....	147
<b>Figura 42</b> – Tela do Power BI para Análise do Survey .....	149
<b>Figura 43</b> – Relações Causais entre as Variáveis do Modelo Teórico a ser Validado .....	153
<b>Figura 44</b> – Componentes do Modelo Estrutural e de Medição.....	155
<b>Figura 45</b> – Etapas para Operacionalização do MEE .....	157
<b>Figura 46</b> – Etapas para Realização do MEE .....	162
<b>Figura 47</b> – Perfil dos Respondentes do Survey – Gênero.....	173
<b>Figura 48</b> – Perfil dos Respondentes do Survey – Escolaridade.....	173
<b>Figura 49</b> – Perfil dos Respondentes do Survey - Experiência.....	174
<b>Figura 50</b> – Perfil dos Respondentes do Survey – Área Geográfica Mundo .....	175
<b>Figura 51</b> – Perfil dos Respondentes do Survey – Área Geográfica Brasil .....	176
<b>Figura 52</b> – Perfil dos Respondentes do Survey – Setor na Empresa.....	176
<b>Figura 53</b> – Perfil dos Respondentes do Survey – Função.....	177
<b>Figura 54</b> – Perfil dos Respondentes do Survey – Conhecimento em Suprimentos .....	177
<b>Figura 55</b> – Perfil dos Respondentes do Survey – Conhecimento Blockchain .....	178
<b>Figura 56</b> – Modelo de Validação das Hipóteses .....	179
<b>Figura 57</b> – Modelo Simples Usual em Trabalhos de Estratégia.....	186
<b>Figura 58</b> – Filosofia da Modelagem com Equações Estruturais.....	188
<b>Figura 59</b> – Esquema da Modelagem com Equações Estruturais .....	190
<b>Figura 60</b> – Valores na Modelagem com o Survey.....	192
<b>Figura 61</b> – Análise de MEE da Pesquisa .....	194
<b>Figura 62</b> – Esquema do Modelo .....	202
<b>Figura 63</b> – Impacto no Uso das ferramentas e Variáveis do Problema.....	203
<b>Figura 64</b> – Modelo Específico para Aplicação da Ferramenta “Automação da	



Reposição de Consumíveis”.....	204
<b>Figura 65</b> – Modelo Específico para Aplicação da Ferramenta “Modelagem das Operações Logísticas e Compras .....	205
<b>Figura 66</b> – Modelo Específico para Aplicação da Ferramenta “Contratos Inteligentes” .....	206
<b>Figura 67</b> – Modelo Específico para Aplicação da Ferramenta “Privacidade de Dados” .....	207
<b>Figura 68</b> – Modelo Específico para Aplicação da Ferramenta “Modelagem das Operações de Suprimentos” .....	208
<b>Figura 69</b> – Modelo Específico para Aplicação da Ferramenta “Sustentabilidade”	209
<b>Figura 70</b> – Modelo Específico para Aplicação da Ferramenta “Métricas de Desempenho” .....	210
<b>Figura 71</b> – Modelo Específico para Aplicação da Ferramenta “Custeio de Aquisições” .....	211
<b>Figura 72</b> – Modelo Específico para Aplicação da Ferramenta “Sistema de Pagamento em Suprimentos Integrado” .....	212
<b>Figura 73</b> – Modelo Específico para Aplicação da Ferramenta “Digitalização na Área de Suprimentos” .....	213
<b>Figura 74</b> – Aplicação da Ferramenta “Privacidade de Dados” na Empresa BRA1	218
<b>Figura 75</b> – Aplicação da Ferramenta “Métricas de Desempenho” na Empresa BRA1 .....	219
<b>Figura 76</b> – Aplicação da Ferramenta “Custeio de Aquisições” na Empresa BRA2	221
<b>Figura 77</b> – Aplicação da Ferramenta “Sistema de Pagamento em Suprimentos Integrado” na Empresa BRA2 .....	222
<b>Figura 78</b> – Aplicação da Ferramenta “Sustentabilidade” na Empresa BRA3 .....	224
<b>Figura 79</b> – Aplicação da Ferramenta “Métricas de Desempenho” na Empresa BRA3 .....	225
<b>Figura 80</b> – Aplicação da Ferramenta “Custeio de Aquisições” na Empresa BRA3	226
<b>Figura 81</b> – Aplicação da Ferramenta “Sistema de Pagamentos em Suprimentos Integrado” na Empresa BRA3 .....	227
<b>Figura 82</b> – Aplicação da Ferramenta “Modelagem das Operações de Suprimentos” na Empresa BRA4.....	229
<b>Figura 83</b> – Aplicação da Ferramenta “Privacidade de Dados” na Empresa BRA4	230

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> – Elementos Contextualizadores e o Problema de Pesquisa .....	37
<b>Quadro 2</b> – Elementos Contextualizadores, Problema de Pesquisa e Objetivo e Objetivo Geral .....	38
<b>Quadro 3</b> – Elementos Contextualizadores, Problema de Pesquisa, Objetivo Geral e Objetivos Específicos .....	40
<b>Quadro 4</b> – Objetivos Específicos a Metodologia de Pesquisa .....	41
<b>Quadro 5</b> – Achados da Pesquisa Exploratória .....	42
<b>Quadro 6</b> – Ocorrências de Palavras-Chave e Ano Médio de Publicação .....	53
<b>Quadro 7</b> – Estrutura da Tese .....	57
<b>Quadro 8</b> – Alinhamento da pesquisa .....	60
<b>Quadro 9</b> – Mapa da Literatura Estudada .....	63
<b>Quadro 10</b> – Evolução do Blockchain.....	77
<b>Quadro 11</b> – Artigos de Revisão na Área de IoT e BioT.....	83
<b>Quadro 12</b> – Relação de Objetivos e Elementos.....	112
<b>Quadro 13</b> – Detalhamento dos Objetivos Específicos .....	115
<b>Quadro 14</b> – Etapas da Fase 1.....	117
<b>Quadro 15</b> – Etapas da Fase 2.....	117
<b>Quadro 16</b> – Etapas da Fase 3.....	117
<b>Quadro 17</b> – Detalhamento da Fase 1 .....	118
<b>Quadro 18</b> – Processo de identificação das lacunas teóricas iniciais.....	121
<b>Quadro 19</b> – Publicação por País.....	127
<b>Quadro 20</b> – Frequência na Análise de Ocorrência de Temas.....	129
<b>Quadro 21</b> – Lacunas Práticas .....	130
<b>Quadro 22</b> – Etapas da Pesquisa Quantitativa e Qualitativa.....	139
<b>Quadro 23</b> – Resultados do Teste Piloto.....	144
<b>Quadro 24</b> – Expurgo de Dados da Pesquisa Survey .....	149
<b>Quadro 25</b> – Forma de Escrita das Variáveis no SEM .....	151
<b>Quadro 26</b> – Símbolos da Representação Gráfica do modelo SEM.....	151
<b>Quadro 27</b> – Valores Referência para as Medidas de Ajustamento .....	160
<b>Quadro 28</b> – Processo de Validação do Modelo .....	163
<b>Quadro 29</b> – Respondentes para o Estudo Multicaso .....	165
<b>Quadro 30</b> – Referencial Empírico para as Hipóteses.....	180

<b>Quadro 31 – Variáveis do Problema.....</b>	<b>180</b>
<b>Quadro 32 – Constructos e as Variáveis .....</b>	<b>199</b>
<b>Quadro 33 – Segmentação para o Estudo de Caso .....</b>	<b>216</b>

## LISTA DE TABELA

<b>Tabela 1</b> – Variáveis Latentes.....	182
<b>Tabela 2</b> – Comunalidades .....	183
<b>Tabela 3</b> – Distribuição dos Blocksups .....	185
<b>Tabela 4</b> - Distribuição dos Blocksups pelas Variáveis Latentes .....	185
<b>Tabela 5</b> – Valores do Alfa Cronbach para Todas as Variáveis.....	196
<b>Tabela 6</b> – Frequência Percentual (%) das Variáveis Manifestas – Parte 1 .....	196
<b>Tabela 7</b> – Frequência Percentual (%) das Variáveis Manifestas – Parte 2 .....	196
<b>Tabela 8</b> – Empresas do Estudo de Caso .....	214
<b>Tabela 9</b> – Comparativo entre Empresas .....	216

## LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

® - Marca Registrada

BI - Business Intelligence

BPM - Business Process Management

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CPS - Sistema de Desempenho Colaborativo

CRM - Customer Relationship Management Software

Enterprise Resource Planning - Sistemas de Gestão Empresarial

FPSO - Unidade Flutuante de Produção, Armazenamento e Transferência

IoT - Internet das Coisas

MES - Manufacturing Execution System

OE - Objetivo Específico

OIL&GAS - Óleo e Gás

p. - página

PPSIG - Doutorado em Sistemas de Gestão Sustentáveis

RFID - identificação por radiofrequência

SCC - Cadeia de Suprimentos Colaborativa

SEM - *Structural Equation Modeling*

Supply Chain - cadeia de suprimentos

TI - Tecnologia da Informação

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	22
1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO .....	22
1.1.1. Mercado de Oil&GAS e a Cadeia de Suprimentos.....	22
1.1.2. Cadeia de Suprimentos e o <i>Blockchain</i> .....	31
1.2. PROBLEMA DA PESQUISA E CONTEXTUALIZADORES .....	35
1.3. OBJETIVO GERAL (OG) .....	37
1.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS (OE) .....	39
1.5. HIPÓTESES DE PESQUISA .....	41
1.5.1. Pesquisa Exploratória.....	41
1.5.2. Portais do <i>Blockchain</i> .....	44
1.5.3. Hipóteses Formuladas.....	47
1.6. JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA DA PESQUISA .....	49
1.7. INEDITISMO.....	51
1.8. DELIMITAÇÃO DA PESQUISA .....	54
1.9. ADERÊNCIA ao PPSIG .....	56
1.10. ESTRUTURA DA TESE .....	57
<b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	59
2.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....	59
<b>2.2. REVISÃO DOS TEMAS</b> .....	62
2.2.1. Gestão da Cadeia de Suprimentos .....	64
2.2.2. Tecnologia <i>Blockchain</i> .....	74
2.2.3. IOT e <i>Blockchain</i> .....	79
2.2.3.1. <i>IoTA uma nova tecnologia aberta em IoT</i> .....	80
2.2.3.2. <i>WaltonChain</i> .....	80
2.2.3.3. <i>Motivação para BloT dentro do Blockchain</i> .....	82
2.2.3.4. <i>Integração de Blockchain e IoT</i> .....	82
2.2.3.5. <i>IoT industrial</i> .....	83
2.2.3.6. <i>Setor de Energia dentro de IoT</i> .....	84
2.2.4. Portal de Blockchain em Cadeias de Compras .....	84
2.2.5. Colaboração em <i>Blockchain</i> e Cadeia de Suprimentos.....	87
2.2.6. Sustentabilidade.....	89
2.2.7. Automação de Reposição de Consumíveis .....	91

2.2.8.	Modelagem de Operações Logísticas .....	94
2.2.9.	Modelagem de Operações de Suprimentos .....	95
2.2.10.	Métricas de Desempenho.....	96
2.2.11.	Digitalização na Área de Suprimentos.....	97
2.2.12.	Custeio.....	98
2.2.13.	Sistema de Pagamentos em Suprimentos.....	101
2.2.14.	Gestão de Pagamentos e Contratos .....	102
2.2.15.	Contratos inteligentes .....	103
2.2.16.	Modelagem das Operações de Suprimentos .....	104
2.2.17.	Privacidade.....	106
2.2.18.	Considerações .....	111
3.	<b>METODOLOGIA</b> .....	112
3.1.	CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....	112
3.2.	RELAÇÃO ENTRE OS OBJETIVOS .....	112
3.3.	ELEMENTOS ESTRUTURAIS DA METODOLOGIA.....	116
3.3.1.	<b>Fase 1 – Pesquisa Bibliográfica Exploratória</b> .....	118
3.3.1.1.	Etapa 1 - Pesquisa Bibliográfica Inicial.....	119
3.3.1.2.	Etapa 2 - Pesquisa de Campo Exploratória .....	130
3.3.1.3.	Etapa 3 – Definir Modelagem das Hipóteses.....	138
3.3.2.	<b>Fase 2 - Pesquisa Quantitativa e Qualitativa</b> .....	139
3.3.2.1.	Etapa 1 – Preparação da Pesquisa de Campo.....	140
3.3.2.2.	Etapa 2 – Teste Piloto da Pesquisa de Campo .....	141
3.3.2.3.	Etapa 3 – Aplicação da Pesquisa de Campo.....	144
3.3.2.4.	Etapa 4 – Validação da Pesquisa e Criação do Modelo .....	147
3.3.2.4.1.	<i>Aplicação da Modelagem de Equações Estruturais</i> .....	149
3.3.3.	<b>Fase 3 – Validação do Modelo</b> .....	163
3.3.3.1.	Etapa 1 – Preparação da Pesquisa de Campo.....	164
3.3.3.2.	Etapa 2 – Aplicação da Pesquisa de Campo.....	168
3.3.3.3.	Etapa 3 – Concluir Modelo Após Validação.....	170
3.4.	AMOSTRA.....	170
3.5.	COLETA E TRATAMENTO DOS DADOS .....	170
3.6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	171
4.	<b>RESULTADOS DA PESQUISA QUANTI E QUALITATIVA</b> .....	172
4.1.	PERFIL DOS RESPONDENTES.....	172

4.2. APLICAÇÃO DO <i>SURVEY</i> E VALIDAÇÃO QUANTITATIVA .....	178
4.2.1. Análise Fatorial Exploratória.....	181
4.2.2. Extração das Variáveis Latentes.....	182
4.2.3. Comunalidades.....	183
4.2.4. Rotação .....	184
4.2.5. Especificação .....	186
4.2.6. Construção do Modelo Teórico SEM.....	187
4.2.7. Resultados Finais da MEE.....	195
4.2.8. Identificação dos Constructos .....	197
4.2.9. Validação das Hipóteses .....	199
<b>5. MODELO DE APLICABILIDADE DAS FERRAMENTAS .....</b>	<b>201</b>
5.1 CONSTRUCTOS E AS FERRAMENTAS DO <i>BLOCKCHAIN</i> .....	201
5.2 CONSTRUÇÃO DO MODELO .....	202
5.3 APRESENTAÇÃO DO MODELO .....	204
<b>6. VALIDAÇÃO DO MODELO DE APLICABILIDADE .....</b>	<b>214</b>
6.1. CARACTERIZAÇÃO DO INSTRUMENTO DE PESQUISA.....	216
6.2. PESQUISA DE CAMPO .....	217
6.2.1. Aplicação na Organização BRA1 .....	217
6.2.2. Aplicação na Organização BRA02.....	220
6.2.3. Aplicação na Organização BRA3 .....	223
6.2.4. Aplicação na Organização BRA4 .....	228
6.2.5. Considerações Sobre a Validação.....	231
<b>7. CONCLUSÃO FINAL .....</b>	<b>232</b>
7.1. DISCUSSÃO SOBRE OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	232
7.2. DISCUSSÃO SOBRE OBJETIVO GERAL .....	232
7.3. VALIDAÇÃO DAS HIPÓTESES E PERGUNTA DA PESQUISA .....	233
7.4. IMPLICAÇÕES ACADÊMICAS E GERENCIAIS .....	234
7.5. LIMITAÇÕES DA PESQUISA.....	236
7.6. PESQUISAS FUTURAS .....	238
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>240</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>295</b>
APÊNDICE A - QUESTIONARIO DO <i>SURVEY</i> .....	295
APÊNDICE B - RESPOSTAS DO <i>SURVEY</i> .....	301
APÊNDICE C - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)	



OE1 .....	318
APÊNDICE D - PROTOCOLO DE ESTUDO DE CASO.....	322
<b>ANEXOS</b> .....	323
ANEXO 1 – TERMO DE ANUÊNCIA DA INSTITUIÇÃO .....	323

## 1. INTRODUÇÃO

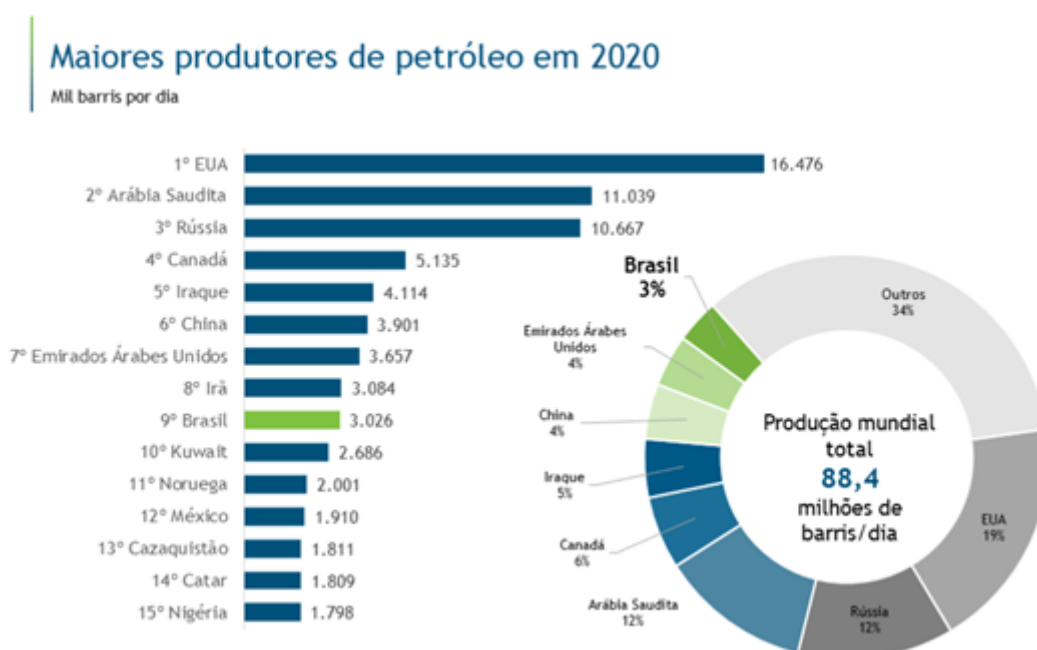
### 1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO

#### 1.1.1. Mercado de Oil&Gas e a Cadeia de Suprimentos

O setor de petróleo e gás natural (Oil&Gas) existe há mais de 150 anos e sua importância para a sociedade é imensurável. Nos dias de hoje, é praticamente impossível entrar em um ambiente construído pelo homem que não contém diversos bens manufaturados cujos componentes derivam do petróleo. Com o estilo de vida contemporâneo, tornou-se inimaginável pensar em um mundo sem petróleo e gás (MARINHA DO BRASIL, *online*).

Atualmente, o petróleo e o gás natural são responsáveis por 56% da matriz energética mundial, suprimindo mais de 96% da necessidade energética do setor de transporte. Atendem a 64% da necessidade energética do setor industrial e respondem por 25% da geração elétrica mundial. Na Figura 1, temos a relação dos principais produtores mundiais de petróleo (YUEN; THAI, 2017).

**Figura 1 – Produtores de Petróleo (2020)**



Fonte: ANP (2020)<sup>1</sup>

<sup>1</sup> <https://www.gov.br/anp/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes>

É possível verificar na Figura 1 que o Brasil é atualmente o 9º maior produtor de petróleo no mundo. Se considerarmos apenas a produção de óleo cru, o Brasil sobe para a 8ª posição. O pré-sal e os leilões recentes têm potencial para colocar o país ainda mais a frente deste *ranking*.

A maioria dos produtos manufaturados do mundo contemporâneo decorre dos derivados de petróleo e petroquímicos. A indústria do petróleo e gás mobiliza uma série de atividades em diversos setores da economia conforme pode ver verificado na Figura 2. Assim há geração de renda e empregos de forma direta e indireta, em toda a economia.

**Figura 2** – Dependência do Petróleo para os Produtos Manufaturados



Fonte: Autor (2021)

A profunda inserção mundial do petróleo faz com que a sua trajetória de preços seja sensível não somente a fatores econômicos, como qualquer *commodity* internacional, mas também a fatores geopolíticos. Historicamente, observa-se o comportamento cíclico e volátil dos preços do produto. A recente queda abrupta de

preços adicionou incertezas para o setor, aumentando significativamente os seus desafios no curto, médio e longo prazos, tanto em nível mundial quanto, particularmente, para o Brasil (FIRJAN, 2019).

No Brasil, o setor de Oil&Gas começou a viver, a partir do ano 2000, um momento singular, inserindo-se em um cenário completamente diferente do observado nas décadas anteriores. O peso relativo e a importância desse setor para a economia foram aumentando ao longo do tempo, especialmente a partir da descoberta da província do pré-sal. Com ela, o acréscimo potencial de reservas e a possibilidade de aumento de produção para patamares mais elevados colocam o Brasil no rol dos grandes *players* do setor. A sua contribuição na formação bruta de capital fixo (FBCF) saltou de 3,5%, em 2000, para mais de 10% em média nos últimos anos. Essa nova dinâmica indica que o desempenho da economia brasileira pode depender cada vez mais dos acontecimentos do setor de Oil&Gas (BRASIL. Ministério da Economia, 2020).

Após a descoberta de petróleo e gás na camada do pré-sal, o potencial das reservas brasileiras aumentou de forma vultosa, abrindo a oportunidade de elevar a produção nacional para patamares similares aos de alguns grandes produtores mundiais. Assim, o Brasil deverá passar a exercer papel de destaque na produção de óleo e gás *offshore* mundial até o ano de 2030 (BP, 2015).

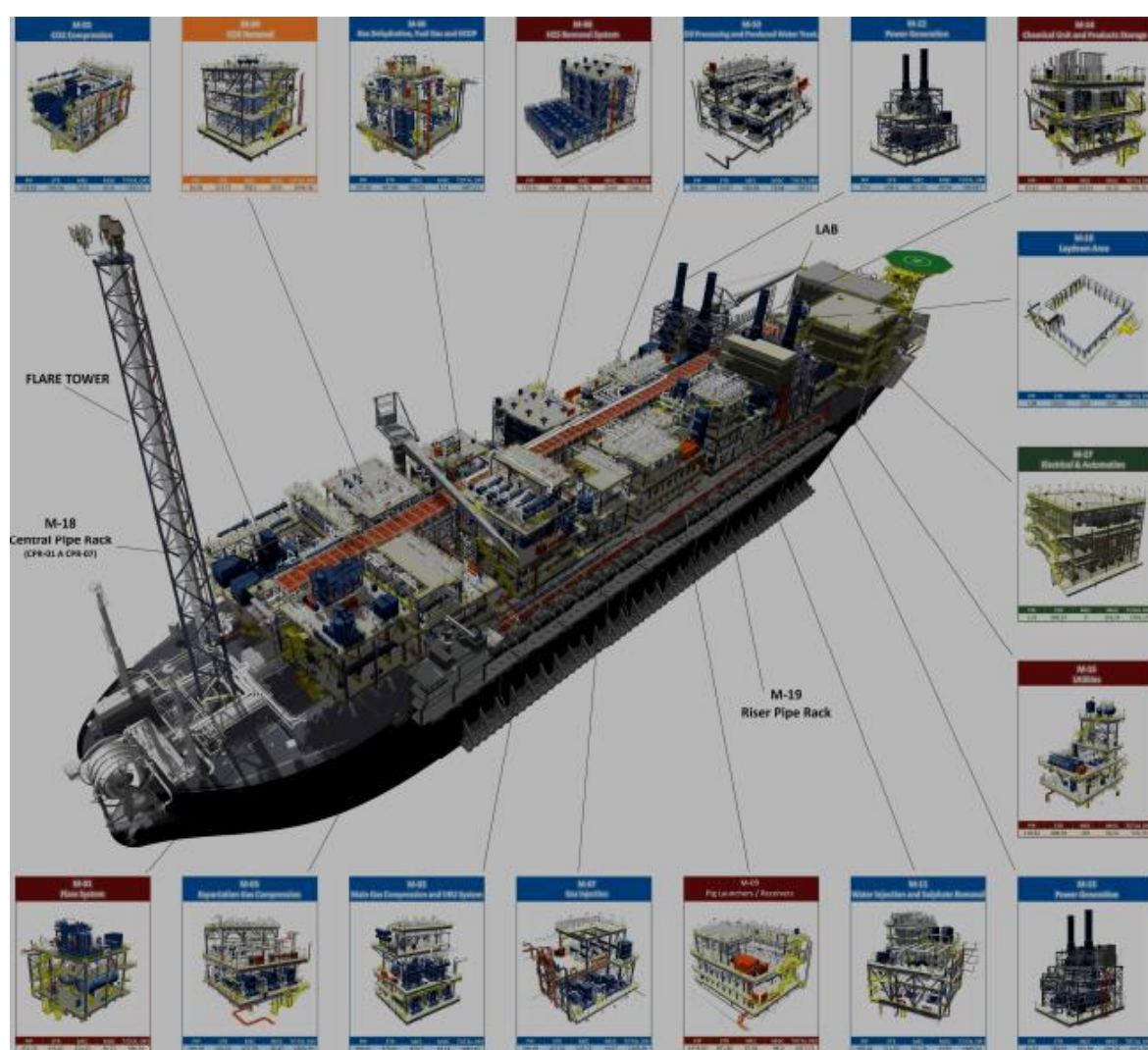
Contudo, sob o risco de não se potencializarem as externalidades positivas e não se adensarem a cadeia de fornecedores e a engenharia nacional, a discussão não deve se circunscrever tão somente à dimensão da produção. Experiência paradigmática, a estratégia adotada pela Noruega explicitamente privilegiou o desenvolvimento de toda uma indústria vinculada ao setor de Oil&Gas. Sob tal inspiração, a produção de petróleo e gás brasileira seria ótima se maximizasse, no longo prazo, os ganhos e o bem-estar da sociedade brasileira, em geral, não se reduzindo apenas à monetização mais rápida possível das reservas do pré-sal, conforme foi publicado em seu relatório integrado do ano de 2020 (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2020).

A viabilidade econômica de alguns campos do pré-sal poderá ser questionada se os níveis de preço continuarem baixos por longo tempo e se não houver uma redução dos custos de investimentos que os tornem atrativos em um cenário de preços baixos. A necessidade pela redução de custos talvez seja um dos principais indutores de avanços tecnológicos no setor de Oil&Gas. De fato, é o avanço

tecnológico e a consequente redução de custos que tornam economicamente viável a exploração de novas fronteiras (EQUINOR, 2020).

Analogamente ao observado nas mais variadas indústrias, para dar conta dos desafios, vê-se o uso cada vez mais intenso da tecnologia digital no setor de Oil&Gas. Por isso, hoje, com frequência, depara-se com a expressão “*digital oilfields*”. Na Figura 3, é possível observar a complexidade dos diversos módulos que compõe uma FPSO para a indústria de Oil&Gas.

**Figura 3 – Módulos de Pertencentes ao FPSO P74**



Fonte: EBR (2020)<sup>2</sup>

<sup>2</sup> <https://www.ebrbrasil.com/>

A geração e o tratamento em tempo real de grandes quantidades de dados – o chamado *big data* –, combinados a uma visão de operação integrada da exploração de petróleo e juntamente com a cadeia de suprimentos, desde a perfuração e completção de poços até a produção e a segurança e o *BackOffice*, têm permitido otimizar a operação. De acordo com o último relatório da Empresa de Pesquisas Energéticas (EPE, 2020), o exemplo disso são os aperfeiçoamentos na tecnologia de controle e do monitoramento em tempo real, uma vez que passa a existir o entendimento detalhado de todo o processo de engenharia, construção e suprimentos, pesquisado por Wheelwright e Clark (2022) em seu estudo recente sobre o tema.

Hoje, há mais oportunidades para coordenar atividades em uma cadeia de suprimentos, mesmo em operações complexas como as da indústria de petróleo e gás, devido à melhoria dos sistemas de informação e tecnologias de comunicação.

Integrar o gerenciamento de operações com outras funções da operação permite que todas as funções sejam envolvidas nas decisões de gerenciamento da cadeia de suprimentos. “Historicamente, a propriedade das cadeias de suprimentos de negócios sempre foi altamente concentrada. Normalmente, é comum gerenciar operações de alta tecnologia separadamente das operações de baixa tecnologia e operações intensivas de capital e de operações intensivas de trabalho” (YIN, 2009).

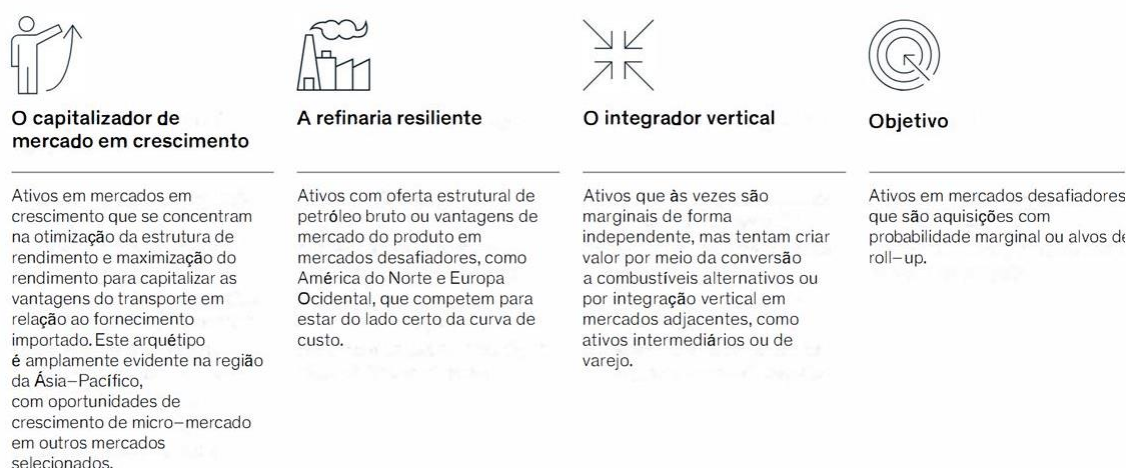
Yin (2017) ainda contribui onde menciona que também é comum gerenciar os ativos modernos de Oil&Gas considerando as economias de escala. Assim, é comum separar as operações que produzem produtos e serviços padronizados em grandes quantidades daquelas que produzem uma grande variedade de produtos customizados em menor quantidade dentro do uso de tecnologias abertas. Ao focar nas operações, é desejável que uma empresa na cadeia de abastecimento tenha uma mistura homogênea de produtos e clientes, mas que consiga dar confiabilidade nas suas operações.

Existem quatro arquétipos que representam o espectro desse mercado: desde os adotantes rápidos de tecnologia, passando pelas empresas que estão desenvolvendo seus modelos de negócios baseados em tecnologia aberta e com maior atuação, até aquelas com vantagem em matérias-primas (Figura 4).

Para Windsor (2010), cada arquétipo tem uma motivação clara para avançar em direção ao estado futuro de plantas autônomas e processos independentes, com opções que incluem atualizações simples de sistemas de controle para integração modular de soluções digitais personalizadas. Além disso, como as empresas se

concentram em conservar o fluxo de caixa com base na dinâmica do mercado, é importante destacar que muitas dessas soluções podem ser implantadas usando "sensores soft" ou algoritmos que otimizam o rendimento dentro da gestão automatizada, em vez de exigir um investimento de capital significativo defendido por Wheelwright e Clark (2022).

**Figura 4 – Arquétipos do Mercado de Oil&Gas**



Fonte: Adaptado de Equinor (2020)

Täuscher e Laudien (2018) já mencionam que os itens críticos que precisam ser adquiridos dentro de projetos de construção e montagem na indústria de petróleo são considerados prioridades para os gestores de suprimentos. Dentro deste assunto, Walter (2016) menciona que o entendimento de um sistema organizado passa necessariamente pela constatação de que um fluxo de recursos é sempre acompanhado por um fluxo de informação responsável pelo seu controle de alta prioridade. A evolução dos sistemas produtivos e, de forma mais geral, das próprias estruturas administrativas das empresas, consubstanciadas nas mudanças estratégicas que suas principais funções (*marketing*, produção, compras) têm sofrido ao longo do tempo, trouxe como resultado uma crescente necessidade de acesso a informações integradas, como menciona Farias Filho (2009).

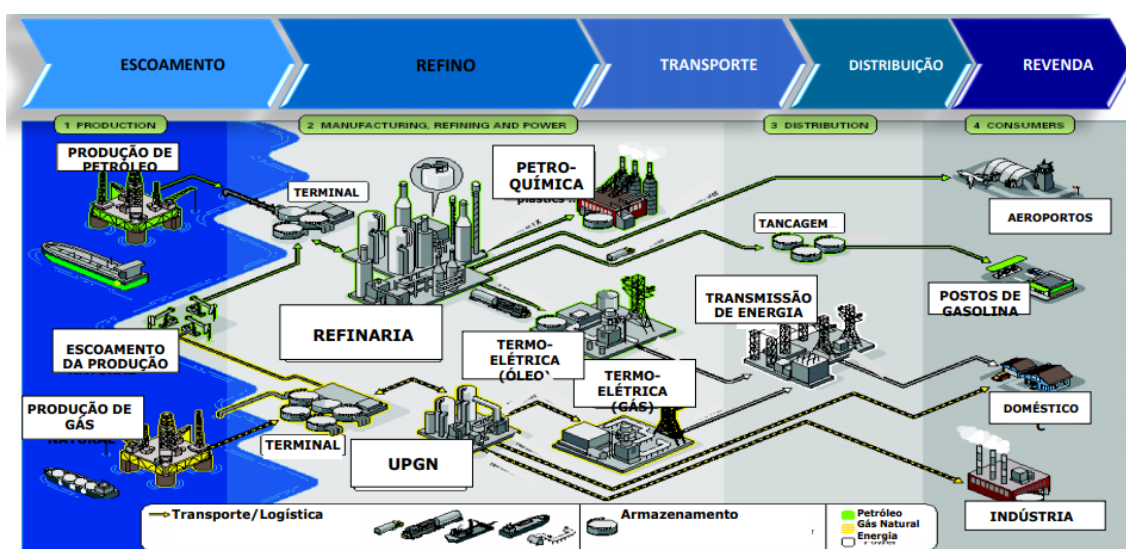
Ainda que a maioria das empresas de Oil&Gas possua critérios para determinar quais itens são efetivamente críticos para a operação, em geral os processos para aplicá-los nem sempre são seguidos diligentemente (WALRAVENS; BALLON, 2013). Como consequência, raramente a criticidade constante dos cadastros dos itens é



consistente, de forma que muitos itens indevidamente críticos são comprados e armazenados desnecessariamente. Esse fenômeno, muito comum, é justificado como uma postura conservadora, na medida em que o custo desse armazenamento indevido é comparativamente muito menor do que um eventual custo de produção parada (XU et al., 2019).

Segundo Eichmann (2000), a gestão da cadeia de suprimentos do petróleo tem sido um dos mais difíceis desafios encontrados por pesquisadores desta área no mundo. Esta cadeia de suprimentos é ilustrada na Figura 5, cobrindo desde o estágio da extração de petróleo até o de distribuição de produtos derivados, incluindo uma complexa rede logística e vários processos de transformação que ocorrem nas refinarias. As atividades que constituem a cadeia de suprimentos do petróleo são divididas em três grandes segmentos: *upstream*, *midstream* e *downstream*.

**Figura 5** – Cadeia de Suprimentos do Mercado de Oil&Gas



Fonte: SEBRAE (2019)<sup>3</sup>

O segmento *upstream* inclui a exploração e a extração de petróleo. A exploração inclui atividades sísmicas, geofísicas e geológicas, enquanto a extração inclui perfuração, completação, ligação de linhas e a efetiva entrada em produção dos poços (ANDONI et al., 2019). O *midstream* é um segmento intermediário e consiste na atividade de transporte do local de extração até as refinarias e na atividade de

<sup>3</sup><https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ufs/ce/institucional/estudos-e-relatorios,caf15e24b85ce510VgnVCM1000004c00210aRCRD>



refino. O transporte do petróleo envolve o bombeamento através de oleodutos e a carga e descarga de navios. O refino, por sua vez, é a fase de manufatura da cadeia e sua saída são os produtos finais que são a entrada para a comercialização, onde produtos derivados do petróleo como a gasolina e o óleo diesel são vendidos para as empresas de revenda. Finalmente, as tarefas de logística necessárias para levar os produtos refinados da refinaria para os pontos de consumo estão no segmento *downstream* demonstrado por Castro et al. (2019).

Para que estes produtos cheguem a seu destino, representado pelas empresas, que são os clientes da cadeia, eles devem ser transportados através de diferentes modais de transporte, como oleodutos, ferrovias ou rodovias, e em geral passam antes por terminais de distribuição. Cada estágio da cadeia pode ser uma empresa independente ou uma unidade de uma empresa integrada, e se comporta como cliente e produtor ao mesmo tempo, dependendo do sentido considerado ao longo da cadeia.

Assim, a fase de refino pode ser vista como cliente do estágio de extração de petróleo e, ao mesmo tempo, como produtor em relação ao processo de distribuição. As companhias distribuidoras se localizam em um dos extremos da cadeia e representam o cliente final de uma empresa de petróleo que possui o segmento de refino. Para estas companhias, por outro lado, o cliente final é o posto de gasolina, para o qual, por sua vez, o cliente é aquele que abastece seu veículo com combustível (CASTRO et al., 2019).

Na Figura 6, o infográfico, extraído do relatório da ANP (2020)<sup>4</sup>, demonstra o potencial deste setor no qual a Petrobras pode se tornar a 4ª maior companhia de capital aberto e a 2º maior petroleira do mundo. Observa-se também uma outra característica desse mercado: altos valores negociados no setor onde se envolvem inúmeros sistemas complexos de produção (OLIVEIRA; BROXADO, 2014). No infográfico da Figura 7, essa volumetria pode ser verificada para a área de Suprimentos da Petrobras.

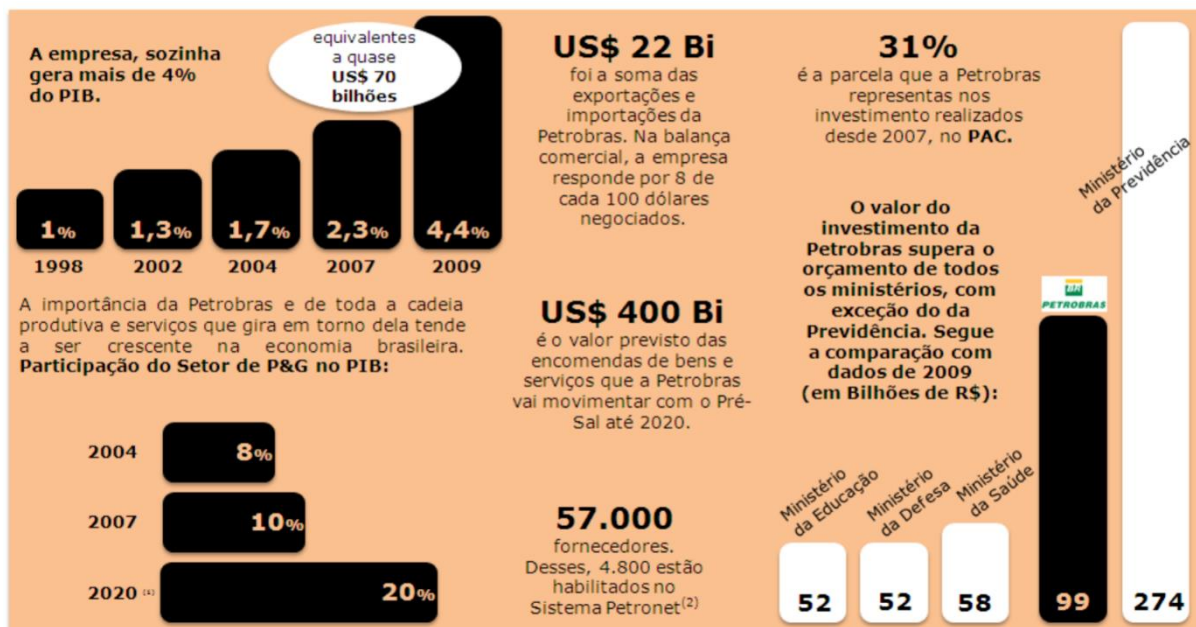
Devido à natureza dinâmica do negócio do petróleo, as empresas petrolíferas estão cada vez mais interessadas em melhorar o planejamento de suas operações. Aplicativos de planejamento são de particular interesse devido a sua natureza inerentemente incerta, altos incentivos econômicos e importância estratégica. Como

---

<sup>4</sup> <https://www.gov.br/anp/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes>

já foi dito, o planejamento pode ser classificado nos seguintes níveis: estratégico (longo prazo), tático (médio prazo) e operacional (curto prazo).

**Figura 6 – Potencial do Mercado de Oil&Gas**



Fonte: ANP (2020)

**Figura 7 – Volumetria do Mercado de Oil&Gas**



Fonte: Petrobras (2020)

O planejamento de longo prazo cobre o horizonte de tempo de um a vários anos, o de médio prazo de alguns meses a um ano, e o de curto prazo cobre de uma semana a três meses (GROSSMAN, HEEVER; HARJUNKOSKI, 2002). Decisões são tomadas em diferentes estágios da cadeia de suprimentos e em diferentes níveis da hierarquia de planejamento. Estas decisões diferem principalmente com relação ao escopo do negócio, horizonte de tempo e detalhe do processo (agregação de dados) (LASSCHUIT; THIJSEN, 2004).

### **1.1.2. Cadeia de Suprimentos e o *Blockchain***

Hoje, a linha de produção moderna passa pela expressão “cadeia de suprimentos”, criada nos anos 90, na China, com a industrialização crescente do país. Durante tais anos, o ramo da logística foi estimulado pelos chamados Sistemas de Gestão Empresarial, *Enterprise Resource Planning* (ERP), os quais possibilitam integrar processos e dados de uma corporação (COSTA; GOMES, 2021).

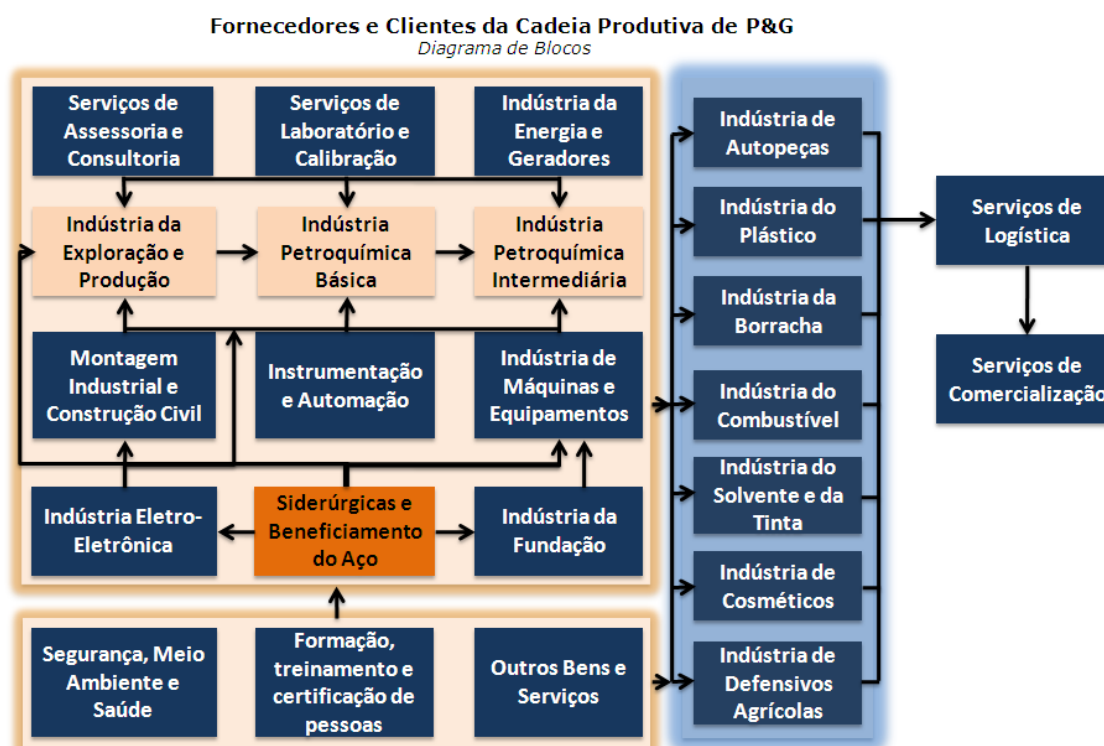
Uma cadeia de suprimentos consiste nos processos que estão relacionados com as atividades de movimentação de recursos e insumos a partir do fornecedor até o consumidor final, ligando, assim, as empresas desde a fonte inicial até o ponto de consumo. Portanto, esse tipo de cadeia consiste em uma rede de organizações, por meio de ligações nos dois sentidos dos diferentes processos e atividades, que produzem valor na forma de produtos e serviços que são colocados nas mãos do consumidor final (GOMES, 2010). A Figura 8 apresenta a complexa cadeia de suprimentos para o mercado de Oil&Gas, no tocante aos fornecedores e clientes.

O gerenciamento da cadeia de suprimentos consiste em um modelo que tem como função atender às sinergias por meio de integração dos processos de negócios chaves ao longo da cadeia de suprimentos, cujo principal intuito é atender ao consumidor final de forma mais eficiente e eficaz, isto é, com serviços ou produtos de mais valor notados pelo cliente final e adquiridos por meio do custo mais baixo possível (FARIAS FILHO, 2009).

A cadeia de suprimentos abrange diferentes áreas, tais como: as compras, a previsão de demanda, a produção, a distribuição, os estoques e os transportes, interagindo nas perspectivas estratégicas, táticas e operacionais. Essa gestão envolve a coordenação da informação, material e fluxos financeiros entre várias empresas (BARRATT; OLIVEIRA, 2001).

A globalização dentro das cadeias de abastecimento impõe a criação de regulamentações multifacetadas e a imensa diversificação do comportamento cultural e humano torna difícil processar informações e lidar com riscos em redes inseguras (BARRATT; OLIVEIRA, 2001).

**Figura 8** – Cadeia de Suprimentos no Mercado de Oil&Gas



Fonte: Autor (2021)

Problemas crescentes, como ineficiência de transação, fraude de transação e operações imprecisas da cadeia de suprimentos fazem incursões em menor confiabilidade e, portanto, uma exigência de melhor compartilhamento de informações e capacidade de verificação (KATZ; PAGELL; BLOODGOOD, 2003).

Neste contexto, a tecnologia aberta de *blockchain* (BC) parece promissora, como uma tecnologia de razão distribuída que incorpora uma rede descentralizada onde cada transação é imutavelmente registrada, verificada e armazenada como informação criptografada (KUMAR; SCHEER; KOTLER, 2000). Esse potencial torna esta tecnologia aberta à nova era baseada na Internet que possui a capacidade de oferecer maior transparência, rastreabilidade e segurança em toda a rede da cadeia de suprimentos (MENTZER; FONGHIN; GOLICIC, 2000).

Além disso, o *blockchain* é uma tecnologia em constante expansão para casos de uso em suprimentos, que deve crescer a uma taxa de crescimento anual de 87%, e que propõe um aumento de \$ 45 milhões em 2018 para \$ 3.314,6 milhões até 2023 (MOON; MENTZER, 2003).

*Blockchain* é um banco de dados ou livro-razão distribuído que é compartilhado entre os nós de uma rede de computadores. Como um banco de dados, um *blockchain* armazena informações eletronicamente em formato digital (CHANG; CHEN; LU, 2019). Os blockchains são mais conhecidos por seu papel crucial em sistemas de criptomoedas, como o *Bitcoin*, por manter um registro seguro e descentralizado de transações. A inovação com um *blockchain* é que ele garante a fidelidade e segurança de um registro de dados e gera confiança sem a necessidade de um terceiro confiável.

Uma diferença fundamental entre um banco de dados típico e um *blockchain* é como os dados são estruturados. Um *blockchain* coleta informações em grupos, conhecidos como blocos, que contêm conjuntos de informações. Os blocos possuem determinadas capacidades de armazenamento e, quando preenchidos, são fechados e vinculados ao bloco previamente preenchido, formando uma cadeia de dados conhecida como *blockchain*. Todas as novas informações que seguem esse bloco recém-adicionado são compiladas em um bloco recém-formado que também será adicionado à cadeia depois de preenchida, como menciona Silva et al. (2018).

Muitos autores mostram a tecnologia aberta de *blockchain* como um banco de dados que geralmente estrutura seus dados em tabelas, enquanto um *blockchain*, como o próprio nome indica, estrutura seus dados em pedaços (blocos) que são encadeados. Essa estrutura de dados cria inerentemente uma linha do tempo irreversível de dados quando implementada de forma descentralizada (SHARMA; CHEN; LIU, 2020). Quando um bloco é preenchido, ele é gravado em pedra e se torna parte dessa linha do tempo. Cada bloco na cadeia recebe um carimbo de data/hora exato quando é adicionado à cadeia.

A tecnologia *blockchain* ganhou popularidade com o surgimento da criptomoeda e do *Bitcoin* para ser incorporada de forma focada em aplicações financeiras (NAKAMOTO, 2008). No entanto, as características de autenticidade da tecnologia BC pavimentaram o caminho para um uso mais amplo dessa tecnologia para áreas de negócios não financeiras, onde as cadeias de suprimentos estão na vanguarda desses campos (LAPIDE, 2005). *Blockchain* é essencialmente diferente da

maioria das arquiteturas de *softwares* de programação prevalentes por consistir em quatro características distintas: descentralização, visibilidade, audibilidade e execução inteligente (DOMINGUE et al., 2015).

A execução da tecnologia *blockchain* por meio de cadeias de suprimentos está crescendo a cada dia em cooperação com a Internet das Coisas (IoT) e máquinas que fornecem dados operacionais automatizados e, portanto, aumentando a eficiência (MIN; MENTZER, 2000).

Isso compreende dispositivos inteligentes (por exemplo, sensores, etiquetas de *Radio Frequency Identification* (RFID), dentre outros mecanismos eletrônicos) interconectados entre si para permitir a mineração de dados e o acesso a dados através de uma rede de comunicação (MATOS; PIRES; VIVALDINI, 2017). Além disso, considerando a composição distribuída, resiliente e imutável da tecnologia *blockchain*, todos os ramos de uma cadeia de abastecimento global (ou seja, aquisição, fabricação, distribuição, serviço) são potencialmente convenientes para serem expostos a uma interrupção de cima para baixo (SEIFERT, 2000).

Por outro lado, também há diversos estudos que tratam dos aspectos vulneráveis do *blockchain* em termos de segurança, rigor e compatibilidade (JUTTNER; CHRISTOPHER; BAKER, 2007). Além disso, há um número limitado de estudos na literatura que examinam se a tecnologia *blockchain* pode ser um processo de início para os aspectos de sustentabilidade (HILLETOFTH; ERICSSON, 2007), lembrando a estrutura de Aprendizagem Baseada em Equipes adotada pelas empresas para alcançar objetivos de sustentabilidade (FISHER, 1997).

Neste contexto, as preocupações de sustentabilidade e de *supply chain* abrangem muitos aspectos diferentes (por exemplo, ambiental, econômico, tecnológico, organizacional), onde cada um deles precisa ser indagado se tem interseções com os limites dos casos de uso de uma tecnologia aberta, diz em estudo Wu et al. (2017).

A partir deste ponto, uma análise aprofundada pode ser feita em relação à eficácia, desempenho e capacidades adquiridas pelo uso da tecnologia de *blockchain* por meio das redes da cadeia de suprimentos (FLINT, 2004). Além disso, as características da empresa, indústria, criação de produto, serviço e mercado prevalentes na competição podem impactar a adoção da tecnologia de *blockchain* para o setor de suprimentos (GRIMSON; PYKE, 2007). Na literatura, os estudos científicos sobre o *blockchain* e a sua afinidade com práticas sustentáveis parecem

ser bastante imaturos para colher ideias e teorias sobre os casos de uso futuro dessa tecnologia em prol da cadeia de suprimentos. Em termos práticos, as empresas globais de pesquisa e consultoria conduzem continuamente estudos de caso sobre como a tecnologia *blockchain* pode ser usada efetivamente para redes de compras. De acordo com um relatório recente da *Mckinsey*, quase 90% das iniciativas da cadeia de suprimentos baseadas em *blockchain* correm o risco de serem adotadas de forma ineficaz devido à falta de casos de uso viáveis (BECHTEL; JAYARAM, 1997). Por outro lado, essas empresas também abordam o papel revolucionário da tecnologia de *blockchain*, especificamente apontando o seu impacto transformacional nas cadeias de suprimentos (ALVARADO; KOTZAB, 2001). Em qualquer caso, a tecnologia *blockchain* parece ser um problema crescente a cada dia, que deve causar inquietude às cadeias de abastecimento em muitos aspectos.

Espera-se que o *Blockchain* contribua significativamente para a cadeia de suprimentos agroindustriais, trazendo melhorias substanciais no nível de responsabilidade, transparência e rastreabilidade, mantendo a simetria do poder da informação em todos os parceiros da cadeia de suprimentos (WILLIAMS, 2017).

## 1.2. PROBLEMA DA PESQUISA E CONTEXTUALIZADORES

Usualmente, o trabalho de uma pesquisa no início se torna uma etapa complexa, pois requer conhecimento e experiência do pesquisador para fugir das armadilhas que surgem à medida que as ideias trabalham para dar contexto a sua forma de interpretação.

Nesse contexto, a identificação e a limitação do Problema de Pesquisa são uma etapa chave e estratégica de qualquer estudo, pois apesar de parecer simples, está repleta de caminhos tortuosos e dificuldades. Um problema mal formulado garante o insucesso de uma pesquisa (FARIAS FILHO, J. R. et al., 2018).

Mas, afinal, o que é um Problema de Pesquisa? “[...] é um olhar crítico no qual o pesquisador faz a realidade” (ZHENG et al., 2019).

Diante do tema, Zhang e Lee (2019) colocam que o problema de pesquisa é uma pergunta que busca aprofundar um tema selecionado através de uma resposta cientificamente válida, completa.

Depois de revisar a literatura existente, foram identificados alguns estudos que tratam da aplicação da tecnologia *Blockchain* em vários casos de uso (BOCEK et al.,

2017; TUWINER, 2020). Um bom exemplo aqui é a área de Petróleo e Energia, onde a segurança de informações, integridade de produtos e agilidade de entrega estão entre os desafios enfrentados pela indústria (UNDERSCORE, 2018).

Conforme procedimento metodológico descrito neste trabalho, a partir da identificação das lacunas teóricas, identificadas pela análise bibliográfica, ou lacunas práticas, identificadas pela análise das entrevistas com especialistas, ou teórico-práticas, em comum entre a teoria e a prática, o pesquisador identificou aquela lacuna com a qual gostaria de trabalhar (ANDREASSEN et al., 2018).

Essa lacuna está concentrada na ambiguidade em identificar as vantagens da tecnologia *Blockchain* e suas restrições no seu aproveitamento na gestão dos projetos de suprimentos no óleo e gás (BALA, 2012).

Esta tese se concentra, portanto, em realizar um estudo qualitativo e quantitativo que possa auxiliar os gestores de suprimentos em resposta à seguinte pergunta: **“De que maneira a gestão de suprimento irá integrar a transformação digital, via Portais *Blockchain*, modificando e interagindo com os processos negociais de formação da cadeia de suprimentos em conjunto com a dinâmica da geração tecnológica embarcada nos ativos?”**

Por último, mas não menos importante, esta tese pode contribuir para o conhecimento compartilhado no mundo dos negócios, se as empresas de diferentes setores considerarem nosso estudo como uma base para examinar o impacto das ferramentas da tecnologia de *Blockchain* no cenário da cadeia de suprimentos. O

Quadro 1 condensa a relação entre os pontos para estabelecer a coerência e o problema de pesquisa da tese.



**Quadro 1 – Elementos Contextualizadores e o Problema de Pesquisa**

Elementos Contextualizadores	Problema
<p><b>EC1 - O MERCADO DE ÓLEO E GÁS E O SUPRIMENTO DE MATERIAIS</b></p>	<p>“De que maneira a gestão de suprimento irá integrar a transformação digital, via ferramentas desenvolvidas em Blockchain, modificando e interagindo com os processos negociais de formação da cadeia de suprimentos em conjunto com a dinâmica da geração tecnológica embarcada nos ativos?”</p>
<p><b>EC2 - CADEIA DE SUPRIMENTOS DE MATERIAIS E O BLOCKCHAIN</b></p>	

Fonte: Autor (2021)

As variáveis encontradas são, portanto, caracterizadas como os elementos contextualizadores que irão direcionar o referencial teórico utilizado na condução dos trabalhos e que orientarão na resposta ao problema a ser solucionado.

### 1.3. OBJETIVO GERAL (OG)

A partir da identificação do problema da pesquisa foi possível a identificação do seu objetivo principal: **Desenvolver um modelo que possibilite a análise de como a tecnologia de *blockchain* possa ser empregada na cadeia de suprimento de maneira efetiva a partir da uma integração entre a transformação digital e os processos negociais.** O Quadro 2 apresenta, então, a relação entre os elementos contextualizadores, o problema da pesquisa e seu objetivo principal.

**Quadro 2 – Elementos Contextualizadores, Problema de Pesquisa e Objetivo e Objetivo Geral**

<b>Elementos Contextualizadores</b>	<b>Problema</b>	<b>Objetivo Geral</b>
<b>EC1 - O MERCADO DE ÓLEO E GÁS E O SUPRIMENTO DE MATERIAIS</b>	"De que maneira a gestão de suprimento irá integrar a transformação digital, via ferramentas desenvolvidas em Blockchain, modificando e interagindo com os processos negociais de formação da cadeia de suprimentos em conjunto com a dinâmica da geração tecnológica embarcada nos ativos?"	Desenvolver um modelo que possibilite a análise de como a tecnologia de blockchain possa ser empregada na cadeia de suprimento de maneira efetiva a partir da uma integração entre a transformação digital e os processos negociais.
<b>EC2 - CADEIA DE SUPRIMENTOS DE MATERIAIS E O BLOCKCHAIN</b>		

Fonte: Autor (2021)

De acordo com Verhallen (1982), apenas algumas indústrias podem se beneficiar da maximização da eficiência da cadeia de suprimentos mais do que as empresas de petróleo e gás. Nesta indústria, os tipos de embarques realizados variam amplamente, de luvas a tubos, válvulas, guindastes, produtos químicos, cimento, aço e sondas de perfuração, apenas para citar alguns. Além disso, muito poucas indústrias exigem que essa imensa variedade de suprimentos seja movida diariamente e frequentemente em grandes quantidades no mercado interno, global, *onshore* e *offshore*.

Desta maneira, Xie et al. (2019) reforçam que há uma dificuldade, senão uma impossibilidade de se alcançar, ao mesmo tempo, todos os valores propostos pelos códigos e a meta de satisfazer o cliente final é facilmente perdida, bem como as oportunidades que podem surgir de alguma coordenação de decisões entre os estágios da cadeia de suprimentos também podem ser perdidas.

Essa parte da cadeia de suprimentos pode se tornar um pesadelo operacional e logístico para a maioria das empresas de petróleo e gás devido à falta de ferramentas inseridas nas áreas de suprimentos com tecnologia confiáveis. Atrasos na chegada de tubos, revestimento e outros acessórios podem resultar em extenso tempo de inatividade da plataforma e, conseqüentemente, altos custos operacionais. Se os fornecedores pudessem se tornar mais confiáveis, utilizando tecnologias abertas, haveria menos necessidade de estoques de matérias-primas, sistemas de inspeção de qualidade, retrabalho e outras atividades que não agregam valor, resultando em produção enxuta.

Assim temos uma associação clara entre o problema da pesquisa e seu objetivo geral.

#### 1.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS (OE)

Para alcançar o objetivo geral, foram determinados os objetivos específicos que, de fato, tornam o estudo inovador e contribuição para a geração do conhecimento. Essa identificação é necessária para se criar e detalhar a execução de uma metodologia qualitativa para a busca das respostas para o problema de pesquisa da tese, conforme proposto por Toledo; Miranda Junior e Farias Filho (2019). Desta forma, temos como objetivos específicos:

- OE1: Caracterizar a Transformação Digital para apoiar a estratégia do Suprimentos efetivo;
- OE2: Elaboração, aplicação do método proposto da pesquisa;
- OE3: Testar e validar o método de pesquisa, via equações estruturais;
- OE4: Aplicar e Validar o modelo proposto a partir de estudos multicaseos.

No Quadro 3, temos a associação dos elementos contextualizadores, problema da pesquisa e os objetivos (geral e específicos).

**Quadro 3 – Elementos Contextualizadores, Problema de Pesquisa, Objetivo Geral e Objetivos Específicos**

<b>Elementos Contextualizadores</b>	<b>Problema</b>	<b>Objetivo Geral</b>	<b>Objetivos Específicos</b>
<b>EC1 - O MERCADO DE ÓLEO E GÁS E O SUPRIMENTO DE MATERIAIS</b>	“De que maneira a gestão de suprimento irá integrar a transformação digital, via ferramentas desenvolvidas em Blockchain, modificando e interagindo com os processos comerciais de formação da cadeia de suprimentos em conjunto com a dinâmica da geração tecnológica embarcada nos ativos?”	Desenvolver um modelo que possibilite a análise de como a tecnologia de blockchain possa ser empregada na cadeia de suprimento de maneira efetiva a partir da uma integração entre a transformação digital e os processos comerciais.	OE1 – Caracterizar a Transformação Digital para apoiar a estratégia do Suprimentos efetivo
<b>EC2 - CADEIA DE SUPRIMENTOS DE MATERIAIS E O BLOCKCHAIN</b>			OE2 – Elaboração e validação do modelo proposto da pesquisa
			OE3 – Aplicar, testar e validar o Modelo Proposto, via modelo de equações estruturais
			OE4 – Aplicar e Validar o modelo partir de 4 estudo multicaso dentro de setores de suprimentos

Fonte: Autor (2021)

Definidos os objetivos específicos, é necessário definir qual o resultado esperado para cada um deles. O Quadro 4 sumariza essa relação e define os métodos de pesquisa que serão utilizados.

**Quadro 4 – Objetivos Específicos e a Metodologia de Pesquisa**

<b>Objetivos Específicos</b>	<b>Método de Pesquisa</b>	<b>Resultado Esperado</b>
OE1 - Caracterizar a Transformação Digital para apoiar a estratégia do Suprimentos efetivo	MP1 - Entrevistas com Especialistas do Setor de Suprimentos	RE1 - Encontrar os problemas da área de suprimentos na fase de transformação digital
OE2 - Elaboração e validação do modelo proposto da pesquisa	MP2: Bibliografia e Survey	RE2 - Pesquisar, encontrar, analisar as ferramentas desenvolvidas em blockchain para o setor de suprimentos
OE3 - Aplicar, testar e validar o Modelo Proposto, via modelo de equações estruturais	MP3: Análise das Equações Estruturais	RE3 - Validar os resultados das pesquisas por meio de um método estatístico (modelagem das equações estruturais)
OE4 - Aplicar e Validar o modelo partir de 4 estudo multicaso dentro de setores de suprimentos	MP4 - Entrevistas e Análise Documental	RE4 - Validar o modelo desenvolvidos por meio de estudo multicaseos

Fonte: Autor (2021)

## 1.5. HIPÓTESES DE PESQUISA

### 1.5.1. Pesquisa Exploratória

Na primeira fase da pesquisa (pesquisa exploratória) foi possível identificar com o uso da bibliografia as dez ferramentas mais utilizadas para a digitalização de suprimentos, desenvolvidas usando a tecnologia de *blockchain*. Após esta fase, durante as entrevistas com especialistas, pôde-se fazer uma correlação da academia com a área de negócios de suprimentos e suas variáveis críticas na tomada de decisão dos suprimentos voltados aos projetos de óleo e gás.

O Quadro 5 agrupa esses achados, relacionando os pesquisadores e autores de artigos mais citados durante a bibliometria sobre o tema de ferramentas em *blockchain* na digitalização da área de suprimentos e os temas extraídos durante as entrevistas realizadas com os gestores de suprimentos dentro do modelo proposto.

**Quadro 5 – Achados da Pesquisa Exploratória**

<b>Autores dos Artigos</b>	<b>Temas dos Artigos</b>	<b>Pesquisa Com os Especialistas</b>
MENGELKAMP et al. (2018)	Automação da reposição de consumíveis	Contratos Online
SIKORSKI et al. (2017)		Logística integrada
Xu et al. (2019)		Digitalização dos processos de compras
LEMIEUX (2016)		Torre de Compras automatizada
SUN et al. (2016)		RFID Integrado
INES et al. (2017)		
LI and WANG (2017)		
CORBET et al. (2018)		
MENDLING et al. (2018)		
KSHETRI (2018)		
HAYES (2019)		
YLI-HUUMO et al. (2016)	Modelagem das operações logísticas e compras	RFID Integrado
BABBITT e DIETZ (2017)		Logística Digital Reversa
CHRISTIDIS e DEVETSIKIOTIS (2017)		Integração de Mundial de plataforma
DECKER e WATTENHOFER (2018)		Torre de Compras automatizada
FILL e HÄRER (2016)		Cotações Online
FOX e GRUNINGER (2017)		
FRANK (2018)		
KIM e LASKOWSKI (2015)		
LANKHORST (2018)		
LUU et al. (2018)		
SAPER, N. (2016)		
VAN ECK e WALTMAN (2018)	Contratos Inteligentes	Contratos Online
CASEY e VIGNA (2018)		Logística integrada
CORREIA (2018)		Custos de propostas
FRIAS (2018)		Cotações Online
GOMES (2018)		Contratos Digitalizados
IOANNIS (2017)		Logística Digital Reversa
JUSKALIAN (2018)		Contratos Automatizados
MILES (2018)		Digitalização dos processos de compras
ORCUTT (2018)		Logística Remota
WRIGHT e De FILIPPI (2015)		Almoxarifado Online
AI-ZABEN, ONIK, YANG, LEE e KIM (2019)		Privacidade de dados
AMO (2018)	Integração de Mundial de plataforma	
APOSTOLAKI, ZOHAR e VANBEVER (2017)	Digitalização dos processos de compras	
ARENAS e FERNANDEZ (2018)	Torre de Compras automatizada	

Autores dos Artigos	Temas dos Artigos	Pesquisa Com os Especialistas
BACON, MICHELS, MILLARD e SINGH (2018)		
BDIWI, RUNZ, FAIZ e CHERIF (2017)		
BORE et al. (2017)		
CHEN, XU, LU, e CHEN (2018)		
CRUZ-BENITO, GARCIA-PENALVO e THERÓN (2019)		
DAI et al.(2017)		
DRESCHER (2017)		
FARAH, VOZNIUK, RODRIGUEZ-TRIANA E GILLET (2018)		Modelagem das operações de compras sustentáveis
MAHAPATRA et al. (2012)	Logística integrada	
YANG et al. (2018)	Custos de propostas	
MAO et al. (2018)	Cotações Online	
AL-SAQAF E SEIDLER (2017)	Contratos Digitalizados	
WANG et al. (2019)	Logística Digital Reversa	
CHRISTIDIS E DEVETSIKIOTIS (2016)	Contratos Automatizados	
KSHETRI (2017)	Digitalização dos processos de compras	
	Logística Remota	
	Almoxarifado Online	
MILANI et al. (2016)	Sustentabilidade	Custos de propostas globalizados
GALVEZ et al., (2018)		Cotações Online
SABERI, KOUHIZADEH, SARKIS E SHEN (2019)		Contratos Digitalizados
KEYSER, KÖCHER, ALKIRE E VERBEECK (2017)		Logística Digital Reversa
WANG, HUNGH E PAUL (2018)		Contratos Automatizados
ZAMANI E GIAGLIS (2018)		Digitalização dos processos de compras
PANKOWSKA (2019)		Logística Remota
MEYER, KUHN E HARTMANN (2019)		Almoxarifado Online
KANDAMPULLY (2019)		Custos de propostas globalizados
O'MARAH (2017)		Logística integrada
GROENFELDT (2017)	Métricas de desempenho	Cotações Online
HANNAM (2017)		Contratos Automatizados
HIGGINS (2017B)		Custos de propostas globalizados
SWAFFORD, GHOSH E MURTHY (2020)		Torre de Compras automatizada
ZHANG, WANG, KANG, CHENG E HE (2019)		Digitalização dos processos de compras
ZHANG E WEN (2018)		Contratos online
ZHANG, WANG, KANG, CHENG E HE (2019)		Custeio de aquisições

Autores dos Artigos	Temas dos Artigos	Pesquisa Com os Especialistas
CHEAH E FRY (2018)		Custos Integrados
RAISARO et al. (2018)		Contratos Integrados
TREIBLMAIER (2018)	Sistema de pagamento em suprimentos integrado	Contratos online
WHITE E SAMUEL (2016)		Custos de propostas
POPP (2000)		Logística Remota
ZHANG (2019)		Custos de propostas globalizados
ZHANG, WANG, KANG, CHENG E HE (2019)		Custos Integrados
TAPSCOTT E TAPSCOTT (2016)		Contratos Integrados
KSHETRI (2017)		RFID Integrado
TREIBLMAIER (2018)		Contratos online
KANDASWAMY, FURLONGER, AND STEVENS (2018)		Digitalização na área de suprimentos
WHITE, (2017)	Contratos Digitalizados	
ROSENBAUM, OTA-LORA E RAMIREZ (2017)	Almoxarifado online	
POPP (2000)	Custos Integrados	
DURACH, KURPJUWEIT, AND WAGNER (2017)	RFID Integrado	
MEIJER et al. (2006)		
CHILDERHOUSE et al. (2003)		

Fonte: Autor (2021)

### 1.5.2. Portais do *Blockchain*

A tecnologia de portais de suprimentos baseados em *blockchain* é necessária para operações mais eficazes da cadeia de suprimentos. Todos os sistemas de informação são compostos de três execuções principais: captura e comunicação de dados, armazenamento e recuperação de dados e manipulação e relatório de dados. Assim, os diferentes sistemas de informações utilizados na cadeia de suprimentos podem ter combinações diferentes de recursos nessas áreas funcionais (WANG; HAN; BEYNON-DAVIES, 2019).

Sistemas como ERP (*Enterprise Resource Planning*), CRM (*Customer Relationship Management Software*) e MES (*Manufacturing Execution System*) são exemplos de sistemas que consistem em combinações dessas três funções (WEINER; RENNER; KETT, 2010). As novas tecnologias estão tendo um forte impacto no gerenciamento da cadeia de suprimentos, principalmente as tecnologias com linguagem aberta. Algumas tecnologias que estão mudando a maneira como as empresas gerenciam suas cadeias de suprimentos são RFID (*Radio Frequency*



*Identification*), BPM (*Business Process Management*), BI (*Business Intelligence*) e *Blockchain* (WOODSIDE; AUGUSTINE; GIBERSON, 2017).

Essas tecnologias não substituem os sistemas mais antigos, mas aumentam a funcionalidade desses sistemas. O efeito combinado dessas novas tecnologias com o que já existe e está implementado oferece à empresa a capacidade de monitorar de perto as operações da cadeia de suprimentos e fazer ajustes de forma rápida e econômica.

Dentro da área de suprimentos, a observação de práticas de negociação surgiu no início dos anos 2000 com estudos acadêmicos sobre esse novo sistema integrado, que foi chamado de Gestão da Cadeia de Suprimento, segundo Yli-Huumo et al. (2016). Com isso, verificou-se o crescimento do interesse pelos vários tipos de alianças ou parcerias estratégicas entre as empresas. Segundo Lukosevicius, Soares e Joia (2018), as empresas deveriam abandonar a forma tradicional de relacionamento em que ocorre uma simples relação oportunista de transação (compra/venda) sem que haja qualquer oportunidade colaborativa, passando a relacionamentos mais estáveis, duradouros e cooperativos. Para que a relação entre os integrantes da cadeia de suprimentos seja de fato estável e duradoura, é importante o tipo de negociação que vai definir as bases da transação.

Segundo Soosay e Hyland (2015), negociações ocorrem como modo de tomada de decisões quando não existem regras para reger a decisão nem a autoridade ou preço determinado para a troca de bens ou serviços. De acordo com Song et al. (2018), negociar é o ato de obter melhores resultados, que deverão ser consequência de um *trade-off*, ou seja, maximizar o lucro advindo da transação em curso ou diminuir o risco, o que poderá permitir, se aplicado na cadeia de suprimentos, a ocorrência de negócios e relações mais justas e de longo prazo, diminuindo os custos dessa transação.

A transformação digital se apresenta como um novo paradigma nos processos da cadeia de suprimentos. As organizações não operam isoladamente, necessitando cooperar com a Cadeia de Suprimento para impulsionar os negócios em que estão envolvidas. Neste contexto as empresas iniciam o processo de transformação digital, buscando uma Cadeia de Suprimento interconectada, ágil e inteligente, e assim, integrando o fluxo de informação e produtos. Em estudo feito por Regoniel (2015), esta integração ocorrerá verticalmente nos processos internos das organizações, horizontalmente na Cadeia de Suprimento e durante o ciclo de vida do produto, do

desenvolvimento à disposição final. O desenvolvimento de tecnologias com alta capacidade de captura, armazenamento, processamento e aplicação de dados, juntamente com a redução de custos, permite essa transformação. As tecnologias digitais foram organizadas em três classes: i) Habilitadoras; ii) Integradoras e; iii) de Aplicação.

As diferentes abordagens em relação aos ativos intangíveis, principalmente na área de suprimentos tecnológicos, têm gerado inúmeros debates no campo teórico e dos negócios (DHILLON et al., 2017). As constatações sobre ativos intangíveis e tangíveis e sua relevância no patrimônio das entidades são demonstradas em alguns estudos como os de Chen et al. (2019), btc.com (2020), Tuwiner (2020), Saleh (2021), sendo decorrentes de alguns fatores, como a aquisição de empresas e a busca por bons resultados no ambiente em que se encontram inseridas.

A cadeia logística diz respeito a todos os processos experimentados por um produto até que ele chegue ao consumidor final. Inclusive, esse processo começa nos fornecedores e se estende até a distribuição, além de poder pegar o caminho oposto, como na logística reversa.

Para o sucesso da cadeia logística, existe uma série de decisões a serem tomadas e de processos a serem realizados do jeito certo. Portanto, é exatamente nesse momento que entram as noções de eficácia e eficiência — que, por sinal, são erroneamente tomadas muitas vezes como se fossem a mesma coisa.

A logística está inserida dentro de diversas áreas do conhecimento, pois segundo Tapscott e Tapscott (2016), “Dentro do conceito de Logística, pode-se estudar muitas áreas, sendo elas transporte, armazenagem, estoque”. Essa ferramenta de gestão tem o potencial de ajudar muito uma empresa a alavancar seus resultados, pois seus benefícios são incontestáveis, considerando que uma posição de superioridade duradoura sobre os concorrentes em termos de preferência do cliente pode ser alcançada através da logística. Desta forma, uma empresa pode ter vantagem competitiva em relação a seus concorrentes através de uma diferenciação de qualidade de serviço, atendendo o cliente de forma personalizada, ou operando com custos baixos e, até mesmo, juntando essas duas estratégias.

### 1.5.3. Hipóteses Formuladas

As hipóteses desta pesquisa foram formuladas preliminarmente através de dedução lógica sobre os objetivos de pesquisa apresentados, análise léxica e códigos gerados da bibliografia, dos conceitos teóricos levantados e das entrevistas utilizando a técnica do incidente crítico, realizadas com os 16 especialistas de suprimentos do mercado de Oil&Gas na fase inicial da tese.

As hipóteses aqui definidas darão suporte para estruturar e construir o delineamento e a realização da pesquisa utilizando método misto.

Uma variável resultante demonstra um suprimento efetivo. O suprimento efetivo se conjuga em uma cadeia de compras eficiente e eficaz devido ao fato de atender ao que se deseja de forma eficiente, racional, lógico e produtivo, com poucos custos e grandes resultados que podem ser medidos.

Esse é o objetivo da busca desta pesquisa, para que possamos alcançar o entendimento e construir cinco variáveis que podem contribuir de maneira estrutural com esse suprimento efetivo e eficaz, dentro da perspectiva da indústria 4.0 nos suprimentos da indústria de Oil&Gas, conforme Parker, Van Alstyne e Choudary (2016).

Os portais de compras mostram-se uma ferramenta estruturante que possibilita em sua organização todo o esforço e toda a perspectiva lógica para que se alcance esse suprimento efetivo e eficaz (STEWART et al., 2018). Dessa forma, os portais de compras são o elemento mais basal, mais importante, mais sólido do ponto de vista do mecanismo lógico desse modelo a ser pesquisado.

Os portais baseados em *Blockchain* sozinhos não possuem muita proximidade com uma ferramenta prática, eles precisam estar interagindo dentro de um processo negocial, tanto sendo impactados como impactando outras variáveis (PARR, 2015). Assim, serão pesquisadas três outras variáveis que vão compor, junto com o portal, essa perspectiva.

- A primeira delas é a transformação digital. Para que o portal *Blockchain* consiga ter a sua plenitude, é necessária uma transformação digital tanto na empresa que a adotará como elemento estruturante como também na sua cadeia de suprimento dentro de criações de ferramentas de trabalho. A transformação digital está centralizada nesse sentido, dando base, estrutura, foco e assegurando sua eficácia.

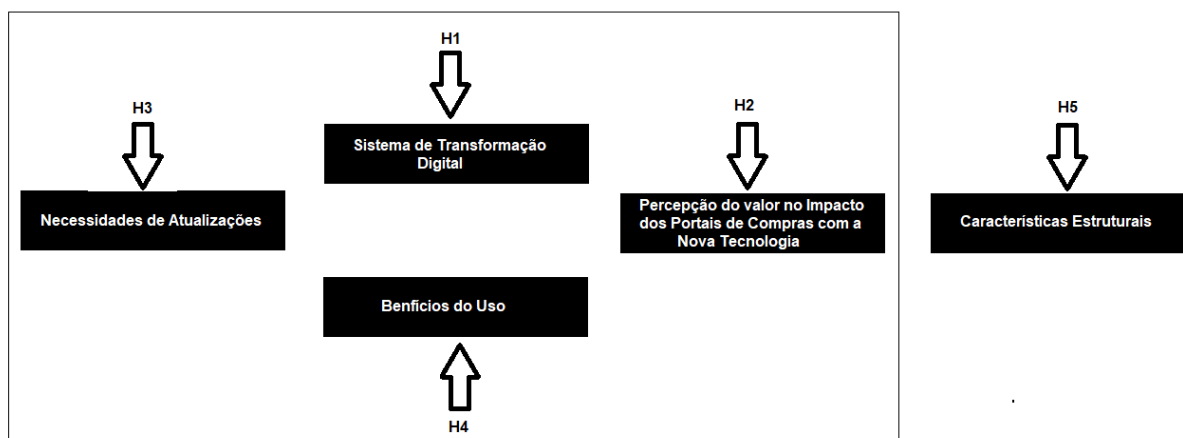
Assim, os portais de *blockchain* podem ser efetivos, contribuindo de maneira consistente para que o suprimento negocial aconteça (STEWART et al., 2018).

- Outra variável importante é o Locus, onde o suprimento vai atuar dentro dos ativos que têm gerações tecnológicas distintas; dentro de uma plataforma que essa empresa que atua na cadeia óleo e gás pode estar desenvolvendo e implantando. Dentro deste embarque tecnológico e para que a transformação digital aconteça na sua plenitude e possa estar engajada nos mecanismos de suprimentos, os portais *Blockchain* podem ser uma solução. Entretanto, há plataformas que foram implantadas há dez ou até vinte anos, e isso pode não ser verdade no cenário de negócios do mercado de Oil&Gas pesquisado.

- A última variável é o processo negocial que a empresa tem de construir com os seus fornecedores e como os seleciona, cadastra, homologa e faz sua manutenção e torna este parceiro mais efetivo; como os contratos são estabelecidos com a lógica comercial envolvida, toda a dinâmica comercial que essa empresa tem em questões ligadas à governança, sustentabilidade, segurança, e todos os elementos que estão inseridos dentro de um processo negocial e formador de uma cadeia de suprimento moderna (POLLOCK, 2018).

Uma hipótese é uma afirmação que introduz uma questão de pesquisa e propõe um resultado esperado. É parte integrante do método científico que forma a base de experimentos científicos (QUEST, 2008). Na Figura 9 temos a sumarização das hipóteses consideradas nesta pesquisa.

**Figura 9 – Hipóteses da Pesquisa**



Fonte: Autor (2021)

E temos, então, as hipóteses e suas dependências:

- H1: Portais de Compra possibilitam que o Suprimento seja mais efetivo.
- H2: Transformação digital impacta a eficiência do Portais de *Blockchain*.
- H3: Portais de *Blockchain* impactam as estruturas da transformação digital.
- H4: Transformação digital impacta a melhoria do trato dos dados que permitem ganhos de produtividade no uso de portais de *Blockchain*.
- H5: Geração Tecnológica impacta as características estruturais da transformação digital.

## 1.6. JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA DA PESQUISA

A ideia geral por trás do gerenciamento da cadeia de suprimentos (SCM) é gerenciar o fluxo de bens, serviços e informações de forma eficaz, a fim de alcançar alto desempenho e diminuição de riscos (PALMA-RUIZ; CASTILLO-APRAIZ; GÓMEZ-MARTÍNEZ, 2020). No entanto, a economia em rápida mudança requer que as empresas trabalhem mais em conjunto para ter processos eficientes e melhorar não apenas o seu próprio desempenho, mas também o desempenho geral da cadeia de abastecimento (PATEL, 2020).

Em geral, a colaboração da cadeia de abastecimento é uma ferramenta bem pesquisada e estratégica que tem um impacto positivo no desempenho geral das empresas (PATEL, 2020).

A integração das tecnologias juntamente com a cadeia de suprimentos bem orientada a resultados permite que as empresas obtenham diferentes vantagens, como redução de custos, melhorando o nível de serviço, bem como reagindo com mais rapidez e eficiência às mudanças (NADLER; GUO, 2020).

No entanto, o sucesso da colaboração é principalmente baseado no nível do uso de forma consciente da tecnologia trazendo engajamento e compromisso (MORGANTI; SCHIAVONE; BONDAVALLI, 2018). Nadler e Guo (2020) sublinham a problemática para alcançar uma colaboração bem-sucedida devido às diferenças no poder, razões financeiras, objetivos diferentes ou desacordos no uso de Tecnologias de Informação, principalmente sendo aberta e disruptiva.

Como um dos principais problemas, as pesquisas apontam especialmente a falta de confiança e transparência no compartilhamento de informações entre

parceiros em um gerenciamento de suprimentos moderno. Esses problemas são em parte uma consequência do grande número de atores envolvidos (MECCA, 2019).

Desde que o primeiro aplicativo *blockchain*, chamado *Bitcoin*, foi desenvolvido, a tecnologia tem recebido muita atenção. No entanto, o uso de moedas criptográficas no setor financeiro é apenas uma pequena área de aplicação para a tecnologia, mencionado por Tan, Tan e Pan (2016).

*Blockchain* é de longe apresentada como uma tecnologia que pode mudar as culturas da empresa, cadeias de abastecimento e indústrias (MASSESSI, 2019).

Em geral, o *blockchain* permite transferir transações com segurança entre duas ou mais partes em um livro digital descentralizado sem a necessidade de intermediários (MARCUS; HEILMAN; GOLDBERG, 2018).

Os aplicativos *Blockchain* são explicados, posteriormente, como uma solução para problemas de confiança no fornecimento corrente. Os entusiastas da aplicação descentralizada estão, portanto, promovendo uma primeira adoção da tecnologia para que as empresas se mantenham competitivas no mercado (KSHETRI, 2018).

Várias empresas, como Maersk [Magoo.github.io](https://github.com/Maersk) (2020) e Walmart em cooperação com a IBM (LEPORE et al., 2020) começaram a planejar a implementação da tecnologia, criando projetos-piloto para alcançar os benefícios da tecnologia já em um estágio inicial.

Além disso, tanto o Walmart quanto a Maersk garantiram que uma versão completa estará pronta para implementar nas operações organizacionais em breve (LIEBAU; SCHUEFFEL, 2019). No campo da logística, os pesquisadores veem muitas possibilidades para a tecnologia *blockchain* para melhorar, por exemplo, rastreamento e medição de qualidade, soluções (LASLA et al., 2022).

Em geral, o desenvolvimento e a implementação de soluções de *blockchain* no fornecimento de cadeias ainda estão em um estágio inicial e precisam de um modelo de entendimento de maturidade (TAPSCOTT; TAPSCOTT, 2017).

Assim, existem muitas oportunidades para as empresas do futuro, quando a tecnologia for desenvolvida (KOUTMOS, 2018), particularmente para a melhoria da colaboração entre os parceiros da cadeia de abastecimento, a tecnologia *blockchain* pode oferecer soluções diferentes.

Além disso, há um interesse e motivação pessoal por parte do pesquisador, que atua na gestão da cadeia de suprimentos, e que, ciente dos inúmeros problemas que este setor enfrenta no momento, apresentando altos índices de informações

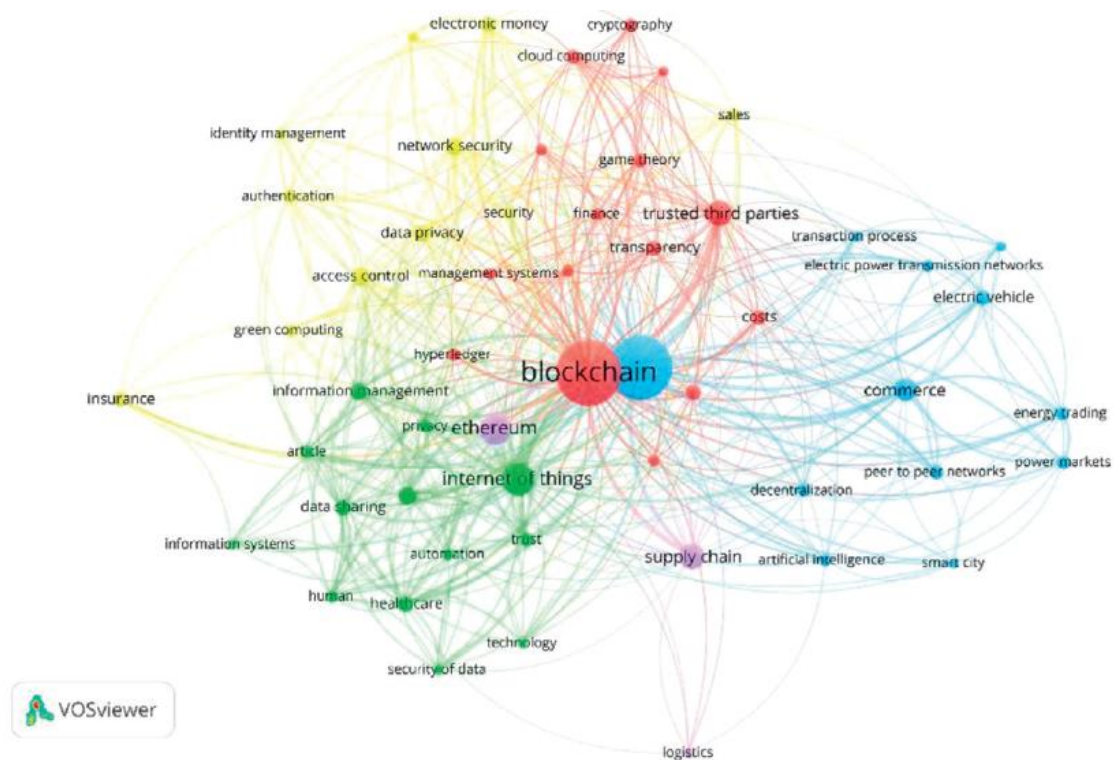
desalinhadas com a realidade e burocracia de processos, quer contribuir com um aporte de conhecimento sobre o tema de suprimentos e o uso de tecnologia aberta em suas operações. O pesquisador busca, portanto, contribuir com uma melhor compreensão de toda a cadeia de suprimentos e como ela poderia ser percebida pelas diferentes partes da indústria de energia (TURA; KUTVONEN; RITALA, 2018).

### 1.7. INEDITISMO

Originalidade é um requisito indispensável na ciência, principalmente para a aceitação de teses de doutoramento ou quando se pretende publicar artigos científicos (MIGLIOLI, 2012). Na literatura existente, podemos encontrar muitas definições sobre originalidade, porém não existe um consenso alargado para adotar uma definição generalizada; como resultado, verifica-se a falta de rigor nas definições que envolvem o termo, falta de clareza sobre a identificação das suas características, ausência de uma descrição sobre elas e não conseguimos entender quais as características que diferem um artigo científico de uma tese de doutoramento (PARKER; VAN ALSTYNE; CHOUDARY, 2016).

No entanto, não foram encontrados, por meio de pesquisa realizada na base integrada do Periódicos CAPES, artigos que têm feito a proposição de um modelo que busque explicar a percepção das partes interessadas a respeito da integração da tecnologia aberta em suprimentos para itens críticos de projetos de Oil&Gas e a sua capacidade de agregar valor aos resultados de uma organização, o que sugere que esta pesquisa é singular (BARBIERI; PASQUA, 2018).

Com o suporte do *software* VOSviewer®, o autor analisou a ocorrência das palavras-chave encontradas no *abstract* e lista de palavras-chave dos autores dos artigos. A Figura 10 apresenta a sobreposição de concorrência de palavras-chave. Avaliando o ano médio de publicação dos documentos nos quais as palavras-chave ocorreram, observou-se o seguinte: referências a Contratos inteligentes (2019), *Blockchain* (2019), IoT (2019), Suprimentos (2018), Comércio inteligente (2019/2020) e gerenciamento de informações (2018). O Quadro 6 sumariza as ocorrências de palavras-chave e ano médio de publicação.

**Figura 10 – Sobreposição de Concorrência de Palavras-Chave**

Fonte: Gerado com o VOSviewer® (2020)



**Quadro 6** – Ocorrências de Palavras-Chave e Ano Médio de Publicação

Palavras Chaves	Ocorrências	Ano Médio Publicado	Links
Blockchain	155	2018	53
Smart contract	148	2018	53
Internet of Things	38	2018	42
Ethereum	36	2018	36
Trusted third parties	23	2018	36
Supply chain	23	2020	22
Commerce	18	2018	27
Digital storage	12	2019	20
Network security	11	2018	26
Access control	11	2019	25
Data privacy	10	2018	25
Information management	10	2018	21
Healthcare	9	2019	22
Electronic money	9	2019	17
Data sharing	9	2019	19
Transparency	9	2020	18

Fonte: Gerado com o VOSviewer® (2020)

Ademais, recorrendo a uma bibliografia extensa construída para efeito e revisão bibliográfica de 4256 artigos durante os anos de 2018 a 2021, encontramos 241 características que são específicas e concretas dentro dos temas de suprimentos relacionados com *blockchain*, entretanto nenhum modelo que mostrasse resultados na implementação de tecnologia aberta para a área de suprimentos.

Desse modo, já existe uma base para investigadores, professores, equipes editoriais e o próprio autor poder trabalhar com a originalidade em trabalhos científicos ou para outras partes interessadas construir uma definição correta para este termo (LEAL, 2002).

O trabalho apresentado é igualmente benéfico em contextos de standardização e qualidade da investigação científica.

A percepção dos atores que fazem parte das pesquisas de *blockchain* é de que existe um potencial enorme nesta área a fim de impactar o seu desempenho e, por consequência, o da organização, uma vez que as tecnologias abertas envolvem novos processos e ganhos para as empresas e pessoas. As percepções da governança de suprimentos são fatores chaves para compreender esta nova tecnologia. Há pesquisas para se estabelecer formas para se medir objetivamente os resultados de dados de *blockchain* e de cadeias de suprimentos, mas pouca atenção tem sido dada

para a percepção das partes interessadas sobre unificação e a sua influência no desempenho do próprio sistema, e conseqüentemente, para os resultados e desempenho organizacional e de novos modelos de negócios para as áreas internas das empresas. Conceitos como desempenho, indústria 4.0 e da nova pesquisa da indústria 5.0 com o advento da tecnologia aberta não têm como serem medidos sem se compreender a percepção das partes interessadas de um modelo que pode estabelecer critérios concretos para tal (HOLOCHAIN, 2020). Além disso, como a tecnologia aberta busca a melhoria de resultados financeiros (tangíveis) e não financeiros (intangíveis), para a compreensão da percepção de valor, como alertam Dumas, Soiman e Jimenez-Garces (2021), há poucos estudos em nível nacional e internacional sobre o tema de *blockchain* dentro da cadeia de suprimentos.

#### 1.8. DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

O estudo é delimitado nos seguintes aspectos: a tecnologia *Blockchain* é estudada a partir de uma perspectiva de sistemas de informação usando a tecnologia de *blockchain* em itens críticos de compras para a cadeia de suprimentos do setor de Oil&Gas. Parte desta afirmação foi entendida devido ao estudo de Creswell e Garrett (2008) que ressalta que a parte empírica do estudo na forma de estudo de caso, aqui conduzido do ponto de vista de empresas do ramo de petróleo e gás que operam a partir do Brasil, pode ser medida pela pesquisa acadêmica. Os dados empíricos foram coletados em entrevistas, reuniões, documentos e limitados aos campos de suprimentos e tecnologia da informação com foco na tecnologia *Blockchain* fora do uso de criptomoedas como defendido por Creswell e Garrett (2008).

Dentro da cadeia de suprimentos, conforme demonstrado na Figura 11, o foco do estudo está nas ferramentas desenvolvidas em *blockchain* usadas em aspectos de digitalização para a área de suprimentos na área de óleo e gás.

**Figura 11** – Cadeia de Suprimentos com Foco em *Blockchain* em O&G



Fonte: Autor (2021)

Os produtos e equipamentos adquiridos dentro da indústria de Oil&Gas criam o que está descrito pela academia como caminho crítico, que consiste na sequência de atividades que representa o caminho mais propenso a riscos de um projeto (SHINTIRA, 2021). Em síntese, é a menor duração possível para que o projeto seja finalizado completando todas as atividades. Ou seja, o caminho crítico do projeto nada mais é do que o caminho no diagrama de rede do projeto que determina a sua duração total. Outra forma de definir é dizer que é o caminho que possui folga total igual a zero (QUINN, 2017).

Em um projeto, a maior parte das atividades possui relação de dependência umas com as outras. Isto é, quando a “atividade A” for concluída, a “atividade B” se inicia e, posteriormente, a “atividade C”, e assim por diante. Acontece que, em muitos projetos, vários são os caminhos possíveis (sequência de atividades) até que o projeto seja executado em sua totalidade (PINHEIRO; FARIAS FILHO, 2018).

Ao encontro da entrada de uma tecnologia aberta no gerenciamento de novos processos dentro da digitalização do setor de suprimentos, o autor irá trabalhar na pesquisa destes novos processos de maior importância e irá propor um modelo que

responderá como tais ferramentas desenvolvidas pela tecnologia de *blockchain* poderão ser implementadas com menores taxas de interferência, chegando dentro das áreas de suprimentos com maior aderência à linha de controle dos processos. As tecnologias *Blockchain* que estão sendo pesquisadas com fundamentos financeiros não serão estudadas nesta tese.

### 1.9. ADERÊNCIA ao PPSIG

A interdisciplinaridade entre os campos científicos da Ciência da Informação e da Administração e a importância que o contexto revela para a atual sociedade da informação e do conhecimento (PAWCZUK; MASSEY; HOLDOWSKY, 2019).

Considerada um campo interdisciplinar, a Ciência da Informação se apropria de alguns paradigmas e universos da administração, e esta última também utiliza metodologias e resultados de pesquisas da Ciência da Informação para seu próprio enriquecimento (LUZZI; PHILIPPI JR., 2011).

Administração voltada para suprimentos é uma prática social antiga, porém, vista há pouco tempo como um campo científico de fato. De maneira geral, essa prática empresarial está baseada em um conjunto de processos que visam planejar e controlar os recursos de uma empresa, em busca do sucesso nas práticas organizacionais, com o objetivo de buscar a eficiência diária e a eficácia futura da organização (PCW, 2019).

Diante desses conceitos, ficam evidentes as características em comum entre a Ciência da Informação e a Administração em suprimentos e a relevância de uma para outra enquanto campos que se enriquecem juntos, até porque, de acordo com Nadler e Guo (2020), a área de suprimentos se configura como um campo científico em constante construção.

No que se refere a esta pesquisa, extrapola-se a interdisciplinaridade do tema ao se analisar as influências mútuas de 4 (quatro) *constructos*: Atualização e sigilo dentro da cadeia de suprimentos, Qualidade de troca de informações entre clientes e fornecedores, Atualização tecnológica de pessoas, infraestrutura e sistemas, Eficiência dos processos de *blockchain* na cadeia de suprimentos e para uma melhor compreensão do problema de pesquisa, a Digitalização do setor de suprimentos na implementação das ferramentas desenvolvidas para uso nos Portais de Suprimentos. A interdisciplinaridade identificada, portanto, está associada à forma como estes

constructos foram associados nesta pesquisa, respeitando as suas delimitações disciplinares, representadas pelas áreas de conhecimento do MEC das quais cada uma delas faz parte.

#### 1.10. ESTRUTURA DA TESE

O presente trabalho está dividido em 7 (sete) capítulos, conforme apresentado no Quadro 7.

Nesse capítulo 1 é apresentada a introdução, que inclui uma breve contextualização do tema suprimentos; descrição do problema de pesquisa; o objetivo principal e os secundários a serem atingidos com o término da pesquisa; hipóteses da pesquisa; justificativa para a escolha do tema a ser pesquisado e sua relevância; delimitações da pesquisa.

No capítulo 2, há uma discussão do tema interdisciplinaridade no contexto da cadeia de compras e *blockchain*. Na sequência, no capítulo 3, aborda-se o referencial teórico sobre os constructos abordados e descreve-se todo o percurso metodológico do trabalho, dividido por objetivos secundários. No capítulo 4, por sua vez, mostra-se os resultados da pesquisa quanti e qualitativa, no capítulo 5, realiza-se a aplicação do modelo e a modelagem de Aplicação das Ferramentas do *Blockchain*.

**Quadro 7 – Estrutura da Tese**

ESTRUTURA DA TESE	
CAPÍTULO 1	Introdução
CAPÍTULO 2	Revisão Bibliográfica
CAPÍTULO 3	Metodologia
CAPÍTULO 4	Resultados da Pesquisa Quanti e Qualitativa
CAPÍTULO 5	Modelo de Aplicabilidade das Ferramentas
CAPÍTULO 6	Validação do Modelo de Aplicabilidade
CAPÍTULO 7	Conclusão Final
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	
ANEXOS	

Fonte: Autor (2021)

No capítulo 6, existe a validação do modelo aplicado nos 4 estudos de caso e as conclusões para validação. No capítulo 7, apresenta-se a conclusão, atendimento dos objetivos específicos, verificação das hipóteses, na qual são

citadas as limitações da pesquisa e sugestões para trabalhos futuros. Por fim, na sequência, apresenta-se todo o referencial teórico utilizado nesta tese.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O presente capítulo está dividido em dois tópicos: Revisão Bibliográfica e Referencial Teórico da Tese. No tópico Revisão Bibliográfica são apresentados o Mapa da Literatura e os principais conceitos e subconceitos-chave identificados na pesquisa bibliográfica exploratória realizada, de forma a dar embasamento à discussão formulada. No tópico Referencial Teórico da Tese, apresentam-se os Mapas Conceituais e a dissertação crítica que é a base conceitual desta pesquisa.

Apresentam-se, no Quadro 8, as hipóteses e os objetivos esperados em função do contexto, situação problema.

A referida lógica situa-se com base na contextualização da pesquisa, que tem como premissa explorar e identificar a relação entre aspectos da cadeia de suprimentos e projetos envolvendo o mercado de óleo e gás, compreendendo impacto no comportamento das organizações que possuem interesse em desenvolver uma nova metodologia de trabalho utilizando ferramentas desenvolvidas em *blockchain* em suas áreas de suprimentos.

Para Creswell e Clark (2018), diante desta questão, destaca-se a importância do entendimento sobre o conjunto de práticas, políticas e procedimentos relacionados ao *Blockchain* e aos processos de compras e logística que desencadeiam percepções seguidas de fatos que podem mostrar a maturidade do sistema na adoção de tais práticas.

De acordo com Massessi (2019), em geral, o *blockchain* permite transferir transações com segurança entre duas ou mais partes em um livro digital descentralizado sem a necessidade de intermediários (SWAN, 2015).

Como principal base referencial teórica para o estudo de projetos de tecnologia aberta em suprimentos, o presente trabalho utilizou as obras de Kshetri (2018), que estudam a questão do *Blockchain* de forma conceitual e metodológica, seja o primeiro na forma qualitativa e o segundo quantitativa.

**Quadro 8 – Alinhamento da pesquisa**

Hipóteses	Objetivo
H5	Verifica como a confidencialidade impacta a formação do portal
	Verifica como a velocidade da atualização da informação impacta a formatação do portal
H4	Verifica como a veracidade da informação impacta a formatação do portal
	Verifica como a necessidade de referência da origem da informação impacta a formatação do portal
H3	Verifica como a atualização da mão de obra impacta o processo de digitalização da área de suprimentos
	Verifica como a digitalização impacta a formatação dos portais de <i>blockchain</i>
H2	Verifica como a digitalização impacta o uso dos portais de <i>blockchain</i>
	Verifica como a digitalização afeta os resultados oriundos dos portais de <i>blockchain</i>
H1	Verifica como a confidencialidade impacta a formatação do portal
	Verifica como a velocidade da atualização da informação impacta a formatação do portal
	Verifica como a velocidade da informação impacta a formatação do portal
	Verifica como a Necessidade da referência da origem da informação impacta a formatação do portal

Fonte: Autor (2021)

Wirtz et al. (2016) analisam a forma que o *Blockchain* vem rompendo barreiras dentro das empresas a partir de níveis/camadas, com o objetivo de observar os diversos mecanismos de processo, avaliando a relação entre eles.

Para compreensão dos principais componentes que compõem esta pesquisa, a outra variável analisada destaca-se nos estudos de Ma et al. (2018) que mostram a importância do entendimento dos projetos de implantação da tecnologia de *blockchain* na cadeia de suprimentos ao analisar o comportamento organizacional através da abordagem cultural.

É uma abordagem interativa, isto é, analisa a forma como os indivíduos reagem, interpretam e constroem a realidade, baseado nos elementos que fazem parte de um projeto com tecnologia aberta.



O terceiro e último conceito analisado nessa sistematização do referencial teórico é o comportamento de uma empresa ou setor, particularmente o de Oil&Gas, quando projetos de tecnologia aberta são inseridos neste contexto.

Dentro deste aspecto, o autor se baseou nos trabalhos dos pesquisadores Liebau e Schueffel (2019) com foco no nível macro organizacional, destacando questões, como: mensuração de aspectos econômicos e suas variáveis de ganhos relacionadas à eficácia de projetos com capacidade de obter informações e processo de forma imediata e assertiva.

Em função de todos os aspectos acima listados, segundo Aich et al. (2019), verifica-se a importância do conhecimento da cultura organizacional para implementação de novos processos, a sua relação com clima e os impactos no comportamento dos colaboradores e, conseqüentemente, da organização como um elemento-chave no processo de gestão de qualquer empresa. Acredita-se ser este um fator crítico de sucesso para empresas em qualquer ramo de atividade que pretende ter em seu portfólio uma abertura tecnológica tão projetizada de forma aberta e disruptiva.

A pesquisa sobre tecnologia aberta e *Blockchain* em projetos de suprimentos, no meio acadêmico, encontra-se em diversos registros bibliográficos com diferentes compreensões do assunto, refletidas em uma diversidade de abordagens no processo de identificação e gerenciamento do assunto.

Já quando se analisa o estudo do assunto no meio empresarial percebe-se que ainda há uma dissociação entre a identificação/pragmatismo da cultura empresarial no dia a dia das organizações e entendimento/gerenciamento da implantação de projetos como parte da estratégia da empresa.

Algumas pesquisas apontam que, em projetos multinacionais, a cultura corporativa com base em tecnologia aberta e o engajamento para quebras de paradigmas são grandes desafios empresariais atualmente.

Conclui-se então que esse é um campo ainda a ser mais pesquisado, explorado e entendido na prática tanto pelos pesquisadores como pelos setores de suprimentos. Todos os temas abordados estão alinhados com a situação-problema, os objetivos, hipóteses, enfim, com a contextualização da pesquisa.

## 2.2. REVISÃO DOS TEMAS

Para atender a metodologia da tese, faz-se necessária a avaliação do mapa conceitual (artefato) criado durante a etapa de desenvolvimento.

Para avaliação do modelo proposto, elaborou-se o protocolo de pesquisa, composto por uma breve apresentação da pesquisa, uma contextualização da cadeia de suprimentos da empresa objeto de estudo junto com quatro questões, encaminhadas aos especialistas.

O mapa conceitual é uma estrutura esquemática para representar um conjunto de conceitos imersos numa rede de proposições, de forma a estruturar os conhecimentos sobre determinado tema (LEMIEUX, 2016).

Um mapa conceitual envolve a identificação de conceitos ou ideias pertencentes a um tema e a descrição das relações existentes entre essas ideias representadas por um desenho esquemático. Koutmos (2018) afirma que, embora os mapas transmitam informações factuais tão bem quanto os textos, eles são mais efetivos que os textos para ajudar os leitores a construir inferências complexas e integrar as informações que eles fornecem.

O mapa conceitual é uma ferramenta que ajuda a organizar e a representar uma nova área de conhecimento. Devido às suas características gráficas, atua como um instrumento para se compreender as relações entre os conceitos de todo um “novo conteúdo” (JAIN; SINGLA, 2018).

O mapa permite entender de forma facilitada as estruturas da informação, pois uma das principais funções da mente é interpretar a informação e transformá-la em conhecimento, o que se torna mais fácil quando elas são apresentadas com diagramas ou de forma gráfica (HARRI, 1913).

Para se alcançar o objetivo geral da tese, faz-se necessário atender às etapas críticas da pesquisa - os achados da pesquisa bibliográfica e seus objetivos específicos -, onde após uma análise profunda da fase bibliográfica chegou-se aos 241 artigos, nos quais 10 Aplicações da área de suprimentos e *blockchain* foram encontradas e auxiliarão o pesquisador na busca por identificar a mais apropriada resposta à formulação da situação problema deste trabalho.

No Quadro 9, apresenta-se o mapa da literatura estudada, com os principais autores referenciados, permitindo uma visualização dos principais tópicos abordados sobre o tema da pesquisa.

**Quadro 9 – Mapa da Literatura Estudada**

<b>Elementos Contextualizadores</b>	<b>Ferramentas</b>	<b>Autores</b>
<b>EC1 - O MERCADO DE ÓLEO E GÁS E O SUPRIMENTO DE MATERIAIS</b>	Sustentabilidade	Bentov, I., Gabizon, A. & Mizrahi, A. (2016); Biais, B., Bisière, C., Bouvard, M. & Casamatta, C. (2019); Zamani & Giaglis (2018); Ciaian, P., Rajcaniova, M. & Kancs, d. (2015); Bonneau, J., Miller, A., Clark, J., Narayanan, A., Kroll, J. & Felten, E. (2015); Arhonditsis GB, Stow CA, Steinberg LJ, Kenney MA, Lathrop RC, McBride SJ, Reckhow KH (2006); Patel, D., 2020; Sheth, J.; Sisodia, R.; Sharan, A. (2017).
	Automação da reposição de consumíveis	Brown-Liburd, H. & Zamora, V. (2015); Iansiti, Lakhani (2017), Beigel, O. (2019), Ali et al. (2013); Atzei, N., Bartoletti, M. & Cimoli, T. (2017); Ølnes et al., (2017); Li & Wang (2017); Ying et al. (2018); Corbet et al. (2018); Christidis & Devetsikiotis (2016); Mendling et al. (2018); Antonakakis, N., Chatziantoniou, I. & Gabauer, D. (2019); Kshetri (2018); Hayes (2019); Canh, N., Wongchoti, U., Thanh, S. & Thong, N. (2019); Wüst, K. & Gervais, A. (2016)
	Modelagem das operações de logística sustentáveis	Botos, M. H. (2017); Chen, Y. & Bellaviti, C. (2019); Collomb, A. & Sok, K. (2016); Corbet, S., Lucey, B., Urquhart, A. & Yarovaya, L. (2019); De Bondt, W.F., Muradoglu, Y.G., Shefrin, H. & Staikouras, S.K. (2008); Abhishta, A., Joosten, R., Dragomiretskiy, S. & Nieuwenhuis, L. (2019)); ECB Crypto-Assets Task Force (2019)
	Modelagem de operações de suprimentos	Deribit Insights (2020); Easley, D., Hvidkjaer, S. & O'Hara, M. (2002); Easley, D., O'Hara, M. & Basu, S. (2019); Wang et al. (2019); ESMA (2019); Easley, D., O'Hara, M. & Basu, S. (2019); Hasanova, H., Baek, U., Shin, M., Cho, K. & Kim, M. (2019); Lepore, C., Ceria, M., Visconti, A., Rao, U., Shah, K. & Zanolini, L. (2020); Wüst, K. & Gervais, A. (2018)
	Métricas de desempenho	Ferreira, P. & Pereira, É. (2019); Hannam (2017); Gazali, H., Ismail, C. & Amboala, T. (2018); Goffard, P. (2019); Holochain (2020); Lemieux, V. (2016); Manahov, V. (2021); Massessi, D. (2019); Matkovskyy, R. & Jalan, A. (2019); Stewart, I., Ilie, D., Zamyatin, A., Werner, S., Torshizi, M. & Knottenbelt, W. (2018); Lapide, L 2019
	Digitalização na área de suprimentos	Goodkind, A., Jones, B. & Berrens, R. (2020); Greene, R. and McDowall, B. (2018); Gurguc, Z. and Knottenbelt, W. (2018); Haase, M. & Zimmermann, H. (2013); Haig, S. (2019); Durach, Kurpjuweit & Wagner, 2017; Alfieri, E. (2020); Jain, A. & Jain, C. (2019); Lu, Y., 2019
<b>EC2 - CADEIA DE SUPRIMENTOS DE MATERIAIS E O</b>	Custeio de aquisições	Zhang & Wen (2018); Zhang et al. (2019); Cheah & Fry (2018); Raisaro et al. (2018); Heilman, E., Kendler, A., Zohar, A. & Goldberg, S. (2015) ; Katz,

Elementos Contextualizadores	Ferramentas	Autores
<b>BLOCKCHAIN MATERIAIS E O BLOCKCHAIN</b>		L. (2017); Mecca, B. (2019); Langabeer, J.; Rose, J. (2018); Simatupang, T. & Sridharan (2020).
	Sistema de pagamento em suprimentos integrado	Ashworth & Perera (2018); Behera, Mohanty & Prakash (2015); Danuri et al. (2018); Ramachandra & Rotimi (2015); Abeysekera (2015); Hays, D. & Valek, M. (2018); Bala, P.B. (2012); Koutmos, D. (2018); Kumar, A. & Anandarao, S. (2019); Morganti, G., Schiavone, E. & Bondavalli, A. (2018); Nadler, P. & Guo, Y. (2020); Saleh, F. (2021)
	Contratos Inteligentes	Casey e Vigna (2018); Hasanova, H., Baek, U., Shin, M., Cho, K. & Kim, M. (2019) En.wikipedia.org (2020); Ioannis (2017); Drljevic, N., Aranda, D. & Stantchev, V. (2019); Miles (2018); Orcutt (2018); Brown-Liburd, H. & Zamora, V. (2015); Lakhani, M. & Iansiti, K. (2017); Rizzi, J. V. (2008); Tranfield, D. et al. (2018).
	Privacidade de dados	Antonakakis, N., Chatziantoniou, I. & Gabauer, D. (2019); Gurguc, Z. & Knottenbelt, W. (2018); Haase, M. & Zimmermann, H. (2013); Haig, S., (2019); Durach, Kurpjuweit & Wagner (2017); Chen et al. (2018); Dyrhaug, Q., Andersen, E. S. & Rolstadas A. (2009) Eyal, I. & Sirer, E. (2018); Lasla, N., Alsahan, L., Abdallah, M., & Younis, M. (2022); Wallace, T. F (2018).

Fonte: Autor (2021)

### 2.2.1. Gestão da Cadeia de Suprimentos

Na economia atual em constante mudança e centrada no cliente muitas empresas não podem mais depender apenas de suas próprias capacidades, mas começam a colaborar com os parceiros da cadeia de abastecimento para obter vantagens competitivas.

As novas tecnologias, a globalização em curso e o aumento da concorrência resultante fortaleceram o papel da cadeia de suprimentos ao longo dos anos e tendem a tornar-se uma estratégia chave para melhorar o desempenho geral da cadeia de abastecimento (EASLEY; O'HARA; BASU, 2019).

Em geral, Cadeia de Suprimentos Colaborativa (SCC) significa que duas ou mais empresas independentes trabalham juntas para planejar e realizar diferentes operações da cadeia de abastecimento com o resultado de aumentar seus lucros e obtenção de vantagens competitivas (DYRHAUG; ANDERSEN; ROLSTADAS, 2007).

Na base de troca de informações relevantes, as empresas desejam alcançar objetivos mútuos, benefícios e recompensas com o compromisso de também compartilhar riscos (CHRISTENSEN et al., 2018).

Além disso, Corbet et al. (2019) sublinham a importância dos relacionamentos de longo prazo e a necessidade de modificar conjuntamente os processos de negócios para melhorar o desempenho geral.

A maioria dos benefícios oferecidos por meio de colaborações pode ser alcançada apenas com relacionamentos de longo prazo. Se as empresas estão comprometidas com a colaboração e confiança mútua, elas estão mais dispostas a investir em ferramentas diferentes para troca de informações e comunicação que melhoram o desempenho geral (Crypto51.app, 2020). Os parceiros em um SCC devem conhecer suas capacidades e necessidades, mas também suas fraquezas (OLIVEIRA; CORTIMIGLIA, 2017).

A colaboração é uma parte importante de uma gestão da cadeia de abastecimento (SCM) eficiente e tem um impacto positivo sobre diferentes funções de negócios, como compras e atendimento de pedidos, mas também em geral redução de custos (CANH et al., 2019).

O objetivo da colaboração é que todas as partes envolvidas alcancem um desempenho superior ao que teriam alcançado individualmente (CHARLES, 2019).

Essas melhorias são alcançadas por meio do compartilhamento de recursos, habilidades e processos (Buybitcoinworldwide.com, 2020). As melhorias de desempenho são, por exemplo, aumentar os lucros, melhorar o processo ou vantagens competitivas (BONNEAU et al., 2015).

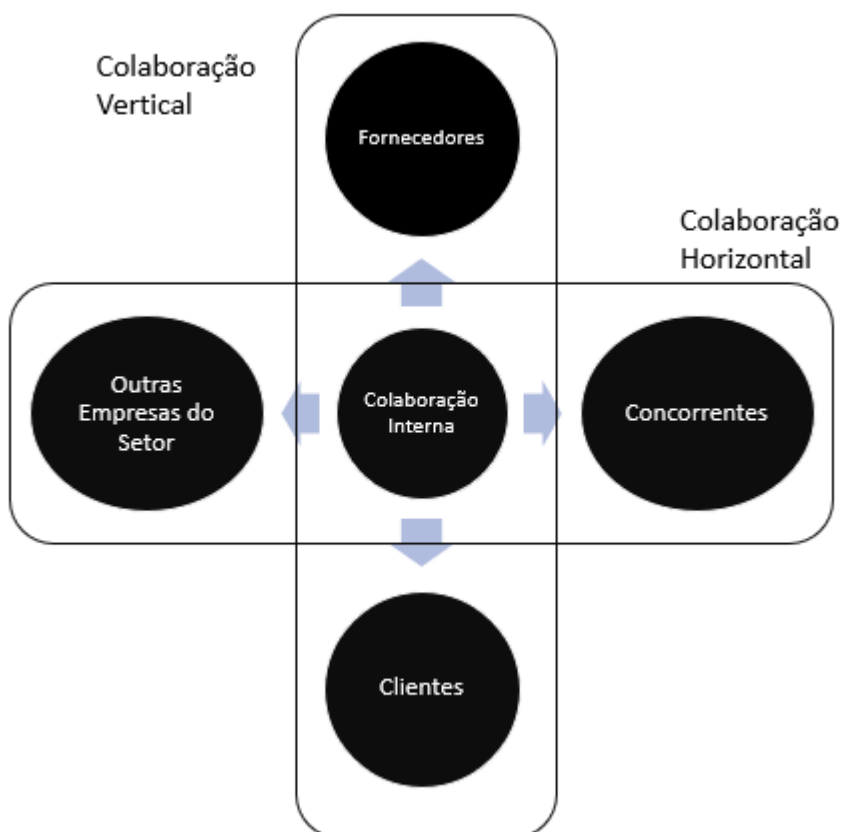
Existem dois tipos de Cadeia de Suprimentos Colaborativa (SCC): colaboração vertical e horizontal (Figura 12). Ambos os tipos incluem colaboração interna e externa.

Vertical significa que as empresas colaboram externamente a montante com seus fornecedores, a jusante com seus clientes e internamente nas diferentes funções de negócios de sua própria organização. Exemplo de colaboração vertical é gestão de relacionamento com o cliente, bem como fornecedor, gestão de relacionamento, planejamento de demanda colaborativa, planejamento de produção ou distribuição compartilhada.

Em comparação, horizontal descreve a colaboração externa com empresas que operam no mesmo setor, que podem ser concorrentes, mas também não

concorrentes, bem como a colaboração interna na própria empresa (ATZEI; BARTOLETTI; CIMOLI, 2017).

**Figura 12** – Colaboração Vertical e Horizontal



Fonte: Baratt (2004)

Ambos, interno e externo, precisam cooperar em conjunto para alcançar benefícios de colaboração como melhor desempenho e vantagens competitivas (ARHONDITSIS et al., 2006).

Existem vários aspectos que influenciam o grau de Cadeia de Suprimentos Colaborativa (SCC), como mostra a Figura 13. Filistrucchi e Geradin (2012) descrevem confiança, mutualidade, troca de informações, abertura e comunicação como as características mais importantes de uma cultura colaborativa.

Para a implementação de SCC, o relacionamento de todos os membros deve ser baseado na confiança (CANH et al., 2019). Confiar é um dos principais requisitos para um alto compromisso com a colaboração. Comprometidos, parceiros que confiam uns nos outros estão mais dispostos a realizar atividades colaborativas, como

compartilhamento de informações e investimentos conjuntos (CHEN; BELLAVITI, 2019).

**Figura 13** – Cadeia de Suprimentos Colaborativa



Fonte: Petersson e Baur (2018)

Além disso, a mutualidade é relevante para questões positivas e negativas, como aumentar os lucros, mas também ocorrendo riscos (MIN et al., 2005). Endereços de mutualidade são diferentes aspectos do SCC. Crowell (2020), por exemplo, foca em mútua dependência e conhecimento mutuamente criado que influencia positivamente o resultado de uma colaboração.

No entanto, para muitos pesquisadores, a troca de informações é a parte mais importante do SCC, porque outros aspectos como confiança e abertura dependem dele. Drljevic, Aranda e Stantchev (2019) sublinham a ligação significativa entre as informações compartilhamento e colaboração. Em geral, a troca de informações e o uso de tecnologia são intimamente conectados no SCC. Em um relacionamento colaborativo, as empresas precisam enfrentar ambas as questões e ajustar seus comportamentos de compartilhamento e uso de tecnologia (EASLEY; O'HARA; BASU, 2019).

Comportamento de compartilhamento significa que as organizações precisam estar comprometidas em compartilhar a sua rede de recursos de forma justa com seus parceiros de colaboração (FAWCETT et al., 2011). Adicionalmente, os comportamentos de uso da tecnologia precisam ser ajustados, porque a TI (Tecnologia da Informação) é a base para o controle, e alcançar alto desempenho e satisfação do cliente (HAIG, 2019).

Com relação ao compartilhamento de informações como parte do uso da tecnologia, transparência e qualidade de informações, tem um alto impacto nos esforços de colaboração. No entanto, especialmente a intermediação pode levar a informações menos transparentes, o que resulta em custos mais elevados e desempenho inferior (FLEETWOOD; BRANNAN; VINCENT, 2017). Além disso, a abertura e a comunicação também podem ser consideradas os principais motivadores para SCC de sucesso e levar a uma cultura colaborativa (HEILMAN et al., 2015).

Especialmente, os métodos de comunicação precisam ser claros para apoiar a troca de informações e criar uma compreensão geral dos processos da cadeia de abastecimento (GASSMANN; FRANKENBERGER; CSIK, 2015).

Além disso, os diferentes membros da cadeia de abastecimento precisam ser abertos e honestos uns com os outros para conquistar a confiança e reduzir o risco de erros não declarados (GERADTS; BOCKEN, 2019).

Além da abertura e da comunicação, outros fatores como compartilhamento de conhecimento e habilidades, aprendizado organizacional geral, confiança, comprometimento e a lealdade levam a uma forte cultura colaborativa (JAIN; JAIN, 2019).

Essas características mostram a complexidade da Cadeia de Suprimentos Colaborativa (SCC). Para alcançar um alto nível de colaboração, os diferentes recursos precisam ser abordados simultaneamente. Em comparação com outros pesquisadores que se concentram apenas em uma característica específica, Geradts e Bocken (2019) criaram o Colaborativo.

Estrutura da Cadeia de Suprimentos (CSCF) explica como os cinco recursos a seguir são interligados entre si: sistema de desempenho colaborativo (CPS), compartilhamento de informação, sincronização de decisões, alinhamento de incentivos e cadeia de suprimentos integrada aos processos.



Partindo do estudo de Glaser e Strauss (2017) que apresentou um resumo de estudos sobre dimensões de sucesso em projetos, acrescentaram-se a estes, estudos adicionais, identificados na revisão de literatura realizada nesta pesquisa.

Lasla et al. (2022) foram os primeiros autores a incluir variáveis relacionadas a projetos de suprimentos com tecnologia aberta aos fatores críticos de sucesso do projeto durante a fase de implantação.

O fator central da Estrutura da cadeia de suprimentos colaborativa (CSCF) é o compartilhamento de informações. Compartilhamento de informações significa que todos os parceiros colaboradores da cadeia de suprimentos compartilham os seus dados para poder controlar os diferentes processos da cadeia de abastecimento e melhorar o produto ou serviço final (LEE, 2019).

Uma vez que SCC significa "compartilhar a responsabilidade de trocar planejamento, gestão, execução e medição de desempenho comuns informações" (LEMIEUX, 2016), o compartilhamento de informações é uma das principais estratégias para alcançar uma colaboração bem-sucedida (JAIN; JAIN, 2019). Através do compartilhamento de informações em diferentes funções da cadeia de abastecimento, tem-se a organização de processos de negócios e empresas e mudanças nas estruturas (SAAD et al., 2020).

Uma melhor compreensão da cadeia de abastecimento geral de processos, bem como um impacto positivo na tomada de decisão conjunta por meio de transparência e visibilidade são alcançadas (TAPSCOTT; TAPSCOTT, 2016).

O Sistema de Desempenho Colaborativo (CPS) é uma estratégia importante para decidir por métricas de desempenho que melhoram o desempenho da cadeia de abastecimento e leva à realização de objetivos mútuos.

Objetivos mútuos podem ser, por exemplo, a melhoria de produtos ou serviços por meio de maior qualidade, menor preço ou maior capacidade de resposta ao cliente. Essas melhorias levam a melhorias de desempenho, como maiores lucros (VAN ROOIJ; LUSARDI; ALESSIE, 2011).

No entanto, para melhorar o desempenho geral, a medição de desempenho é necessária para o primeiro passo. As medidas possíveis são, por exemplo, operacionais e financeiras.

Os investimentos em diferentes atividades de colaboração podem ser analisados posteriormente se melhoram as métricas de desempenho decididas (WHERE TOMINE.IO, 2020).

Para ser capaz de colaborar com sucesso em uma cadeia de abastecimento, os diferentes membros precisam decidir sobre objetivos mútuos e sincronizar suas decisões. Sincronização de decisão significa que os parceiros da cadeia de abastecimento tomam decisões conjuntas para processos de planejamento e metas para otimizar o desempenho da cadeia de suprimentos (WÜST; GERVAIS, 2016).

Esses processos de tomada de decisão podem ocorrer em reuniões pessoais e também através de fóruns de discussão dentro da cadeia de abastecimento.

Em geral, os participantes podem ter diferentes origens, porque pertencem a departamentos diferentes e, portanto, têm *expertise* e opiniões sobre os temas. Portanto, é necessário coordenar importantes decisões que afetam o desempenho geral e encontrar a melhor solução para o abastecimento de rede (XIE et al., 2019).

Uma vez que muitas vezes há uma variedade de possíveis decisões, foram desenvolvidos sistemas de apoio à decisão colaborativa multiempresa. Zhang, Xue e Liu (2019) propuseram um sistema que compara diferentes opções através de situações hipotéticas que devem ajudar os parceiros de colaboração a chegar a um acordo sobre as melhores soluções para a cadeia de abastecimento.

As empresas, iniciando um SCC, compartilham os seus benefícios, mas também custos e riscos com seus parceiros. Este processo é denominado alinhamento de incentivos (ZHANG; XUE; LIU, 2019).

O alinhamento de incentivos é uma das principais razões pelas quais as empresas decidem por objetivos mútuos e tentar tomar decisões que fortaleçam o próprio, mas também o da cadeia de abastecimento geral. Através da partilha de benefícios, mas também de riscos, a justiça é alcançada e as empresas são motivadas não apenas a se concentrar em seus próprios interesses, mas também nos objetivos gerais de colaboração (GREEN, 2014). O objetivo do incentivo ao alinhamento é alcançar benefícios para todas as partes envolvidas na colaboração, que deve ser maior do que sem uma colaboração (AGHAZADEH, 2004).

No SCC, os diferentes processos da cadeia de abastecimento são integrados para alcançar eficiência nos processos que proporcionam um menor tempo para entrar no mercado, menores custos e atendimento da demanda de clientes (HARRELL; BRADLEY, 2009).

Os processos internos e externos da empresa com parceiros de colaboração precisam ser integrados para atingir todo o potencial de uma colaboração (COOPER; LAMBERT; PAGH, 1997).

No contexto da cadeia de suprimentos, a integração da cadeia de abastecimento pode ser definida como "o alinhamento, ligação e coordenação de pessoas, processos, informações, conhecimento e estratégias em toda a cadeia de suprimentos [...]" (KUNISCH et al., 2018).

Especialmente as mudanças rápidas na demanda do cliente impulsionam a necessidade de processos integrados flexíveis que podem responder a mudanças, ao mesmo tempo em que oferecem um prazo de entrega curto e custos baixos (ESPER et al., 2010).

Fawcett e Magnan (2002) afirmam que os processos integrados da cadeia de abastecimento são um principal *driver* para um melhor desempenho.

Todos os cinco recursos do CSCF não podem funcionar sozinhos, porque o seu sucesso depende de cada outro. Para o uso do Sistema de Desempenho Colaborativo (CPS), o compartilhamento de informações ajuda a atualizar o sistema e manter parceiros de colaboração informados sobre o progresso da colaboração, bem como o atual nível de *performance*.

Processos integrados permitem este alto nível de compartilhamento de informações e fornecem transparência geral entre os diferentes atores. Por meio de integração de processos da cadeia de abastecimento, o CPS pode ser melhorado continuamente com a ajuda de *feedbacks* de desempenho.

Ao dar uma visão geral sobre os incentivos potenciais, os membros da cadeia de suprimentos podem sincronizar suas decisões e trabalhar juntos para alcançar as métricas de desempenho do CPS. Por meio da sincronização de decisões, o desempenho de toda a cadeia de abastecimento pode ser melhorado e podem ser alcançados incentivos positivos.

Quando ocorrem mudanças, o compartilhamento de informações ajuda a decidir por novas estratégias e métricas de desempenho. Todos os incentivos podem ser monitorados regularmente e estão disponíveis para todos os parceiros alinhados. As decisões tomadas têm impacto no *design* da cadeia de abastecimento, processos e o desempenho resultante (FLINT, 2004).

Para muitos pesquisadores, a confiança é uma das características mais importantes do SCC. Iniciando uma colaboração de longo prazo significa não apenas compartilhar benefícios, mas também riscos. O compromisso para enfrentar esses riscos exige um alto nível de confiança (HILLETOTH; ERICSSON, 2007). Sem confiança, conflitos potenciais e injustiça podem aumentar mais rapidamente, o que

tem um impacto negativo nas relações da cadeia de abastecimento e na melhoria do desempenho geral (RAMON-JERONIMO; FLOREZ-LOPEZ; RAMON-JERONIMO, 2018).

Quando na cadeia de abastecimento os membros não confiam uns nos outros, mas um membro tem grande interesse na colaboração, estratégias agressivas contra os parceiros podem ser usadas para fortalecer o próprio poder (HORVATH, 2001).

Parceiros da cadeia de suprimentos que não confiam uns nos outros são menos comprometidos com a colaboração e tem medo de compartilhar suas informações e recursos (HORVATH, 2001).

A falta de confiança leva a menos compartilhamento de conhecimento entre a oferta de parceiros da cadeia e menos melhorias para toda a cadeia de abastecimento (SKJOETT-LARSEN; THERNOE; ANDRESEN, 2003).

Para superar problemas de confiança, as empresas precisam encontrar parceiros de colaboração com objetivos e interesses semelhantes (BENOOUAKRIM; EL KANDOUSSI, 2013). Muitos pesquisadores identificaram a estreita conexão entre compartilhamento de informações e confiança (PAIK; BAGCHI, 2007).

Quando as empresas em um SCC superam seu medo de compartilhar informações, elas sinalizam confiança e compromisso com a colaboração. Além disso, a oportunidade de compartilhamento de informações suporta um relacionamento estável de longo prazo (RAINBIRD, 2004).

O fator central de uma cadeia de suprimentos é o compartilhamento de informações. Compartilhamento de informações significa que todos os parceiros colaboradores da cadeia de suprimentos compartilham os seus dados para poder controlar os diferentes processos da cadeia de abastecimento e melhorar o produto ou serviço final (SIMATUPANG; SRIDHARAN, 2004).

Uma vez que SCC significa "compartilhar", há a responsabilidade de trocar informações comuns sobre planejamento, gestão, execução e medição de desempenho (VIEIRA; YOSHIZAKI; HO, 2009). O compartilhamento de informações é uma das principais estratégias para alcançar uma colaboração bem-sucedida (WALLACE, 2018).

Uma melhor compreensão geral dos processos da cadeia de abastecimento, bem como um impacto positivo na tomada de decisão conjunta por meio de transparência e visibilidade são alcançadas (WALTERS, 2006). Na Figura 14 é explicado o impacto deste compartilhamento de informações.

**Figura 14 – Impacto da Cadeia de Suprimentos**



Fonte: Autor (2021)

No entanto, as informações compartilhadas precisam ser realistas e detalhadas para ter resultado positivo e impacto na eficiência geral da cadeia de suprimentos e no processo de tomada de decisão.

Relevantes dados para compartilhamento de informações podem ser, por exemplo, dados de ponto de venda, níveis de estoque ou planos de promoção (MIN et al., 2005).

O compartilhamento de informações é especialmente aprimorado por meio de melhorias tecnológicas nos sistemas de TI que melhoram a conexão entre os parceiros da cadeia de suprimentos, por exemplo, por meio de ferramentas de comunicação (RAINBIRD, 2004).

O setor de suprimentos alinhado à tecnologia é uma estratégia importante para decidir por métricas de desempenho que melhoram a atuação da cadeia de abastecimento e levam à realização de objetivos mútuos.

As empresas, iniciando um suprimento colaborativo, compartilham seus benefícios, mas também custos e riscos com seus parceiros. Este processo é denominado alinhamento de incentivos (HOLWEG et al., 2005).

Chen, Daugherty e Roath (2009) afirmam que os processos integrados da cadeia de abastecimento são um principal *driver* para um melhor desempenho. Todos os cinco recursos do CSCF não podem funcionar sozinhos porque seu sucesso depende de cada outro.

Para o uso do CPS, o compartilhamento de informações ajuda a atualizar o sistema e manter parceiros de colaboração informados sobre o progresso da colaboração, bem como o atual nível de *performance*.

Quando as empresas em um SCC superam seu medo de compartilhar informações, elas sinalizam confiança e compromisso com a colaboração. Além disso,

a oportunidade de compartilhamento de informações suporta um relacionamento estável de longo prazo (KUNISCH et al., 2018).

### 2.2.2. Tecnologia *Blockchain*

*Blockchain* é um dos tópicos mais discutidos no momento. Para muitas pessoas, o primeiro e a aplicação financeira mais conhecida de *blockchain*, desenvolvida no ano de 2008, é a criptomoeda *Bitcoin* (KAIPIA; KORHONEN; HARTIALA, 2006).

A tecnologia *Blockchain* é definida como “O sistema central que sustenta o *bitcoin*, os computadores de entidades de propriedade separada seguem um protocolo criptográfico para validar constantemente as atualizações de um livro-razão comumente compartilhado” (KAIPIA; KORHONEN; HARTIALA, 2006).

Cada transação na rede é registrada em um formato digital, razão e várias transações estão juntas formando um bloco (SWAN, 2015). Um 'bloco' é, em seguida, adicionado à razão geral, uma vez que uma quantidade predeterminada de transações é documentada. Cada bloco está junto formando o 'blockchain' que é a razão do nome de batismo da tecnologia (FRIZZO-BARKER et al, 2020).

Um bloco pode consistir em transações monetárias (*Bitcoin*) ou contratos inteligentes Ethereum (LAMBERT; COOPER, 2006). *Ethereum blockchain* e *Smart Contracts* serão explicados com mais detalhes posteriormente neste capítulo.

A Figura 15 ilustra o processo de cronologia das atividades envolvidas em uma transação de *blockchain* e demonstra o modelo desde o usuário em uma solicitação de transação até os nós que validam estes blocos, a ordem cronológica das atividades envolvidas em uma transação de *blockchain*.

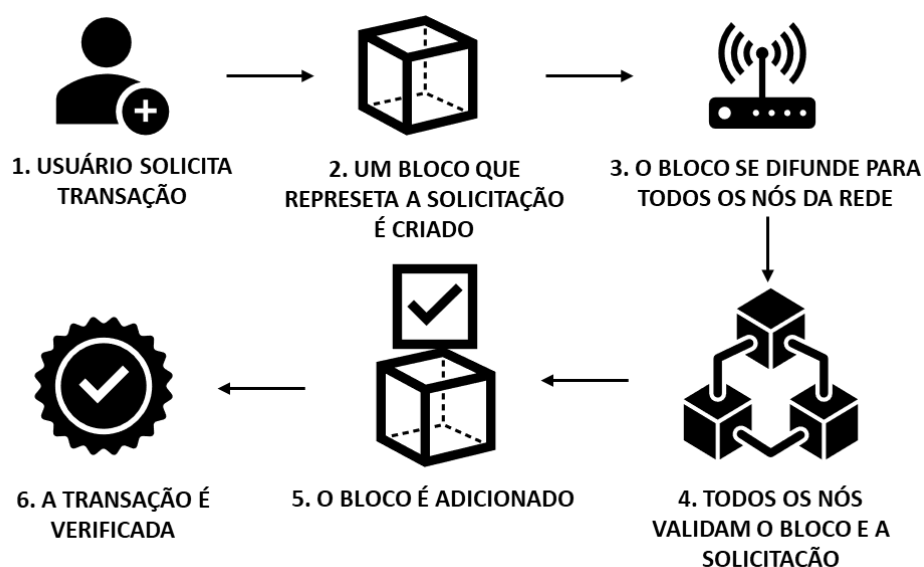
Cada bloco representa transações e consiste em dados, um *hash* e o *hash* anterior. Um bloco pode consistir em uma única ou várias transações, dependendo das restrições predeterminadas da quantidade de transações em um bloco.

Os dados armazenados contêm os detalhes da transação. '*Hashing*' é um dos principais conceitos usados em soluções de *blockchain*, um método usado anteriormente para proteger, por exemplo, senhas (SKJOETT-LARSEN; THERNØE; ANDRESEN, 2003).

Pode ser explicado como um “código produzido aritmeticamente que é gerado a partir dos dados contidos no bloco” (LEE; PADMANABAHN; WHANG, 1997).

Isso significa que cada *hash* é um digital único, impressão digital de uma transação em um bloco. No entanto, um 'hash' é dado a todos os novos blocos que foram criados dentro da cadeia.

**Figura 15** – Cronologia das Atividades envolvidas no *Blockchain*



Fonte: Adaptada de Nakamoto (2008)

Uma vez que um novo bloco é criado, um *hash* é desenvolvido, com base no *hash* anterior no bloco anterior (MENTZER et al., 2021).

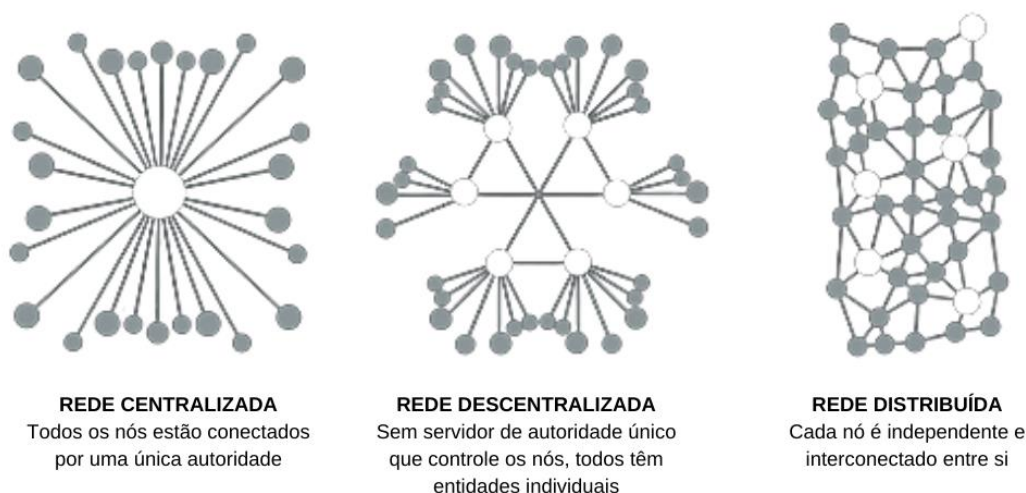
O primeiro bloco, chamado Genesis, é uma exceção, pois não pode se referir a um *hash* anterior e, portanto, consiste em códigos produzidos aritmeticamente (BOHANEK; ROBNIK-ŠIKONJA; BORŠTNAR, 2017).

Um ponto forte do *blockchain* é que as transações são continuamente confirmadas, compensadas e salvo no livro razão (MIN et al., 2005). Eles são replicados em vários computadores na rede e, portanto, acessíveis e visíveis para todos os membros (PAIK; BAGCHI, 2017). Usuários na rede podem optar por revelar informações sobre sua identidade ou permanecer anônima. Contudo, cada transação é realizada entre endereços IP de *blockchain* e não indivíduos (AINLEY; RAINBIRD, 2013). Os blocos são extremamente difíceis de alterar, manipular ou *hackear*. A fim de gerenciar uma falsificação bem-sucedida das informações, todo o *blockchain* precisaria ser remodelado (MA et al. 2020).

Na Figura 16 é demonstrado como a rede centralizada de *blockchain* age tendo o contraponto de uma rede de informações descentralizadas, como a pesquisa de Zhao et al. (2020).

Para mitigar a possibilidade de manipulação de blocos, 'prova de trabalho' é desenvolvida na tecnologia. Este mecanismo retarda o processo de criação de blocos e torna mais difícil mudar. *Hashes* e prova de trabalho são principalmente a razão por trás do alto nível de segurança da tecnologia (NAKAMOTO, 2008). 'Mineiros' é o título dos responsáveis pela facilitação de transações e criação de *hashes* no *blockchain*.

**Figura 16** – Rede Centralizada do *Blockchain*



Fonte: Adaptada de Nakamoto (2008)

A posição de mineiros pode ser feita por uma pessoa ou comunidades usando seus recursos digitais para criar *hashes* para soluções de *blockchain* (TAYLOR, 2006). O *blockchain* pode ser criado em um livro-razão público ou privado.

Os livros-razão são geralmente desenvolvidos acima de uma arquitetura centralizada e os públicos em uma arquitetura distribuída, dependendo do objetivo (TRANFIELD et al., 2004). Em um sistema aberto *hashes* são desenvolvidos por um minerador independente que está melhorando o grau de confiabilidade.

A confiabilidade é aumentada considerando o fato de que nenhum minerador é o único responsável pela razão dentro do *blockchain* (TROQUE, 2003).



Em vez de um operador centralizado, a tecnologia *blockchain* consiste em uma rede descentralizada com habilidades de verificação que fornecem estabilidade para a razão (VOLLMANN et al., 2006).

O livro-razão não é controlado por uma única instituição ou indivíduo, mas por vários outros, o que também contribui para a exclusão de fraudes na rede (WANG; HU, 2020).

A literatura apresenta múltiplas áreas para aplicação em *blockchain*. Swan (2015) apresenta uma classificação de três blocos da tecnologia: *Blockchain 1.0*, *2.0* e *3.0*. *Blockchain 1.0* concentra-se em aplicações financeiras, como moedas criptográficas e sistemas de pagamento digital. A categorização *2.0* se concentra em aplicativos que são mais desenvolvidos do que transações de dinheiro, como contratos inteligentes. Além disso, *Blockchain 3.0* é descrito como aplicativos desenvolvidos além de moeda, finanças e mercados. Ciência, cultura, arte, saúde e governos são mencionados como áreas potenciais para aplicações *Blockchain 3.0* (MATTOS; SCUR; ALBUQUERQUE, 2022).

O modelo visto no Quadro 10 demonstra a evolução do *blockchain* e sua aplicabilidade na ciência, mercado e potenciais de crescimento.

**Quadro 10** – Evolução do *Blockchain*

Blockchain 1.0	Blockchain 2.0	Blockchain 3.0
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicações financeiras como moedas criptográficas e pagamento digital de sistemas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicativos de moeda e que são mais desenvolvidos como contratos inteligentes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicativos desenvolvidos além da moeda, finanças e mercados.</li> <li>• Ciência, cultura e governos são mencionados como áreas potenciais para essas aplicações</li> </ul>

Fonte: Adaptado de Burniske e White (2016)

*Bitcoin* é o primeiro aplicativo de *blockchain*. No entanto, pesquisas sobre o uso em outras áreas para a tecnologia de *blockchain* não se desenvolveram até o ano de 2013 (BURNISKE; WHITE, 2016).

Diversas tecnologias e abordagens de *blockchain* foram desenvolvidas como resultado de crescente interesse em novas soluções para operações de negócios.

As qualidades do *blockchain* aplicações têm potencial para formar mercados futuros. Esses potenciais foram discutidos na literatura publicada na área (CHEN; ZHU, 2017). Antes de o desenvolvimento da tecnologia *blockchain*, as empresas salvaram e compartilharam seus dados principalmente em bancos de dados tradicionais e em nuvem. Em comparação com essas tecnologias, *blockchain* pode salvar e compartilhar dados sem a necessidade de intermediários e oferecer um grande nível de proteção dos dados (WEBER et al., 2017).

As soluções técnicas da *Blockchain* têm a possibilidade de mudar os processos de negócios (NOFER et al., 2017; WHITE et al., 2017), criação de valor da empresa e redes da cadeia de abastecimento (TAPSCOTT; TAPSCOTT, 2017). *Blockchain* é apresentado como a tecnologia revolucionária que mudará os setores em nível internacional, melhorará o comércio e impulsionará a economia (UNDERWOOD, 2016). Atzori (2015) sugere que o *blockchain* é a tecnologia que influencia a estrutura da política, dos governos e de toda a sociedade no futuro.

Em vez de mudar os processos de negócios atuais, Iansiti e Lakhani (2017) argumentam que as soluções de *blockchain* agregam novo valor às operações já existentes.

Dentro de *Blockchain*, os aplicativos são mais uma camada da Internet existente, exceto na área de cunho financeiro, as transações e as empresas podem rastrear, registrar e controlar ativos em um nível global (SWAN, 2015). Além disso, os métodos distribuídos têm o benefício de serem adequados em várias situações físicas e possuem as características de serem adicionados aos já operacionais fluxos de trabalho (TAN et al., 2015).

Tapscott e Tapscott (2017) também apresentam a possibilidade de uso em organizações e atividades de Recursos Humanos, como recrutamento de novos talentos para cargos na empresa.

Diplomas universitários e empregos anteriores podem ser implementados por instituições e empresas em um *blockchain*. As informações pessoais sobre possível emprego, os candidatos ficam então acessíveis para as empresas contratantes.

Além disso, o fundador de um novo negócio poderia codificar a sua ideia de negócio no *blockchain* para provar e eliminar o risco de imitação, que é mencionado como especialmente central nas áreas de desenvolvimento de produtos, arte e música (SWAN, 2015).

Além disso, a detecção de informações como quem está executando qual tarefa está acessível para parceiros de negócios (ALAM et al., 2016). As informações podem ser usadas para identificar e rastrear se o funcionário tem o certificado certo em realização da atividade (TONGCO, 2007).

### **2.2.3. IOT e Blockchain**

A tecnologia *Blockchain* é adotada pela IoT por seus problemas cruciais de segurança, privacidade e rastreamento de proveniência. Algumas plataformas IoT empregam *blockchain* como banco de dados confiável. Existem arquiteturas que foram adotadas para realizar cada transação através da rede *blockchain* (ANTONAKAKIS; CHATZIANTONIOU; GABAUER, 2019).

Da mesma forma, existe um utilitário para combinações de nuvem, IoT e *blockchain*. Há várias plataformas projetadas especificamente para que a IoT funcione de maneira descentralizada (CHRISTIDIS; DEVETSIKIOTIS, 2016).

Uma revisão completa das pesquisas mais recentes de IoT que são baseadas em *blockchain* é completamente inovadora. No entanto, em conclusão, os pesquisadores resumiram um ecossistema da pesquisa que está sendo feita até agora. A IoT é coberta na camada de aplicação do ecossistema e como uma plataforma (XIE et al., 2019).

A economia e os negócios digitais atuais são construídos com base em autoridades confiáveis. Assim, nos casos de realização de transações, as autoridades são consultadas quanto à autenticidade do destinatário.

IoT *chain* é uma nova plataforma para dispositivos IoT funcionarem como uma rede descentralizada (ZHANG; XUE; LIU, 2019).

A cadeia de IoT não foi aberta ao público para desenvolvimento, no entanto, mostrou seu resultado, valores mobiliários, consenso e outras questões para a rede de IoT. Ele comparou os resultados com IoT, SLOCK, IT, IBM-ADEPT e outros projetos. Como tecnologia de *blockchain*, ele suporta PBFT e DAG (*Directed Acyclic Graph*) como consenso (DIAS, 2018).

### 2.2.3.1. *IoTA uma nova tecnologia aberta em IoT*

IoTA é outra plataforma que usa DAG (*Directed Acyclic Graph*), projetado especificamente para IoT. Não há conceito de recompensa na IoTA, em vez disso, uma nova transação aparecerá quaisquer duas transações anteriores na rede. Nesta rede baseada em tecnologia aberta, é possível se demonstrar uma comparação de uma estrutura de dados *blockchain* tradicional com IoTA (ÁLVAREZ-SANJAIME et al., 2013).

A IoTA é a tecnologia de razão distribuída (DLT), onde os computadores em uma rede IoTA podem transferir dados e valores imutáveis (*tokens* IoTA) entre si. Recentemente, a IoTA *Tangle* anunciou a integração com os sistemas *Hyperledger Fabric*, que fornecem compartilhamento e validação fluida de dados com sistemas de permissão em silos (ANDREASSEN et al., 2018).

O IoTA *Connector* fornece dados para serem espelhados no *Tangle*, beneficiando-se de todos os recursos disponíveis, incluindo carga útil de transação criptografada, pagamentos sem taxas e cadeias de mensagens públicas / privadas.

Após a execução do contrato inteligente, uma solicitação é acionada para a IoTA *Tangle* para permitir a atualização e armazenar os resultados da execução do contrato inteligente e ainda para fazer pagamentos entre os portadores de carteira IOTA (ARYA et al., 2015).

O problema com terceiros é que eles também podem ser comprometidos, manipulados, hackeados ou mal utilizados, o que pode, em última instância, incorrer em irregularidades. Um *blockchain* fornece mecanismos de consenso por meio dos quais o problema mencionado pode ser resolvido, sem comprometer a privacidade de outras entidades, incluindo ativos digitais e partes. Todos os detalhes da transação podem ser verificados em qualquer estágio (XIE et al., 2019).

Um *blockchain* tem a capacidade de servir como um motor de crescimento na infraestrutura digital de hoje, onde as empresas e as indústrias de comércio são baseadas na web (DE MARTINO et al., 2013).

### 2.2.3.2. *WaltonChain*

A cadeia de Walton é outra plataforma projetada especificamente para que a IoT funcione como uma rede descentralizada.

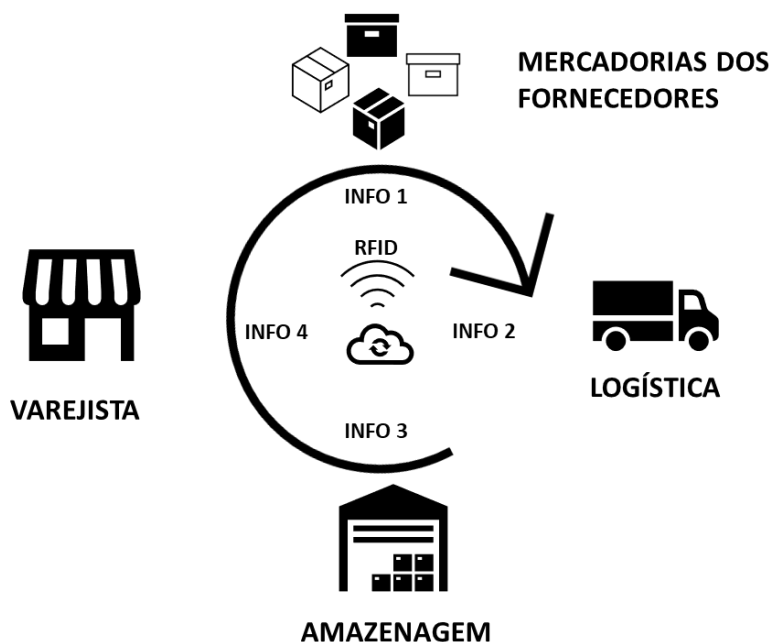
Ele contém principalmente duas partes, o *hardware* e o *software*. RFID é usado como um meio de comunicação em dispositivos IoT, enquanto a transação eletrônica é realizada na arquitetura *blockchain* recém-projetada.

O *software* inclui o protocolo de cadeia de Walton e a moeda de Walton. O *blockchain* de IoT aberto fornece um mecanismo de *hardware* aberto e seguro para desenvolver dispositivos IoT seguros para *blockchain* (DEMIL; LECOCQ, 2010).

A forma como a computação ubíqua está prevalecendo é o uso de dispositivos inteligentes e da Internet das Coisas (IoT).

Atualmente, existem mais de 20 bilhões de *smartphones* e dispositivos IoT, o que pode ser novas portas para tecnologias de *blockchain* como mencionam Zheng et al. (2018). A Figura 17 desenvolvida através do trabalho de Demil e Lecocq (2010) demonstra uma das inúmeras oportunidades de *blockchain* na cadeia de suprimentos utilizando RFID. Nesta demonstração, a tecnologia de *blockchain* está sendo adaptada em nuvem podendo ter diversos dispositivos interligados e interconectados com sua base.

**Figura 17** – Oportunidades de *Blockchain* com RFID



Fonte: Adaptada de Reyna et al. (2018)

### 2.2.3.3. *Motivação para BloT dentro do Blockchain*

Os dispositivos IoT estão se tornando um componente-chave da maioria das soluções por meio de redes de sensores baseadas em IoT que fornecem monitoramento remoto, enquanto os dispositivos inteligentes fornecem alimentação de vídeo remota em tempo real para indivíduos (REYNA et al., 2018).

As aplicações de IoT, como saúde, detecção corporal e relatórios de diagnóstico, automação e monitoramento industrial, telemedicina e consultoria de telemedicina, segurança e vigilância, telemetria, rastreamento de ativos etc. estão fazendo grandes avanços (EASTON, 2010).

O sucesso da IoT está em sua capacidade de compartilhar informações entre dispositivos ou "coisas", facilidade de acessibilidade e suporte para heterogeneidade. No entanto, essas características induzem alguns desafios, especificamente relacionados à segurança, privacidade e confiança (EASTON, 2010).

Devido à ausência de um mecanismo de verificação ou auditoria, os desafios de segurança, privacidade e confiança são críticos e complexos em IoT, especialmente em um domínio de informações confidenciais, como economia, saúde, engenharia e comunicação militar (EDLING; RYDGREN, 2016).

Como o *blockchain* fornece um mecanismo para troca de informações (ou transações) entre um grupo de entidades não confiáveis, suas propriedades inerentes, como autenticação, proteção contra fraude, integridade de dados etc. podem resolver os requisitos de segurança, privacidade e confiança na IoT (EVANS, 2003).

### 2.2.3.4. *Integração de Blockchain e IoT*

A integração de *blockchain* em *Internet-of-Things* BloT não é uma ideia nova, entretanto, ela abriu um domínio relativamente mais novo e amplo para pesquisa e desenvolvimento no campo de aplicações de IoT.

A maioria das limitações da IoT pode ser resolvida usando tecnologias de *blockchain*, no entanto, alta computação, alto consumo de energia, maior armazenamento e natureza lenta das transações são algumas das áreas que precisam de foco para permitir a implementação de BloT. Nesta seção, apresentamos a revisão atualizada das áreas de aplicativo, plataformas disponíveis, aplicativos de consumidor e desafios em BloT (ROQUE, 2018).

O Quadro 11 mostra os detalhes dos artigos de revisão na área de IoT e BloT e suas contribuições na pesquisa de *blockchain*.

**Quadro 11 – Artigos de Revisão na Área de IoT e BioT**

AUTORES	ASSUNTO	CONTRIBUIÇÃO
Silva, 2020	<i>Blockchain</i> para IoT	Identificar aplicativos BloT; Projeto de um BloT otimizado; Desafios em aplicativos BloT
	Cadeia de Suprimento IoT	Aplicação de localidade para BloT Propose; Gerenciamento de dados em BloT
Bruneo et al., 2019	<i>Blockchain</i> e o IoT	Identificar os desafios emergentes; Possíveis Mecanismos e Plataformas de Integração
	Integração da Logística e o IoT	Análise Crítica das Plataformas BioT; Discussão da limitação do <i>blockchain</i> no IoT
	Integração das Plataformas BioT e BloT e suas limitações	Identificar os desafios de segurança no <i>Blockchain</i> e as soluções
Hakak et al., 2020	BloT como solução de segurança do século	Dispositivos de autenticação híbridos; Arquitetura híbrida; <i>Blockchain</i> conectado em redes IoT; Segurança de dados usando assinaturas digitais.
Atzori, 2017	<i>Blockchain</i> e IoT, Habilitando o <i>Blockchain</i> no IoT	Integração do BloT e as pesquisas futuras
Kolvenbach et al., 2018	<i>Blockchain</i> e a Integração com IoT	<i>Blockchain</i> IoT e novas tecnologias
Jung et al., 2019	Habilitando o <i>Blockchain</i> no IoT	“Back door” para o IoT

Fonte: Autor (2021)

Vários artigos de pesquisa foram escritos sobre o tópico da BloT e IoT dentro da cadeia de *blockchain*, os quais exploram profundamente os domínios potenciais da pesquisa, identificam os problemas e desafios e propõem direções futuras para a pesquisa em BloT (REYNA et al., 2018).

#### 2.2.3.5. *IoT industrial*

A tecnologia IoT melhorou significativamente o setor da indústria em termos de monitoramento e controle remotos em tempo real, reduzindo a latência, manufatura inteligente, gerenciamento da cadeia de suprimentos e rastreamento de ativos. Porém, devido às características inerentes aos dispositivos IoT Industriais, como baixo custo e padrões de segurança, esses dispositivos são vulneráveis a ataques relacionados à segurança, privacidade e confiança.

*Blockchain*, como ingrediente especial, pode prevenir esses ataques e fornecer procedência de dados e imutabilidade para as soluções IoT.

Esforços significativos foram feitos no campo da integração do IoT com o *blockchain*, que é denominado BloT.

Os pesquisadores avaliaram os desafios colocados pelo BloT, identificaram soluções (REIMANN; KETCHEN, 2017) e propuseram plataformas para o desenvolvimento de aplicativos BloT para o setor industrial (MILLER, 2018).

#### 2.2.3.6. Setor de Energia dentro de IoT

A implantação do *blockchain* no setor de Oil&Gas tem mostrado impacto positivo com redução de custos e remoção de intermediários. A energia transativa permite que as fontes e dispositivos de energia distribuída negociem energia de maneira distribuída sem um sistema centralizado (SANDERSON; UZUMERI, 1995).

No entanto, quando uma rede inteligente com tecnologia IoT é usada, as questões de segurança e privacidade de dados são críticas.

Autores como Sayer (2010) propuseram uma infraestrutura para permitir uma solução de uso ou compras de energia transativa segura, confiável e econômica baseada em *blockchain* e contratos inteligentes em *Smart Grids*.

Os pesquisadores também identificaram os potenciais de comercialização de energia usando a tecnologia BloT e modelos de negócios elétricos propostos e comércio de energia ponto a ponto usando a tecnologia IoT e *blockchain* (SCOTT; LOONAM; KUMAR, 2017).

#### 2.2.4. Portal de Blockchain em Cadeias de Compras

Portais de *blockchain* nos processos de suprimentos mostram que os contratos automáticos (*smart contracts*) podem ser implementados dentro do painel automatizado de um ERP ou de um *software* de *e-procurement*. Quando as condições escolhidas pelos usuários são atendidas, esses contratos "inteligentes" executam automaticamente seus termos - pagamento de um serviço, lançamento de uma entrega (SONG et al., 2018).

“Contratos inteligentes” são descritos como uma das soluções mais interessante para o fornecimento de cadeias (SONG et al., 2018). Swan (2015) define



contratos inteligentes como uma extensão do evento mais simples de atividades de compra / venda em transações de moeda.

Além disso, o conceito de contratos inteligentes pode ser descrito como um código ou protocolo que está criando um contrato entre duas partes sem a necessidade de intermediários (SONG et al., 2018).

Bancos e advogados que estão envolvidos como terceiros em contratos regulares podem ser vistos como uma função desatualizada com contratos inteligentes (SUBRAMANIAN, 2017).

Em comparação com o normal, contratos em que as partes precisam confiar umas nas outras para chegar a um acordo, contratos inteligentes são contratos digitais que fornecem a confiança entre duas partes com base na autonomia, autossuficiência e descentralização do aplicativo.

No entanto, os contratos inteligentes precisam de uma infraestrutura bem desenvolvida para serem bem-sucedidos, que as cadeias de blocos podem fornecer (SWAN, 2015).

Existem vários aplicativos desenvolvidos que podem ser categorizados como tecnologias *blockchain 2.0* (SWAN, 2015).

No entanto, o *blockchain Ethereum*, inicialmente sugerido por Buterin (2014), é apresentado como a tecnologia mais adequada para suportar e executar contratos de forma inteligente.

*Ethereum* é um *blockchain* desenvolvido recentemente em um aplicativo descentralizado, com uma criptomoeda diferente da *bitcoin* e da mineração virtual.

Anteriormente descentralizados, os livros de transações públicas e o sistema de transações sem a necessidade de intermediários são dois conceitos importantes para o sucesso do *Blockchain 1.0* aplicações de moeda e transações de pagamento.

Aplicativos *Blockchain 2.0* com a operação de contratos inteligentes, no entanto, também dependem de um sistema de *script* mais forte para rastrear qualquer transação de moeda, protocolo ou *blockchain*, chamado de 'Turing-completude'.

*Ethereum* é a máquina virtual de *Turing*, explicada como tendo as qualidades para rastrear transações de projeto de moedas, *scripts* ou moedas criptográficas necessárias para a utilização de contratos inteligentes (SWAN, 2015).

Takahashi (2016) apresenta ainda *Ethereum* como a plataforma pública descentralizada mais avançada para contratos inteligentes. Além disso, *Ethereum blockchain* é explicado como uma forma estendida do aplicativo *Bitcoin* com

qualidades que podem facilitar uma gama mais ampla de aplicações (TAKAHASHI, 2016).

Nas diferenças entre *Bitcoin* e *Ethereum*, há vantagens como eficiência e escalabilidade que são explicadas como um problema de aplicativos *Bitcoin*, mas podem ser alcançadas por meio de uma implantação do *Ethereum* em projetos da empresa (TÄUSCHER; LAUDIEN, 2018).

Tongco (2007) afirma que uma plataforma descentralizada melhora e facilita o processo de tomada de decisão em relação ao armazenamento de dados confidenciais. Além disso, Kshetri (2018) destaca a necessidade de desenvolver soluções de *blockchain* em cadeias de abastecimento com o argumento de sua dependência atual da internet das coisas.

A forma atual de compartilhar as informações entre as partes da cadeia de abastecimento é realizada principalmente por meio de sistemas de planejamento de recursos empresariais (ERP), como SAP.

A tecnologia por trás da solução requer o uso de intermediários para armazenar as informações compartilhadas (VINCENT; WAPSHOTT, 2014). Nakasumi (2017) argumenta que as empresas devem considerar mover-se em direção a soluções de *blockchain* com o benefício de eliminar a dependência e vulnerabilidade de fornecedores terceirizados.

Custos mais baixos aumentando a eficiência e maior controle de compartilhamento das informações são discutidos sobre os benefícios da mudança de um regulador centralizado para uma rede *peer-to-peer* de tecnologia *blockchain* nas cadeias de abastecimento (WALSHAM, 2006).

As soluções *Blockchain* permitem que parceiros da cadeia de suprimentos e partes interessadas rastreiem gargalos no fluxo de produtos.

O sistema pode detectar se os produtos estiveram em um lugar por um período muito longo ou em um local errado, o que é especialmente importante para produtos refrigerados (WHEELWRIGHT; CLARK, 2022).

Wang, Han e Beynon-Davies (2019) afirmam que empresas em vários setores, como aeronaves, eletrônicos e medicamentos, podem se beneficiar com soluções de *blockchain*, reduzindo o desperdício e os custos de trabalho.

Windsor (2010) apresenta as possibilidades de rastreamento e rastreamento de equipamentos médicos na área médica industrial seguida por eventos decrescentes de ataques à segurança.

Woodside, Augustine e Giberson (2017) reconhecem que o poder, a produção de alimentos e as cadeias de abastecimento são áreas de interesse geral para soluções de *blockchain*. Kshetri (2018) acrescenta que as indústrias de tecnologia e automobilística são objetos adequados para a solução.

Além disso, *blockchain* oferece corretas e precisas informações sobre fornecedores em potencial e liquidez de clientes, bem como posições financeiras.

Em geral, é um indicador de redução de riscos e melhora a confiança entre os parceiros da cadeia de suprimentos (TAPSCOTT; TAPSCOTT, 2016).

Parceiros da cadeia de suprimentos e outras partes interessadas da empresa não são gatilhos autônomos para transparência das atividades empresariais.

Devido às preocupações ambientais e à tendência de sustentabilidade, os consumidores hoje mostram um interesse cada vez maior em saber se os produtos têm uma base sustentável.

Portanto, eles querem obter, por exemplo, clareza de informações sobre as condições de produção e entrega, e deseja saber exatamente onde seus produtos são produzidos e como são tratados.

Soluções *Blockchain* com suas características de permitir a transparência e rastreabilidade são uma estratégia para melhorar o monitoramento de cadeias de suprimentos (WU et al., 2017).

Com a ajuda de soluções de *blockchain*, problemas potenciais, como provar se uma cadeia de suprimentos é sustentável, podem ser resolvidos.

Todas as transações da empresa são registradas no livro razão, o que torna possível comprovar responsabilidade e obscuridade da empresa em questões relacionadas à sustentabilidade (XIA; YONGJUN, 2017).

Wynn Jr. e Williams (2012) destacam a possibilidade de usar a tecnologia para autorizar projetos de sustentabilidade social e coibir ações de comportamento antiético no fornecimento corrente.

### **2.2.5. Colaboração em *Blockchain* e Cadeia de Suprimentos**

Dentro das conexões existentes entre *Blockchain* e Colaboração da Cadeia de Suprimentos, White et al. (2017) destacam que as características, como abertura e robustez de *blockchain*, contribuem para as discussões de que as soluções de

*blockchain* mudariam o social e sistemas de negócio anteriormente baseados na confiança.

Cadeias de suprimento têm sido acusadas de falta de transparência e responsabilidade devido à complexidade de lidar com um grande número de atores envolvidos nas redes da cadeia de suprimentos (CHANG; CHEN; LU, 2019). Wang et. al. (2017) destacam que confiar principalmente na autenticidade das informações compartilhadas é o maior desafio para todas as partes envolvidas. Além disso, Kshetri (2018) destaca que especialmente a intermediação tem um efeito negativo na transparência e na qualidade de informações trocadas. A tecnologia *Blockchain* foi sugerida como uma solução para problemas de rede, problemas de confiança (WANG et al., 2017), e certificar a rastreabilidade na cadeia de suprimentos (WALTER, 2016), conforme mostra a Figura 18.

**Figura 18** – Rastreabilidade da Cadeia de Suprimentos



Fonte: Autor (2021)

A Figura 18 mostra como a tecnologia *blockchain* aborda os seis principais recursos para a cadeia de suprimentos: da produção até a entrega final ao cliente, movimentando dados de transportes aos pontos de vendas, compartilhamento de informações, transparência e confiança.

Todos os três recursos estão próximos e conectados, porque o compartilhamento de informações é o principal requisito para a transparência e confiança entre os parceiros da cadeia de abastecimento.

O conceito principal de *blockchain*, armazenamento de dados e o compartilhamento de informações em uma razão distribuída oferece suporte a esses recursos e atinge um alto nível de transparência e confiança, porque as partes que usam a tecnologia sabem que os dados compartilhados são precisos e corretos. Tan et al. (2015) usam o termo de *blockchain* como um produtor de confiança entre

fornecedores. Wang et al. (2017) explicam que a tecnologia permite uma mudança de foco do nível de confiança nas relações dentro da cadeia de abastecimento para, em vez disso, focar principalmente em confiar na própria tecnologia de *blockchain*.

Os membros da cadeia de suprimentos não precisam se sentir inseguros de que seus parceiros de colaboração alterem ou excluam dados compartilhados, pois têm a confiança de que os dados são corrigidos no *blockchain*.

Os parceiros da cadeia de suprimentos podem acreditar que os dados compartilhados estão seguros, devido ao nível de segurança da tecnologia, embora sem o percentual de integridade nunca pode ser concedido (SOOSAY; HYLAND, 2015). Além disso, o risco de quebra de acordos é reduzido, porque os contratos inteligentes permitem definir condições e penalidades contratuais (SWAN, 2015).

Portanto, resolver problemas de confiança é discutido como um dos principais argumentos para implementar um *blockchain* (CHANG; CHEN; LU, 2019).

As empresas podem colocar recursos na utilização de informações em vez de colocar o foco nas questões de segurança (NAKASUMI, 2017). Destaca Schramm (2012) que o domínio de poder entre os atores na cadeia de abastecimento se torna mais neutro à medida que é uma consequência da tecnologia descentralizada.

#### **2.2.6. Sustentabilidade**

A forma como as tecnologias abertas lidam com os blocos de informações se torna uma vantagem crucial, sendo ainda mais utilizadas aplicando tecnologias de *blockchain* para fornecer gestão da cadeia de suprimentos. Como tal, tecnologias de *blockchain* oferecem desintermediação (RITCHIE et al., 2013), que pode suportar várias transações comerciais conectando compradores e vendedores sem a necessidade de intermediários (PISANO, 2015). Os fluxos de produtos e materiais que são monopolizados por menos intermediários podem resultar em custos adicionais, aumento da complexidade do sistema e do produto rejeitado pelos clientes (PARKER, 2011). No entanto, a tecnologia *blockchain* poderia ajudar a superar esses problemas, eliminando esses intermediários atuando como uma central de autoridade única cuja função principal é validar transações (PERMALA et al., 2015). Por exemplo, o sistema *Bitcoin Blockchain* remove o terceiro, que é a preocupação durante o monitoramento da autenticidade de transações de criptomoeda, usando criptografia. A combinação de contratos inteligentes e *blockchain* é uma solução viável e funcional para substituir

intermediários ou terceiros de confiança no caso de operações de transbordo em uma escala global de configuração da cadeia de suprimentos (OSTERWALDER, 2011).

A sustentabilidade social se preocupa com os impactos do negócio nos funcionários, trabalhadores, clientes e até mesmo nas comunidades locais, a fim de apoiar uma sociedade saudável (OSTERWALDER, 2004). Apesar da maior atenção à sustentabilidade social, este pilar raramente é estudado na gestão da cadeia de suprimentos (OSTERWALDER, 2004). A sustentabilidade social dentro das cadeias de abastecimento examina as condições socioeconômicas em relação aos funcionários envolvidos (por exemplo, fabricantes e fornecedores) na cadeia de abastecimento, como segurança e direitos humanos (por exemplo, proteção do local de trabalho). Uma das questões críticas de sustentabilidade social na cadeia de abastecimento é como ser socialmente responsável ao comprar recursos. Por exemplo, Orlikowski e Baroudi (2021) sugerem um exemplo de cadeia de abastecimento socialmente sustentável baseada no “diamante de sangue”, o que indica a exploração do trabalho infantil e o processo antiético da cadeia de abastecimento de diamantes (NOFER et al., 2017).

A cadeia de suprimentos baseada em *blockchain* tem um impacto na sustentabilidade social (NAYAGER; VAN VUUREN, 2015). Especificamente, o *blockchain* permite que as cadeias de abastecimento mantenham informações seguras, e o recurso “imutável” protege todas as partes envolvidas nas cadeias de abastecimento da corrupção - indivíduos, governos ou organizações. Isso ocorre porque apenas atores autorizados podem alterar as informações na cadeia de suprimentos baseada em *blockchain*. Além disso, as cadeias de abastecimento adquirem mercadorias com base em fornecedores confiáveis. O *Blockchain* mantém um registro transparente das transações de todo o processo, promovendo a garantia da ética dos fornecedores. No contexto da cadeia de suprimentos baseada em *blockchain*, Shamar et al. (2021) discutem as questões sociais na indústria de gemas. Esta cadeia de suprimentos da indústria está crescendo, especialmente no aspecto de *sourcing*. Os processos de *sourcing* antiéticos que potencialmente violam os direitos humanos na indústria de diamantes são amplamente discutidos. Eles também apontam que a cadeia de suprimentos baseada em *blockchain* permite a construção de um procedimento transparente, verificando as operações do fornecedor e evitando quaisquer possíveis problemas de abastecimento antiéticos (por exemplo, trabalho infantil e tráfico humano).

Uma aplicação chave do *blockchain* provavelmente será na verificação da sustentabilidade. Um desenvolvimento relacionado é que os consumidores estão cada vez mais preocupados com as fontes de seus alimentos e bebidas (MICHELMAN, 2017). Com o *blockchain*, é possível tornar os indicadores relacionados à sustentabilidade mais quantificáveis e significativos. Desta forma, o *blockchain* tem o potencial de acabar com práticas antiéticas e ilegais. *Blockchain* também pode ajudar a garantir que os alimentos que os consumidores estão comendo sejam corretos e autênticos (MARINAGI; TRIVELLAS; REKLITIS, 2015).

Finalmente, usando o *blockchain*, maior flexibilidade pode ser alcançada na cadeia de abastecimento. Flexibilidade pode ser definida como a capacidade da cadeia de suprimentos para o ambiente competitivo em mudança, a fim de fornecer produtos e serviços de maneira oportuna e econômica (LEE; SONG, 2010). Na literatura anterior, os pesquisadores usaram o alcance e a adaptabilidade para medir a flexibilidade. O intervalo está relacionado a como os recursos existentes podem ser combinados para atingir uma série de estados diferentes (por exemplo, níveis, opções e posições). Adaptabilidade pode ser definida como a capacidade de mudar de um estado para outro rapidamente e de forma econômica (LANGLEY, 1999). Na cadeia de suprimentos internacional, processos como cartas de crédito e conhecimentos de embarque têm fluxos de informações muito complexos e intrincados. Isso significa que, mesmo que apenas alguns participantes usem uma solução de *blockchain*, isso terá um efeito poderoso. O poder desta solução aumenta com o efeito de rede (KIM, 2016).

### **2.2.7. Automação de Reposição de Consumíveis**

Erros de execução em almoxarifados são constantes - como erros nos dados de estoque, remessas perdidas e pagamentos duplicados – e geralmente são impossíveis de detectar em tempo real. Mesmo quando um problema é descoberto após o fato, é difícil e caro identificar sua origem ou corrigi-lo rastreando a sequência de atividades registradas nos documentos e entradas contábeis disponíveis (KIM; MIN, 2015). Embora os sistemas ERP capturem todos os tipos de fluxos, pode ser difícil avaliar quais entradas de diário (contas a receber, pagamentos, créditos de devoluções e assim por diante) correspondem a qual transação de estoque. Isso é especialmente verdadeiro para empresas envolvidas em milhares de transações todos

os dias em uma grande rede de parceiros e produtos da cadeia de suprimentos (LAM; SONG, 2013).

Para piorar as coisas, as atividades da cadeia de suprimentos costumam ser extremamente complicadas - muito mais do que a exposição mostra (GOUDZ; STEINER, 2019). Por exemplo, pedidos, remessas e pagamentos podem não sincronizar perfeitamente, porque um pedido pode ser dividido em várias remessas e faturas correspondentes, ou vários pedidos podem ser combinados em uma única remessa.

Uma abordagem comum para melhorar a execução da cadeia de suprimentos é verificar as transações por meio de auditorias (HA; YANG; LAM, 2019). A auditoria é necessária para garantir o cumprimento dos contratos, mas é de pouca ajuda para melhorar a tomada de decisão para resolver deficiências operacionais. Considere o problema que uma empresa de alimentos enfrenta quando seus produtos chegam ao fim de sua vida útil em uma loja de varejo (GAWER; CUSUMANO, 2014). O estudo realizado trabalhou com um grande fabricante de alimentos embalados e descobriu que uma auditoria ou inspeção de estoque em uma loja pode revelar o número de itens vencidos, mas não explica as causas (GASSMANN; FRANKENBERGER; CSIK, 2013). Isso pode incluir falhas em qualquer parte da cadeia de abastecimento, como gerenciamento de estoque ineficiente, alocação de produtos nas lojas, demanda fraca ou esporádica e rotação de prateleira inadequada (falha em colocar produtos mais antigos na frente dos mais novos). Um registro de todas essas atividades pode ajudar a reduzir os vencimentos (FAIN, 2017).

Outra forma de fortalecer as operações da cadeia de abastecimento seria marcar o inventário com etiquetas RFID ou códigos de produtos eletrônicos que aderem aos padrões GS1 (regras globalmente aceitas para lidar com dados da cadeia de abastecimento) e, em seguida, integrar os sistemas ERP de uma empresa com os de seus fornecedores para construir um registro completo das transações. Isso eliminaria erros de execução e melhoraria a rastreabilidade (XU et al., 2019). No entanto, as experiências das empresas que estudamos mostraram que a integração de sistemas ERP é cara e demorada.

Integração do processo com novas tecnologias: a conexão de tecnologias como IOT, no final da linha de produção. Sensores inteligentes podem ser conectados com a tecnologia de *blockchain* na gestão de estoques, e consumíveis críticos para um



modulo de *e-house* monitorando e criando dados diretamente na plataforma de compras (EISENMANN; PARKER; VAN ALSTYNE, 2011).

Edling e Rydgren (2016) descrevem num artigo um caso prático de integração de dispositivos de sensores IOT e *blockchain* na cadeia de entrega de um módulo elétrico para a cadeia de construção de um FPSO.

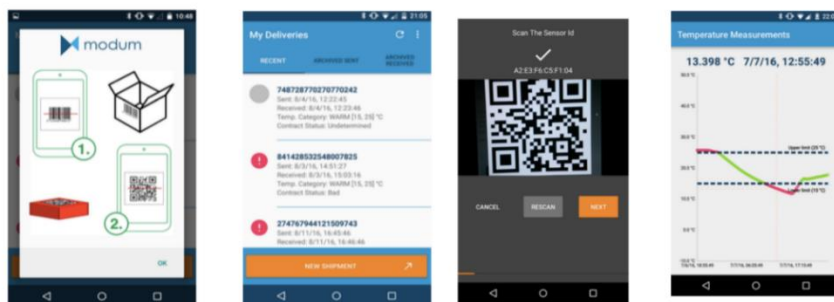
O objetivo deste teste piloto foi garantir a imutabilidade dos dados e a acessibilidade pública dos registros de temperatura no transporte deste módulo entre localidades, para garantir o controle de qualidade e a conformidade regulatória da legislação da União Europeia “GDP”, *Good Distribution Practice of products*. Os dispositivos sensores monitoram a temperatura de cada linha de itens críticos durante a remessa para garantir a regulamentação, e transferem as informações para a torres de compras ou ERP com tecnologia aberta de *blockchain*, onde um contrato inteligente avalia os atributos do produto. No final, o contratante pode escanear o código e verificar quais equipamentos podem ter sofrido variações e tratar estas não conformidades.

O *Blockchain* melhora o rastreamento e traz transparência na logística e no processo de rastreamento de produtos críticos para a operação, principalmente quando se tem uma itemização de produtos críticos estabelecida, o que leva a um ciclo de entrega aprimorado e monitoramento e controle. Na cadeia de compras tradicional, se a cadeia de suprimentos for ampla e com grandiosa malha de distribuição, como podemos ver dentro dos projetos de Oil&Gas, as chances de discrepância são maiores, e a tecnologia de *blockchain* pode ser muito útil, neste caso, para superar tais discrepâncias (CUSUMANO, 2010). Dispositivos de rastreamento de produtos em itens com necessidades constantes de reposição, como RFID, podem ser integrados ao *blockchain*.

Esses dispositivos, conforme mostra a Figura 19, podem fornecer dados de entrada para *blockchain* e esses dados não podem ser apagados. O *Blockchain* facilita o rastreamento de uma nova compra de consumíveis dentro de um estoque móvel (CLUB OF LOGISTICS, 2014) e, subsequentemente, melhora a eficiência operacional, especialmente para a logística de saída.

A integração de *blockchain*: IOT, QR Code e aplicativo móvel pode ser usada pelo sistema de compras de almoxarifado para verificar novos pedidos ou até mesmo a garantia do item durante seu transporte entre estoques.

**Figura 19** – Aplicativo de Rastreamento de Informações



Fonte: Adaptado de Huh, Cho e Kim (2017)

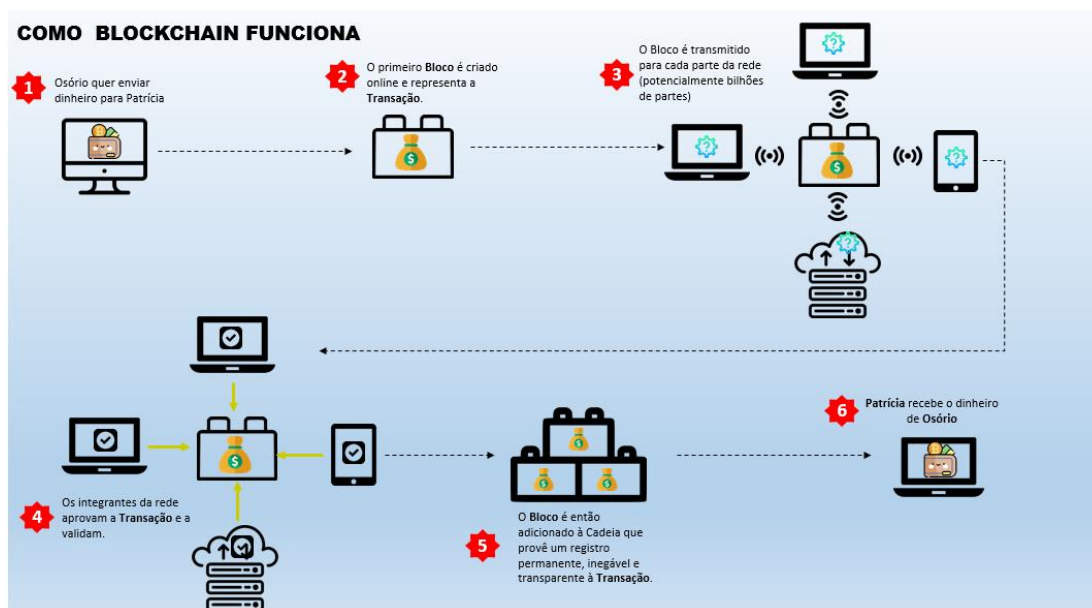
### 2.2.8. Modelagem de Operações Logísticas

O *blockchain* também foi identificado como uma solução de gerenciamento para dispositivos e redes IoT. *Blockchain* armazena informações imutáveis sobre a transação de dados e comunicação entre os nós IoT, mantém os dados históricos sobre a mobilidade, rastreia os dados da origem ao destino, garante a integridade e autenticação dos dados (DAHAN et al., 2010).

Com base no modelo *blockchain*, o pesquisador propôs um sistema de gerenciamento de rede autônomo para redes IoT e dispositivos IoT (CASINO; DASAKLIS; PATSAKIS, 2019).

Dentro da cadeia de suprimentos, existem inúmeras formas de demonstração de processo de IoT e na Figura 20, Chang e Iakovou (2019) demonstram que uma cadeia baseada em *Blockchain* é uma linha de base de dados descentralizada e com crescimento contínuo e permanente de registros (*ledgers*). “Esta base é distribuída por natureza, significando que não há um computador central gerenciando e mantendo dados de toda a cadeia”.

**Figura 20** – Cadeia de Informações baseada no *Blockchain*



Fonte: Carvalho (2019)

Alguns afirmam que fornece escalabilidade para acesso a dados IoT, redes de dispositivos, enquanto outros fornecem configuração de dispositivos IoT e sistemas de gerenciamento de chaves (BYGSTAD; MUNKVOLD; VOLKOFF, 2016).

### 2.2.9. Modelagem de Operações de Suprimentos

Uma cadeia de suprimentos baseada em *blockchain* é promissora e confiável em rastreabilidade e autenticação, eliminando até mesmo os auditores intermediários. Conforme Boudreau e Hagiu (2018), uma das primeiras funcionalidades possíveis é aplicar *blockchain* para rastrear todas as ações na cadeia de abastecimento, como quem está executando as ações, a que horas e onde está a localização de cada ação (BERNARD, 2017).

Cada parceiro na cadeia de abastecimento pode rastrear produtos, remessas, entregas e progresso. Eles também podem medir facilmente o desempenho de cada atividade da cadeia de suprimentos e monitorar a qualidade dos produtos durante o transporte (ARDUINO et al., 2013). Portanto, uma cadeia de suprimentos baseada em *blockchain* reduz a carga de trabalho e garante rastreabilidade, enquanto aumenta a eficiência, reduz custos e garante mais confiança de que os produtos são genuínos e de alta qualidade (TROQUE, 2003).

Obviamente, as aplicações e a usabilidade do *blockchain* em cadeias de suprimentos estão aumentando consistentemente com o suporte da Internet das coisas (IoT) e máquinas fornecendo dados operacionais automaticamente. É mais eficiente rastrear e controlar os objetos desde suas origens usando IoT (WILLIAMS, 2017). No entanto, o *blockchain* ainda é uma tecnologia imatura em muitos aspectos e não transforma as atividades críticas da cadeia de suprimentos. Portanto, há uma grande lacuna entre o potencial do *blockchain* e a realização da cadeia de abastecimento. Além disso, muitas empresas ainda têm pouco conhecimento sobre *blockchain*, e ainda não existem muitos aplicativos prontos para uso de *blockchain* no domínio da cadeia de suprimentos (CHEN; CHEN, 2020). Muitas empresas e pesquisadores estão tentando se envolver com a tendência de implantação de *blockchain* com base em seus objetivos de negócios, mas os efeitos do *blockchain* na cadeia de abastecimento ainda não foram avaliados sistematicamente. Várias questões em aberto sobre o *blockchain* permanecem no campo de pesquisa. Para os pesquisadores, é interessante investigar a direção do *blockchain* na inovação de negócios e tecnologias. Para as empresas, é interessante saber quando o *blockchain* renderá retornos positivos ao superar as restrições e quem se beneficiará mais com isso, principalmente no gerenciamento da cadeia de suprimentos.

#### **2.2.10. Métricas de Desempenho**

Na era da quarta revolução industrial, tecnologias recentes como IoT, impressão 3D e *blockchain* mudaram a forma de negócios (TAPSCOTT; TAPSCOTT, 2016). As empresas desejam aumentar os benefícios financeiros não apenas com a venda de produtos e serviços, mas também com a adoção de ferramentas, técnicas e tecnologias modernas para melhorar o desempenho dos modelos de negócios (TEAM, 2018). Agora, a competição parece ser entre modelos de negócios (PAWCZUK; MASSEY; HOLDOWSKY, 2019). Os sistemas de gestão da cadeia de suprimentos (SC) fornecem informações e métricas às indústrias para realizar suas atividades de planejamento (MOMTAZ, 2019). Esse compartilhamento de informações entre as partes interessadas é muito necessário para fazer certas atividades de acordo com a flutuação do mercado (QUEST, 2018). As informações são distorcidas de *downstream* para *upstream* dos suprimentos devido ao acréscimo em cada estágio (TUWINER, 2020). O compartilhamento de tais informações parciais pode resultar no problema de

deturpação entre a demanda e o estoque, ou seja, efeito chicote (WHERETOMINE.IO, 2020). Essa assimetria de informações entre as partes interessadas do sistema de gestão de CS leva à interrupção do planejamento e reduz a eficiência e eficácia do CS (ZHANG; XUE; LIU, 2019). Esses problemas podem ser resolvidos com a adoção da tecnologia *blockchain* (BT).

Com o uso do *blockchain*, que é um banco de dados descentralizado e distribuído, mantém-se uma lista de registros em crescimento contínuo ou as métricas de projetos (BTC.COM, 2020). A indústria de petróleo e gás usa uma infraestrutura de dados compartilhada que se renova em tempo real com o uso de *blockchain* e pode processar e liquidar transações em minutos usando algoritmos de computador. Não há necessidade de verificação de terceiros. No entanto, o potencial do *blockchain* é melhorar as transações em muitos domínios de uma organização, incluindo o CS por meio da troca segura de dados de maneira distribuída (ZHANG; LEE, 2019). A adoção da BT pode aumentar a confiança de um cliente. Isso ajudará a aumentar a confiança e, conseqüentemente, o desempenho de todo o CS. A BT poderia transformar todo o SC aumentando a eficiência e a transparência.

### **2.2.11. Digitalização na Área de Suprimentos**

As organizações principalmente dentro de Oil&Gas encontraram pressões institucionais para alterar as suas perspectivas estratégicas (VAN ROOIJ; LUSARDI; ALESSIE, 2011). Essas pressões exigem que as organizações e os indivíduos reavaliem e redesenhem as atividades operacionais e as funções da cadeia de suprimentos. Sistemas de informação verdes - categoria tradicional de digitalização - referem-se a *hardware*, sistemas, tecnologias abertas como a do *Blockchain* e outras infraestruturas que são projetadas para melhorar o fluxo e o gerenciamento de informações de uma perspectiva de sustentabilidade ambiental (LINS; SERVAES; TAMAYO, 2017). As evidências dessa proeminência do “*greening*” e a sua influência no planejamento estratégico organizacional foram avaliadas em muitas publicações de pesquisas e investigações no IMDS (WANG; HAN; BEYNON-DAVIES, 2019).

Nesse contexto, a ruptura digital já está afetando as cadeias de suprimentos e exigindo novas estratégias de manufatura (MA et al., 2018), implicando em uma mudança do planejamento e controle da produção tradicional para a manufatura distribuída (DM) e de grande escala para microescala, com manufatura múltipla local

(PALMA-RUIZ; CASTILLO-APRAIZ; GÓMEZ-MARTÍNEZ, 2020). Além disso, a descentralização da manufatura com aplicativos de impressão 3D (SAAD et al., 2020), também conhecida como manufatura aditiva (TUWINER, 2020), está desbloqueando o potencial para personalização em massa (ALVARADO; KOTZAB, 2021). Assim, as cadeias de suprimentos tradicionais acabarão enfrentando o desafio de se atualizar para cadeias de suprimentos digitais (DSC) para dar suporte a novos modelos de produção, modos de transporte, experiências e relacionamentos com o cliente, baseados, entre outras coisas, na troca de informações em tempo real.

Recentemente, as principais empresas de consultoria, tais como AT Kearney, (2015), Accenture (2014), Bain & Compay (2018), Boston Consulting Group (2018), Deloitte (2016), Ernst & Young (2016), McKinsey Company (2017), PwC (2016) e Roland Berger (2016), destacaram a necessidade de digitalização da cadeia de suprimentos dentro da era de uma tecnologia aberta como o *blockchain* (BECHTEL; JAYARAM, 1997). Apesar dos avanços na digitalização, no entanto, a compreensão dos DSC está em seus estágios iniciais (CHEN; DAUGHERTY; ROATH, 2009), principalmente se olhar para o uso de tecnologias abertas.

### **2.2.12. Custeio**

Dentro do mercado de Oil&Gas e da cadeia de suprimentos e, com as novas tecnologias e momentos de oscilações na economia, fica cada vez mais clara a necessidade de as organizações estarem atentas às mudanças e preparadas para saber onde investir e reduzir custos para melhorar seus resultados (DANESE et al., 2021). É através de um bom entendimento administrativo, do conhecimento na área financeira e nos conceitos básicos relacionados ao controle de custos que a empresa poderá obter bons resultados financeiros.

De acordo com Esper et al. (2010), os gastos de uma organização são os sacrifícios financeiros, a entidade utiliza recursos ou assume uma dívida em troca da obtenção de algum bem ou serviço. Os gastos podem ser classificados em desembolsos, investimentos, perdas, despesas, desperdícios, custos e sucata.

Desembolso consiste no pagamento dos bens ou serviços e são registrados no momento da ocorrência, independentemente de sua realização ou quitação (FLINT, 2004). Investimentos são os gastos aplicados com a expectativa de beneficiar a empresa em períodos futuros, ou seja, quando a empresa desembolsa recursos

visando obter um retorno futuro sob a forma de produtos fabricados (HILLETOFTH; ERICSSON; CHRISTOPHER, 2018).

Com *Blockchain*, as associações digitais estão formadas e protegidas. *Blockchain* está prestes a alterar, fundamentalmente, como os humanos e as máquinas se envolvem na atividade fiscal, de forma persistente (MIN et al., 2005). Enquanto humanos têm usado organizações prescritas para reduzir incerteza no comércio desde o início dos tempos, *blockchain* está evoluindo dentro deste modelo antigo para algo muito mais interessante, a distribuição autônoma de custos.

A inovação do *Blockchain* tem recentemente emergido das sombras da profunda *web* para as luzes claras da TI financeira corporativa. Por causa de suas circunstâncias favoráveis de segurança, *blockchain* dá muitos casos de uso e incorporação simples com estágios de planejamento de recursos empresariais (ERP) (RAINBIRD, 2004).

O *software* ERP ligado ao custeio da cadeia de suprimentos supervisiona e otimiza os processos de negócios. É uma espécie de ponto central do banco de dados, que permite a uma organização fazer *BackOffice* funcionar facilmente e continuamente com a ajuda de aplicativos integrados. A estrutura ERP dentro do âmbito financeiro se utiliza de estrutura de administração de banco de dados, além disso, *Blockchain* também utiliza banco de dados escalonável em tempo real que incentiva a verificação de ideias, etapas e formulários para ajustes fiscais e patrimoniais (ADNER; KAPOOR, 2020).

Por exemplo, se um grupo de promoção estiver utilizando um *software* para criar contas e o grupo de contabilidade precisa de contas semelhantes para supervisionar negócios, transforma-se em visivelmente obrigatório para compartilhar informações de contas entre ambos os grupos (MATTOS; SCUR; ALBUQUERQUE, 2022).

Seja como for, este regularmente traz pontos curtos para organizações. O motivo pode ser a falta de confiança entre dois grupos ou ausência de semelhança.

Uma vez que cada organização segue um inconfundível arranjo de *benchmarks* de negócios, procedimentos e organizações, será muito menos exigente para que todos entendam a inovação do *Blockchain* (ÁLVAREZ-SANJAIME et al., 2013).

Além disso, o *Blockchain* não permanece no terreno do ROI, mas sim se baseia em fundamentos-chave, como oposição, ataques cibernéticos e outros perigos de *malware*. ERP é uma peça fundamental de uma organização, pois lida com contas,

faturas, ordens de compra e pagamentos. Integração do *Blockchain* com estruturas ERP irá capacitar informações genuínas de interoperabilidade para diferentes negócios e bancos, serviços, como pagamentos *online*, financiamento comercial e escritórios de administração de contratos (AMIT; ZOTT, 2021).

À medida que o *blockchain* continua desenvolvendo e descobrindo apropriação em outras áreas que não o dinheiro digital, fornecedores ERP estão tentando integrar a inovação contábil como um registro rastreável e imutável para tudo, desde *shows* de entrega e cadeias de suprimentos para manutenção de *hardware* e sistemas de resolução de disputas (SHIN et al., 2016).

Teoricamente, *Blockchain* e ERP têm uma parte considerável em comum, pois o ERP está vinculado a ter uma única variante de dados, e *Blockchain* também espera fazer uma única tabela de dados que é compartilhada por milhões de clientes na *web*. Por causa desta aparente semelhança, teorias de que o *Blockchain* pode substituir o ERP mais cedo ou mais tarde começaram emergentes.

Em qualquer caso, os teóricos podem desconsiderar o contraste central entre ERP e *Blockchain*. Não no todo, como deveria haver uma ocorrência de ERP em *Blockchain*, os dados são descentralizados e podem ser acessados por diversas organizações nesse meio tempo. Dentro do *Blockchain*, o fluxo de informações é direto para cada um de seus membros, mas nenhum pode controlar ou alterar as informações sem acordo. Esta característica específica da inovação do livro razão distribuído dá substância, incorporando ERP ao *Blockchain* (ANDREASSEN et al., 2018).

Tal coordenação pode ser instrumental na construção de confiança entre diferentes organizações.

O *Blockchain* deve ser visto como um aplicativo constante que pode tornar o compartilhamento de dados entre várias partes mais consistentes, dando um canal protegido (VAN HOEK, 2020).

A integração mencionada anteriormente pode ajudar organizações na aquisição das informações atuais de sistemas corporativos e gerenciamento de compartilhamento, capacidade de tais informações (BASHIR, 2017).

As substâncias tomando um interesse em um *Blockchain* podem dar acesso específico a seus dados de custos ou dados de registros financeiros. O registro de cada operação contido em um *Blockchain* é certo, solicitando preferências (BELLEFLAMME; PEITZ, 2019).



### **2.2.13. Sistema de Pagamentos em Suprimentos**

A indústria de Oil&Gas produz alguns dos objetos mais complexos e maiores, como FPSO, módulos, tanques e edificações complexas. Essa construção intrincada requer a integração de muitos especialistas e fornecedores de produtos, componentes e subelementos por meio de várias cadeias de suprimentos (CRESWELL; CRESWELL, 2017). Normalmente, a indústria de Oil&Gas tem cadeias de suprimentos dinâmicas, extensas e estruturadas em rede, com um grande número de fornecedores internos e externos (DOBBS, 2014). Cadeias de suprimentos de indústrias baseadas em projetos, como a de Oil&Gas, têm incertezas inerentes devido às complexidades envolvidas. Os impactos mais adversos são ineficiência, problemas de conformidade, longos ciclos de pagamento e ineficiências em finanças e pagamentos, além dos longos períodos de liquidação de pagamentos estipulados em arranjos contratuais, atrasos nos pagamentos e pagamentos parciais ou não pagos são bastante frequentes na indústria de Oil&Gas (EASTON, 2010). Devido a essas ineficiências de pagamento, o custo do financiamento é significativamente aumentado para cobrir o risco, aumentando o custo total da construção. Portanto, o pagamento e as questões financeiras relacionadas são categorizados como uma das questões mais cruciais de Oil&Gas (FJELDSTAD; SNOW, 2018).

A indústria de Oil&Gas tem uma cultura de liquidação de pagamentos acorrentada, e os prazos de liquidação de inadimplência são muito mais altos do que as outras indústrias (FLYVBJERG, 2006). Geralmente, em projetos de construção, os pagamentos são feitos progressivamente com base no valor do trabalho realizado durante um determinado período ou na conclusão de um marco acordado. As condições dos contratos estipulam o procedimento de liquidação do pagamento. Geralmente, há prazos definidos para a preparação, conferência e certificação da fatura e, por fim, efetivação do pagamento. Foss e Saebi (2017) mencionaram que 1,6% da receita é perdida, devido a atrasos nos pagamentos na indústria de Oil&Gas. Esse longo ciclo de liquidação de pagamentos inadimplentes normalmente leva alguns meses (GALLAY et al., 2017). Os pesquisadores identificaram que essa cultura de liquidação de pagamento em cadeia impacta negativamente os nós superiores da cadeia de suprimentos, como subcontratados, sub-subcontratados e fornecedores. Além disso, pagamentos parciais e não-pagamentos são bastante comuns na

indústria de construção - tornando a situação pior para os membros a montante (GAMMELGAARD, 2014).

#### **2.2.14. Gestão de Pagamentos e Contratos**

Os formatos de pagamentos digitais vêm tomando um interesse grande com a criação de ferramentas desenvolvidas pela tecnologia de *Blockchain*. Como abordado em seu artigo sobre o tema, Croitoru (2012) menciona que dar acesso específico a seus dados dentro deste meio pode revolucionar as transações entre parceiros. O registro de cada operação contido em um *Blockchain* é certo, solicitando as preferências já descritas anteriormente nos contratos.

A ideia de que o *Blockchain* substituirá o ERP é algo que temos que superar, e depois apenas nossa concentração irá redirecionar para a sua integração inovadora, que é especialmente factível e detém diversas formas de garantia. Não se deve perder de vista o principal problema em questão e deve-se estar atento a todas as grandes e pequenas melhorias que estão, a partir de agora, indo em frente dentro da construção da integração de ERP, *Blockchain* e formatos de pagamentos digitais como menciona Czachorowski, Solesvik e Kondratenko (2019) em publicação sobre o tema.

Ao contrário das atualizações habituais de ERP, a mudança avançada incorpora no sentido de fazer novos arranjos de atividade, juntando os universos real e virtual - e sugere melhores metodologias de oferta, novos relacionamentos com clientes, assistentes e fornecedores, e novas estruturas legítimas (DE MARTINO et al., 2013).

“Nos últimos anos, os provedores do *software* ERP gradualmente passaram a estar atentos como *blockchain* afetará significativamente seus negócios, setores e formatos de negociação”, “Antes do final de 2017, haverá aplicativos ERP *blockchain* ganhando força e sendo trabalhados em muitas organizações e transacionando grandes negócios”, dizem Dhillon, Metcalf e Hooper (2017) do Conselho americano de *Blockchain*. “Rede de estoque e a coordenação de apoio na compra final dos produtos serão facilmente visíveis pelas empresas”. “Em 2020, como preconizado por (COLE; AITKEN, 2020), a utilização de *Blockchain* estará habilitado dentro das novas atualizações do ERP sendo amplamente trabalhado pelas organizações”.

### 2.2.15. Contratos inteligentes

À luz da governança, o *Blockchain* pode contribuir para a transparência de informações dentro do mercado de Oil&Gas e para a sociedade, por meio de aplicação de tecnologia de informação, também intitulada como *e-governança* (CHRISTENSEN; OVERDORF, 2020). Como todas as informações transacionadas dentro da *Blockchain* ficam registradas e não podem ser removidas, conforme explicam Chapman, Soosay e Kandampully (2021), o mercado de Oil&Gas pode utilizá-la como instrumento, cooperando em desenvolver a área de suprimentos junto às organizações, de modo que possa facilitar sua aplicação e talvez mudar a inter-relação entre governo, empresas e seus formatos de contratos digitais (CHASTEEN, 2003).

A explicação dos conceitos básicos citados e da sua utilização, o enfoque é aplicar o conceito da *Blockchain* dentro da cadeia de compras. A Figura 21 mostra como a área de Oil&Gas se relaciona em contratos com as diversas operações.

**Figura 21** – Contratos em Diversas Operações na área de Oil&Gas



Fonte: Pinto (2020)

O termo *Smart Contracts* foi introduzido por Nicholas Szabo em 1994 e definiu um suprimento moderno como um protocolo de transação computadorizado que executa os termos de um contrato antes feito de forma analógica. Uma forma tradicional de conceituar contrato, conforme citam Chen et al. (2018), seria um acordo

entre duas ou mais partes para fazer ou não fazer algo, em troca de outra coisa. Cada parte deve confiar na outra parte para cumprir seu lado da obrigação. Já na literatura brasileira, segundo Blessing-Hartley (2018), o contrato é o acordo de duas ou mais pessoas para estabelecer, regular ou terminar um vínculo jurídico. Os mecanismos de governança de confiança na competência e contrato formal fornecem condições de facilitação única para o aprendizado Interorganizacional. Deste modo, o SC possui o mesmo tipo de acordo para cumprir ou não, mas elimina a necessidade de um tipo de verificador entre as partes, quando utilizado dentro do formato digital desenvolvido pela tecnologia de *blockchain*. Ainda segundo Böhme et al. (2015), isso ocorre porque dentro de uma transação de contratos digitais, é definido quando o código é executado ou forçado pelo algoritmo a resolver questões antes estipuladas de forma automática sem astúcia ou manipulação. Ou seja, o funcionamento do contratos inteligentes ou os *Smarts Contracts*, como são dentro da literatura conhecidos, seguem a lógica de que se X e Y foram antes estipulados e aprovados e aparecem no código inicial não haverá mecanismo de manipulação. Desse modo, o SC se torna autoexecutável na medida em que o adimplemento da condição desencadeia o resultado.

O *Smart Contract*, SC, é criado dentro de uma plataforma de aplicações digital de formatos diversos. A mais conhecida é a plataforma digital descentralizada criada por Beck, Müller-Bloch, King (2018) e Yuan e Wood (2018) chamada *Ethereum*. *Ethereum*, segundo seus criadores, é como um computador mundial que se aproxima de uma máquina virtual, denominada como *Ethereum Virtual Machine* (EVM), com uma linguagem de computação completa, também conhecida como linguagem de *Turing*, capaz de resolver diversos problemas usando linguagem computacional de *script* universal conhecida como *solidity*, contudo passível de futuro desenvolvimento e atualizações. Ainda segundo Amit e Zott (2010), *Ethereum* é utilizada para literalmente construir quaisquer atributos matematicamente descritivos através do mecanismo de contratos. A referida linguagem permite aos desenvolvedores de todas as partes do mundo escrever seus próprios contratos, distribuindo-os na rede descentralizada do *Ethereum*.

#### **2.2.16. Modelagem das Operações de Suprimentos**

A Modelagem de suprimentos passou então a ser considerada primordial para o avanço dos processos de compra e logística integrada. Com este modelo sofrendo

diversas críticas, algumas modelagens baseadas em tecnologia aberta foram criadas e desenvolvidas, como os sensores de Internet das Coisas (IoT) que são incorporados em produtos para manter o rastreamento de peças no produto e armazenar informações sobre sua condição (VOLLMANN et al., 2006). Neste exemplo, tal processo de remodelagem de suprimentos fornece gerenciamento sistemático de produtos tanto em nível de produto quanto de componente.

A fusão de informação, tomada de decisão e tecnologias digitais no processo de compras resulta em um sistema muito mais digitalizado (TAPSCOTT; TAPSCOTT, 2016). No entanto, as tecnologias executadas estão sofrendo mudanças e novas ferramentas ainda estão sendo centralizadas e monitoradas por uma autoridade central dominante. Essa abordagem da autoridade central dominante leva a questões de confiança, como adulteração, corrupção e fraude. Desta maneira, a gestão da qualidade é uma das questões mais críticas na gestão da cadeia de suprimentos (VIEIRA; YOSHIZAKI; HO, 2009). O rápido crescimento das tecnologias da informação, como a tecnologia *blockchain*, facilitou o desenvolvimento eficaz de sistemas de informação para apoiar o gerenciamento da qualidade da cadeia de suprimentos.

No entanto, um desafio significativo no desenvolvimento de sistemas de informação de qualidade da cadeia de suprimentos habilitados para *blockchain* é como lidar com a assimetria de informações e os interesses conflitantes dos parceiros da cadeia de suprimentos (*Commerce Standards – VICS, Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment (CPFR®) 2017*).

Tomando uma visão dominante de serviço, a modelagem de suprimentos como ferramenta desta tecnologia disruptiva propõe uma abordagem *Blockchain-Oriented Service Modeling (BOSM)* para sistemas de informação de qualidade da cadeia de suprimentos habilitados para *blockchain*. Tal processo fornece uma linguagem visual para modelar a coordenação e integração de processos de negócios e conhecimento de domínio no nível de conhecimento para facilitar o alinhamento da tecnologia *blockchain* com o gerenciamento da qualidade da cadeia de suprimentos (STANK; KELLER; DAUGHERTZ, 2021). A abordagem proposta conecta a computação de serviços operacionais com o gerenciamento de serviços estratégicos no gerenciamento de qualidade da cadeia de suprimentos habilitado para *blockchain* e facilita a comunicação entre os empresários no gerenciamento da cadeia de

suprimentos e os profissionais de *software* na computação de serviços baseada em *blockchain* (TAYLOR, 2006).

A ferramenta de modelagem de suprimentos é adotada para melhorar os negócios em produtos e componentes, incluindo *marketing*, compra, venda, planejamento, controle, visibilidade, rastreabilidade e confiabilidade e tal processo protege os dados compartilhando informações comerciais, sustentando interações comerciais e organizando negociações comerciais dentro do âmbito de compras e logística (ANDONI et al., 2019). Além disso, tal modelagem contribui para aumentar a eficiência, o controle e facilitar as transações comerciais com decisões ao erradicar a ambiguidade específica da vida útil dos produtos devolvidos, o que por anos foi uma das dores sentidas pelo grupo de armazenamento da cadeia de suprimentos (JAIN; MENTZER; MANNAN, 2018).

Essa eficiência torna esta modelagem baseada em *blockchain* algo essencial para as empresas devido a sua estabilidade em fornecer uma estrutura de controle mais rígida e, ao mesmo tempo, aumentar a transparência (FERNANDES; MOORI; VITORINO FILHO, 2018). As medidas relativas à segurança, rastreabilidade e transparência podem desempenhar um papel essencial no atendimento às preocupações de digitalização de *blockchain* dentro desta nova modelagem (SRIVASTAVA; SHERVANI; FAHEY, 1999).

#### **2.2.17. Privacidade**

Privacidade, ou privacidade de informação em Sistema de Informação (SI) tem uma gama de definições e Lambert, Cooper e Pagh (1998) fornecem uma revisão de múltiplas definições. Eles concluem que um tema comum entre a maioria das definições é o controle sobre as informações pessoais, especialmente o uso secundário dessas informações por terceiros.

A definição de transparência não é tão inequívoca quanto à definição de privacidade. Renani, Ehsan, Shahidehpour (2017) identificam três metáforas relacionadas à transparência: “transparência como um valor público abraçado pela sociedade para combater a corrupção, transparência sinônimo de tomada de decisão aberta por governos e organizações sem fins lucrativos e transparência como uma ferramenta complexa de boa governança em programas, políticas, organizações e nações”.

A definição de seguro pode ser mais bem observada na Figura 22 onde *blockchain* garante que é um dos mais seguros até agora.

**Figura 22** – Criação de chave criptografada pelo *Blockchain*



Fonte: Renani, Ehsan e Shahidehpour (2017)

Nesta demonstração, observa-se que *blockchain* não funciona como os meios tradicionais, como bancos, e a sua tecnologia utilizada hoje em dia, então, para hackear seria necessário hackear todo o computador. O processo é extremamente complicado e é por isso que é considerado extremamente seguro (GOLAN et al., 2004).

Uma definição da perspectiva de SI é fornecida por Leite e Cappelli (2010) como um conceito que trata da divulgação de informações e onde foi discutido, principalmente, o empoderamento dos cidadãos por meio de seus direitos.

Os termos privacidade e transparência parecem contraditórios à primeira vista. *Blockchain* é projetado como uma tecnologia aberta, onde as transações anônimas são visíveis para qualquer pessoa. Portanto, privacidade e transparência são examinadas lado a lado.

Em um alto nível, uma distinção pode ser feita entre um *Blockchain* público e um privado. Os termos 'aberto' ou 'sem permissão' para um *Blockchain* público e "com permissão" para um *Blockchain* privado também são usados na literatura (RENANI; EHSAN; SHAHIDEHPOUR, 2017).

O problema com a privacidade na tecnologia *Blockchain* é que todas as transações acontecem em aberto e todas as transações são identificáveis por seu *hash* valor para ser validado (HÖST; REGNELL; RUNESON, 2016).

Em um *Blockchain* público todos têm acesso ao *Blockchain* e, portanto, todos podem participar incondicionalmente no processo de tomada de decisão e validação.

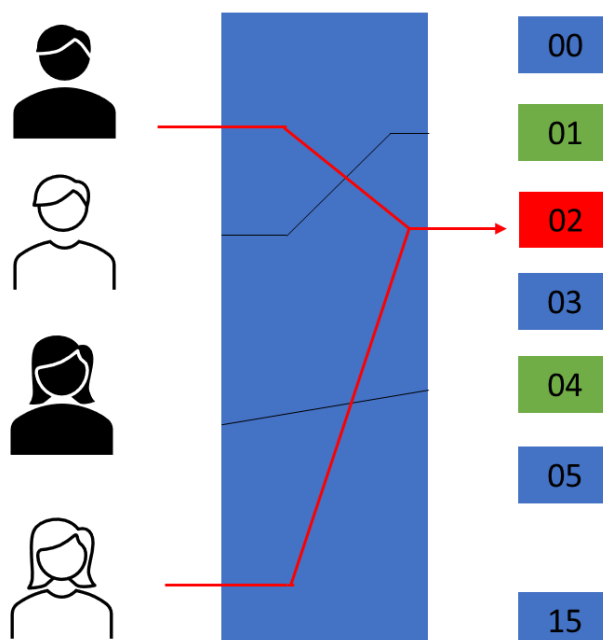
O conceito de um *Blockchain* privado é monitorar as permissões de gravação por uma entidade central de tomada de decisão e restringir ou permitir permissões de leitura de usuários individuais (DERWIK; HELLSTRÖM, 2017). O nível de descentralização e anonimato também diferenciam *Blockchain* públicos e privados.

Um processo privado em *Blockchain* nunca pode atingir o mesmo nível de descentralização de um *Blockchain* público. Esta também tem implicações no grau de transparência.

Um *Blockchain* público é completamente transparente, enquanto o grau de transparência de um *Blockchain* privado pode ser controlado. Transparência no *Blockchain* significa que as transações são visíveis, mas as partes envolvidas permanecem anônimas (XIONG et al., 2021).

Privacidade e transparência no *Blockchain* dependem, em última análise, do tipo de *Blockchain* que é usado conforme ilustrado na Figura 23. Nela é demonstrado o grau de confiabilidade em uma cadeia de *blockchain* perante os destinos de usuários dentro de um processo de conferência de dados.

**Figura 23** – Confiabilidade da Cadeia do *Blockchain*



Fonte: Adaptada de Walport (2016).

Com isso, as chances de duas transações diferentes possuírem o mesmo *hash* registrado em um *blockchain* são praticamente nulas. Kalogianni, Tektonidis e



Salampasis (2012) ainda demonstram que transparência e confidencialidade podem ser reconciliadas em uma cadeia de *blockchain*.

Assim como nos processos de empresas tradicionais, Kharif (2016) descreve o dilema dos provedores de logística para coordenar suas operações para manter os custos baixos e o grau de informação que estão dispostos a compartilhar e o que manter privado.

Embora a tecnologia *Blockchain* tenha potencial para resolver o problema de comunicação abrangente entre as organizações (KOTZAB et al., 2015), a tecnologia carece de privacidade transacional (MARUCHECK et al., 2018).

Saak (2016) aborda a questão de uma estrutura para contratos inteligentes que preserva a privacidade.

Existe uma lacuna na literatura sobre o equilíbrio entre privacidade e transparência quanto à aplicação da tecnologia *Blockchain* na logística.

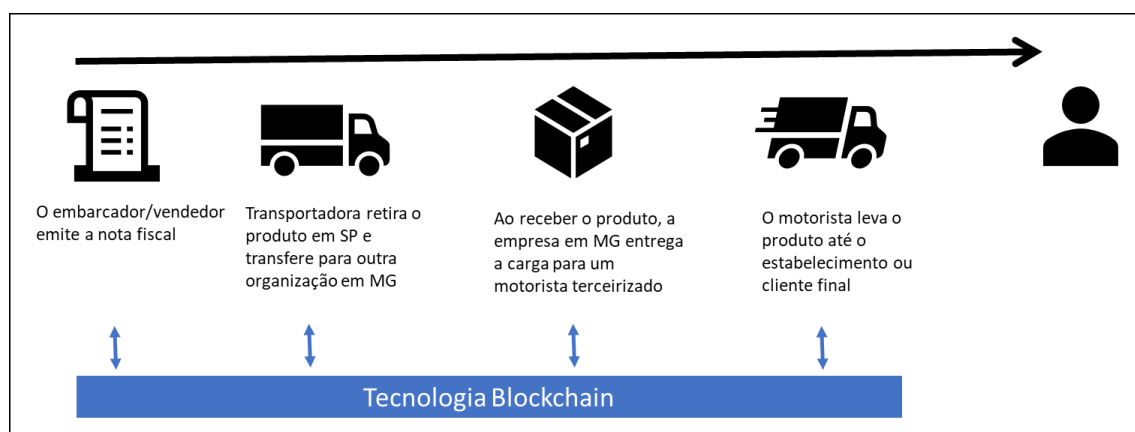
A confiança nas organizações é definida por Keating, Silva e Veloso (2010) como “[...] a disposição de uma parte de ser vulnerável às ações de outra parte com base na expectativa de que a outra irá realizar uma ação particular importante para o empresário, independentemente da capacidade de monitorar ou controlar essa outra parte”.

Isso leva a uma situação em que sempre que os registros são armazenados, *offline* ou *online*, dependemos de uma instância confiável, que garante que os registros sejam seguros e não autorizados, entidades são incapazes de ver ou alterar esses registros.

Isso é ainda mais crucial no contexto digital da área de suprimentos, onde não existem fronteiras físicas ou geográficas.

Na Figura 24, adaptada do trabalho de Keating, Silva e Veloso (2010), fica claro o movimento da logística em uso com a tecnologia de *blockchain*.

**Figura 24** – Logística acompanhada com a Tecnologia *Blockchain*



Fonte: Adaptada de Mayer, Davis e Schoorman (1995)

Terceiros confiáveis são para bancos de exemplo, verificação de transações monetárias ou registros civis que registram nascimentos, mortes, casamentos ou mesmo registros de terras, produtos comprados entre nações ou até mesmo controle automotivo (YLI-HUUMO et al., 2016).

O *Blockchain* abre caminho para um Economia "livre de confiança", onde nenhum terceiro confiável é necessário, devido à transparência e *design* altamente seguro (SCHWEIZER et al., 2017).

O *Blockchain* é um sistema tecno social em que a parte técnica garante as transações da parte social (BECK et al., 2016).

Como a tecnologia *Blockchain* não tem uma única instância como um "terceiro" confiável, a confiança deve ser criada de maneira diferente.

Isso é alcançado de forma que todos os participantes sejam mutuamente não confiáveis, e a confiança é gerada por meio do mecanismo de consenso do *Blockchain* (ASTRAND, 2017).

Ao reconhecer o potencial do *Blockchain* sobre sua capacidade de confiança em registros, Öberg (2017a) afirma que ainda precisa ser estudado mais detalhadamente antes que a confiabilidade real possa ser estabelecida entre as organizações.

A confiança também desempenha um papel importante no processo de logística quando se trata de compartilhar informações com parceiros.

Öberg (2017) investigou o papel da confiança nas informações estratégicas, compartilhamento nas relações da cadeia de suprimentos de logística.

Ele conclui que se fornecedores ou compradores perceberem o oposto como competente, benevolente e com integridade, eles são mais propensos a compartilhar informações estratégicas. Langley (1999) conclui que existem benefícios financeiros no compartilhamento de informações estratégicas e o *Blockchain* promete criar a confiança mútua, essa é uma pré-condição para isso. Os recursos da tecnologia *Blockchain* para criar confiança entre parceiros em logística não foram investigados em estudos anteriores.

#### **2.2.18. Considerações**

Nesta pesquisa, o constructo percepção de valor está ligado à área de conhecimento dos problemas que o mercado de suprimentos vem enfrentando, tanto na fase inicial, para a identificação do próprio problema de pesquisa da tese, quanto na fase seguinte, em que se busca compreender a percepção dos respondentes com relação ao problema de pesquisa.

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Neste capítulo estão as premissas iniciais da metodologia adotada para essa pesquisa científica, com o intuito de conhecer a realidade, tal qual ela se apresenta (LEE; BASKERVILLE, 2003). Constam a classificação e o delineamento metodológico aplicados, uma descrição da estratégia preliminar de pesquisa, os métodos de coleta de dados utilizados até o momento e suas fundamentações, bem como o esboço de uma proposta de estratégia de obtenção, análise e tratamento dos dados a serem coletados para alcance do objetivo estabelecido. O objetivo principal deste capítulo é, então, fornecer todas as informações sobre as escolhas estratégicas do estudo.

#### 3.2. RELAÇÃO ENTRE OS OBJETIVOS

Como o presente trabalho possui objetivos secundários (objetivos específicos) a serem desenvolvidos, para que seja possível a solução do problema de pesquisa principal (objetivo geral) há que se detalhar a relação entre eles, de forma a se demonstrar o percurso metodológico. O Quadro 12 sumariza a relação entre os elementos contextualizadores, o problema de pesquisa, o objetivo geral, os objetivos específicos e as hipóteses desta tese.

**Quadro 12 – Relação de Objetivos e Elementos**

Objetivos Específicos	Filosofia da Pesquisa	Lógica da Pesquisa	Abordagem do Problema	Objetivo da etapa	Método/ Estratégia de Pesquisa	Horizonte do Tempo	Coleta de Dados	
OE1 - Caracterizar a Transformação Digital para apoiar a estratégia do Suprimento efetivo	Construtivista com influência do relativismo	Dedutiva	Bibliográfica	Exploratória e Interpretativista	Bibliométrica	Longitudinal	Documentos e pesquisa	Fase 1 Fase 2 Fase 3
OE2 - Propor um Modelo Proposto de Pesquisa	Pós-Positivista	Comparativo	Exploratória	Exploratória e Interpretativista	Bibliometria e Método do estudo de Caso multicaso	Tranversal	Roteiro de Entrevistas, Pesquisa Documental e Estudo de Caso	
OE3 - Aplicar, testar e validar o Modelo Proposto, via Pesquisa Quantitativa	Construtivista com influência do relativismo	Indutiva	Quantitativa	Confirmatória	Survey e Análise Estatística Multivariada	Tranversal	Questionário e escalas	
OE4 - Verificar o modelo uma vez testado, avaliado o quanto ele se aplica a realidade estabelecidas a partir de um estudo multicaso	Construtivista	Comparativo	Qualitativa	Confirmatória	Entrevistas e Análise documental	Tranversal	Entrevistas e Análise documental	

Fonte: Autor (2021)

A coleta de dados e a amostra da pesquisa amparada pelo método de estudo de caso serão fornecidas na explicação geral da coleta de dados. Além disso, serão apresentados os métodos selecionados para a análise dos dados.

Devido à natureza do problema estudado nesta pesquisa e à existência de lacunas no conhecimento do tema, utilizou-se como lógica de pesquisa o método dedutivo. Segundo Gray (2012), este se inicia com uma visão universal de uma situação, retornando aos aspectos particulares, e segue com a testagem de hipóteses, com sua confirmação, refutação ou modificação.

A presente pesquisa adotou um método hipotético-dedutivo (FARIAS FILHO et al., 2018), de abordagem mista, para identificação do problema de pesquisa. Utilizou-se a pesquisa-ação para escolha das técnicas qualitativas e quantitativas que compuseram o método misto e contribuíram para a descoberta de lacunas teóricas e práticas, tais quais: bibliometria, cuja abordagem é quantitativa, e Técnica do Incidente Crítico (TIC), e Análise de Conteúdo, com abordagem quantitativa (FARIAS FILHO, J. R. et al., 2018).

A observação não é feita no vácuo. Tem papel decisivo na ciência. Mas toda observação é precedida por um problema, uma hipótese, enfim, algo teórico. A observação é ativa e seletiva, tendo como critério de seleção as “expectativas inatas”. Só pode ser feita a partir de alguma coisa anterior. Esta coisa anterior é nosso conhecimento prévio ou nossas expectativas. Qualquer observação, escrevem Popper e Eccles (1977).

Para Gil (2010), o experimento representa o melhor exemplo de pesquisa científica. Na sua essência, a pesquisa experimental consiste em determinar um objeto de estudo, selecionar as variáveis que seriam capazes de influenciá-lo, definir as formas de controle e de observação dos efeitos que a variável produz no objeto.

Em um experimento, o pesquisador tenta controlar e/ou manipular as variáveis no estudo. O planejamento experimental é apropriado quando desejamos descobrir se certas variáveis produzem efeitos em outras variáveis. A experimentação é a ferramenta mais poderosa para testar hipóteses de causa-e-efeito (LEE; MENG, 2015).

O levantamento caracteriza-se pela interrogação direta das pessoas cujo comportamento desejamos conhecer. O processo parte da solicitação de informações a um grupo significativo de pessoas acerca do problema estudado, e, em seguida,

através de análise quantitativa, busca-se obter conclusões correspondentes aos dados coletados (GIL, 2010).

Segundo Gil (2010), desenvolve-se uma pesquisa bibliográfica com base em material já elaborado, este podendo ser constituído por livros, artigos científicos etc.

Existem pesquisas que são desenvolvidas exclusivamente a partir de fontes bibliográficas. Uma grande parte dos estudos exploratórios pode ser definida como pesquisas bibliográficas.

*Survey* ou questionários autoadministrados e enviados pela internet são cada vez mais comuns e constituem uma forma de realizar pesquisas de levantamento. Na sua maioria, são enviados por e-mail com um documento de processador de texto anexado, ou um *link* para um site de resposta. No *survey* feito pela internet, o respondente tem mais tempo para replicar, pode coletar fatos e dados ou consultar pessoas, diferentemente do que em uma entrevista pessoal (LEE et al., 2010).

Como estratégia para esta pesquisa, foram utilizados: pesquisa exploratória de campo e teoria fundamentada, pesquisa bibliográfica e *survey*, assim como a validação do modelo após esta fase.

Esta pesquisa caracteriza-se como transversal, com relação ao Horizonte de Tempo. Segundo Linton (2018), estudo transversal é o estudo de fenômeno(s) particular(es) em um determinado momento.

Isso porque reconhece-se que a maioria dos projetos de pesquisa realizados para cursos acadêmicos são, necessariamente, limitados pelo tempo. Estes podem estar procurando descrever a incidência de um fenômeno ou explicar como os fatores estão relacionados em diferentes organizações.

As técnicas de coleta de dados estão diretamente relacionadas ao método de pesquisa, dentre estas: amostra, observação, questionários, entrevistas e documentos. Existem duas categorias de dados: primários (observação, questionários e entrevistas) e secundários (documentos e literatura) e uma pesquisa de abordagem mista normalmente demanda diferentes fontes de pesquisa (LLOYD'S MARITIME ACADEMY, 2018a).

Reconhecendo que há limitações em todos os métodos, pesquisadores acham que vieses inerentes a qualquer método simples podem cancelar ou neutralizar os vieses de outros métodos. Os resultados de um método podem ajudar a desenvolver ou informar o outro método (MANGAN; LALWANI; GARDNER, 2004).

Meinert (2016) sugere que um método pode ser encaixado com outro, para fornecer visões ou conhecimento, em diferentes níveis ou unidades de análise.

Segundo Meyer e Lunnay (2013), nos métodos mistos utilizam-se os pontos fortes das pesquisas qualitativa e quantitativa, sendo mais adequado para tratar a abordagem mais complexa dos problemas abordados pelos pesquisadores das ciências sociais e da saúde. Adicionalmente, podemos acrescentar que a natureza interdisciplinar da pesquisa também é um fator de contribuição para a formação de equipes de pesquisa com integrantes que tem detalhamento dos objetivos, justificativas e questões de pesquisa e metodologias a serem usadas em cada um dos objetivos específicos e geral.

O Quadro 13 detalha os objetivos, justificativas e questões de pesquisa e metodologias a serem usadas em cada um dos OE, facilitando assim a compreensão do que será feito em cada uma das etapas da pesquisa.

**Quadro 13 – Detalhamento dos Objetivos Específicos**

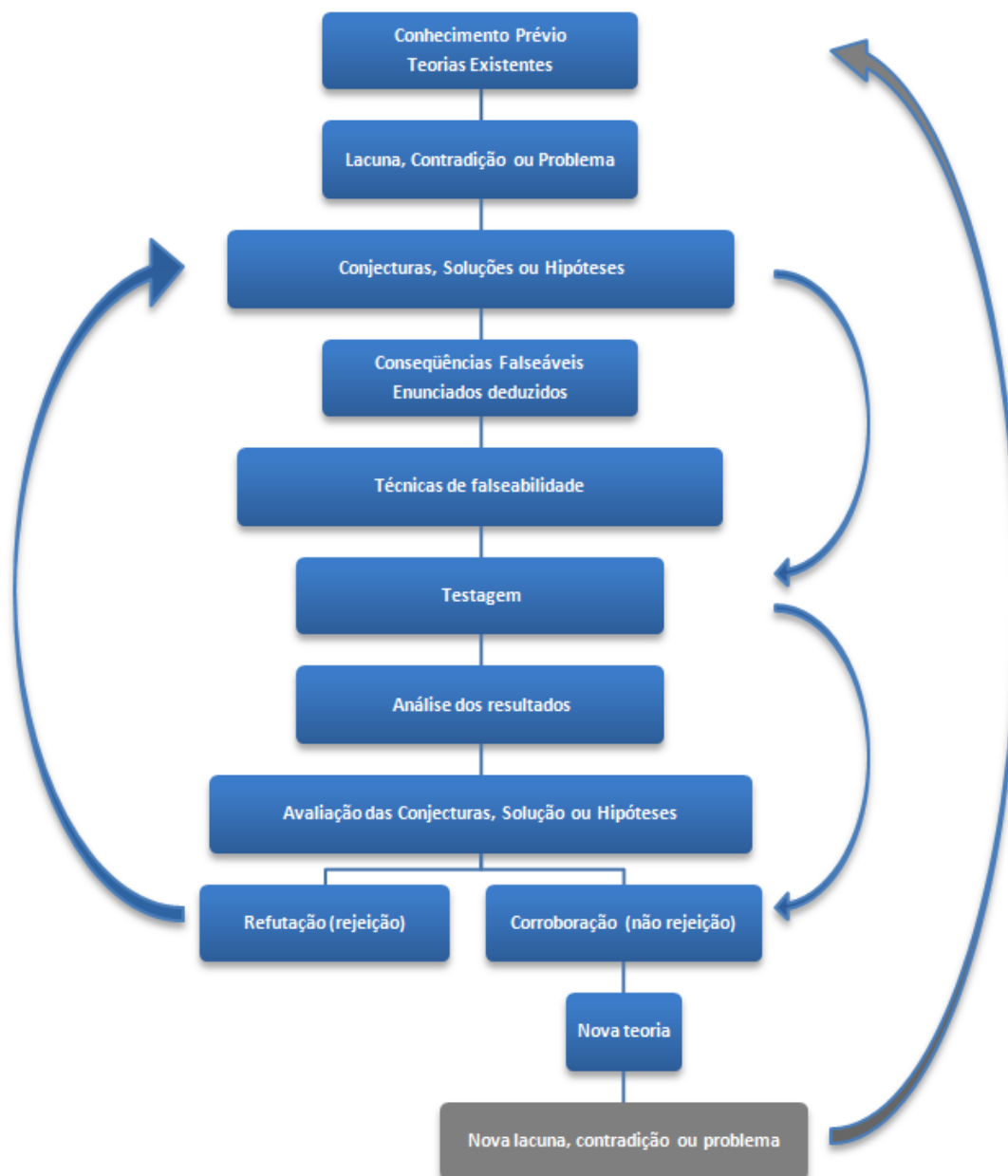
OE1	OBJETIVO	Caracterizar a Transformação Digital para apoiar a estratégia do Suprimento efetivo
	JUSTIFICATIVA	Os processos envolvendo grandes negociações eportais automatizados de compras de suma importância para as cadeias de compras.
	QUESTÃO DE PESQUISA	A Transformação Digital pode ser completa sem integração com os processo negocias?
	METODOLOGIA	Bibliometria e Método do estudo de Caso multicaso
OE2	OBJETIVO	Propor um Modelo Proposto de Pesquisa
	JUSTIFICATIVA	Existem inúmeras pesquisas de novas ferrrmentas digitais envolvendo as diversas areas de suprimentos
	QUESTÃO DE PESQUISA	Quais devem ser as ferramentas necessárias para a digitalização de suprimentos?
	METODOLOGIA	Propor um Modelo Proposto de Pesquisa
OE3	OBJETIVO	Aplicar, testar e validar o Modelo Proposto, via Pesquisa Quantitativa
	JUSTIFICATIVA	Quais são as reais restrições para implantação do blockchain.
	QUESTÃO DE PESQUISA	Qual deve ser a melhor estrutura de modelo tecnológico dentro da realidade da cadeia de suprimentos moderna ?
	METODOLOGIA	Survey e Análise Estatística Multivariada
OE4	OBJETIVO	Verificar o modelo uma vez testado, avaliado o quanto ele se aplica as realidade estabelecidas a partir de um estudo multicaso
	JUSTIFICATIVA	As ferramentas trarão benefícios reais na tranformação tecnológica de suprimentos para as empresas
	QUESTÃO DE PESQUISA	Como as empresas estão incorporando tais ferramentas tecnológicas em suas áreas de suprimentos ?
	METODOLOGIA	Entrevistas e Análise documental

Fonte: Autor (2021)

Uma razão para o emprego dos métodos mistos é a possibilidade de ampliar o entendimento utilizando a pesquisa qualitativa e a pesquisa quantitativa. Outra razão seria a utilização de uma abordagem para, a partir dos resultados da outra, melhor entender, explicar ou construir uma teoria emergente ou desenvolver um instrumento

(SWEETMAN; BADIEE; CRESWELL, 2010). A Figura 25 sumariza a proposição das etapas do desenvolvimento da pesquisa conforme Toledo (2020).

**Figura 25 – Desenvolvimento da Pesquisa**



Fonte: Adaptado de Toledo (2020)

### 3.3. ELEMENTOS ESTRUTURAIS DA METODOLOGIA

A pesquisa científica permite a compreensão de algo que se deseja investigar, sendo um processo inacabado, composto por aproximações em ondas sucessivas, obtendo informações e interpretando-as, podendo, inclusive, intervir no mundo real



pesquisado. Dessa forma, a pesquisa científica é realizada em etapas, de forma minuciosa e metódica – os chamados procedimentos científicos -, com o objetivo de se resolver um problema por meio da obtenção, tratamento, análise e interpretação dos dados, dentro de um contexto e de uma realidade nos quais esses dados estão inseridos (DI DOMENICO; PHILIPS, 2012).

Para confirmar se esse modelo teórico de fato condiz com o que as partes interessadas em suprimentos de fato pensam, foram definidas determinadas hipóteses e respectivas assertivas, que comporão um questionário *online* (*survey*). A partir deste questionário, será possível validar estatisticamente o modelo teórico, e por fim verificar o quanto ele se aplica às realidades estabelecidas em um estudo multicase "a partir de quatro estudos de caso aplicados em empresas da área de óleo e gás".

A pesquisa foi estruturada em três fases, que estão apresentadas nos quadros 14, 15 e 16.

**Quadro 14 – Etapas da Fase 1**

Fase		Etapas	
Pesquisa Bibliográfica Exploratória	Fase 1	Etapa 1	Pesquisa Bibliográfica Inicial
		Etapa 2	Pesquisa de Campo Exploratória
		Etapa 3	Definir a Modelagem das Hipóteses

Fonte: Autor (2021)

**Quadro 15 – Etapas da Fase 2**

Fase		Etapas	
Pesquisa Quantitativa e Qualitativa	Fase 2	Etapa 1	Preparação da Pesquisa de Campo
		Etapa 2	Teste Piloto da Pesquisa de Campo
		Etapa 3	Aplicação da Pesquisa de Campo
		Etapa 4	Análise da Pesquisa e Proposição do Modelo

Fonte: Autor (2021)

**Quadro 16 – Etapas da Fase 3**

Fase		Etapas	
Validação do Modelo	Fase 3	Etapa 1	Preparação da Pesquisa de Campo
		Etapa 2	Aplicação da Pesquisa de Campo
		Etapa 3	Concluir Modelo Após Validação

Fonte: Autor (2021)

### 3.3.1. Fase 1 – Pesquisa Bibliográfica Exploratória

Utilizou-se nesta pesquisa a estratégia exploratória sequencial. Segundo Creswell (2010), esta começa com uma primeira fase de coleta e análise de dados da Pesquisa Bibliográfica Exploratória, seguida de uma segunda fase e terceira fase de coleta e análise de dados quantitativos e qualitativos. É atribuído um peso maior à primeira fase e os dados são combinados pela conexão entre a análise dos dados qualitativos e a coleta dos dados quantitativos. O Quadro 17 apresenta o detalhamento dessa fase com as atividades executadas.

**Quadro 17 – Detalhamento da Fase 1**

Fase		Etapas		Ações
Pesquisa Bibliográfica Exploratória	Fase 1	Etapa 1	Pesquisa Bibliográfica Inicial	Pesquisa Bibliográfica Exploratória
				Montar Árvore de Palavras
				Eliminar os Artigos Desnecessários
				Fazer Pesquisa Léxica
				Gerar as Lacunas Teóricas Iniciais
		Etapa 2	Pesquisa de Campo Exploratória	Realizar a Pesquisa de Campo Exploratória Usando a Técnica do Incidente Crítico (TIC)
				Selecionar um Conjunto de Especialistas com um Perfil Pré-Definido
				Realizar Entrevistas Utilizando a Técnica “bola de neve” Para selecionar Novos Especialistas
				Transcrever as Entrevistas
				Encontrar as Lacunas Práticas Iniciais
		Etapa 3	Definir a Modelagem das Hipóteses	Conjugar as Lacunas Teóricas e Práticas para Definir o Problema
				Definir o Objetivo Geral
				Definir os Objetivos Específicos
				Definir a Modelagem das Hipóteses

Fonte: Autor (2021)

Na estratégia adotada nesta pesquisa, desenvolveu-se, inicialmente, a pesquisa bibliográfica e, em seguida, a pesquisa qualitativa com 16 gestores da área de suprimentos, do tipo exploratória, de forma a identificar o problema de pesquisa a ser explorado, que, de acordo com FARIAS FILHO, J. R. (2009), nesta etapa busca-se avaliar todos os achados encontrados.

Para desenvolver os roteiros das entrevistas realizadas na fase exploratória, utilizou-se a Técnica do Incidente Crítico (*Critical Incident Technique – CIT*) que, de acordo com Flanagan (1954), consiste em utilizar conjunto de procedimentos para a coleta de observações diretas do comportamento humano, visando facilitar a resolução de problemas práticos.

O problema de pesquisa é resultado da identificação de lacunas na pesquisa bibliográfica, sendo estas oriundas dos achados de experiências de outros pesquisadores que estão tratando o tema e são pesquisas cientificamente comprovadas. Adicionaram-se a estes achados aqueles identificados na pesquisa exploratória através do resultado das entrevistas realizadas com os 16 especialistas do mercado de Oil&Gas sobre suas experiências reais e percepções a partir de vivências e conhecimento prático.

A avaliação do resultado das buscas realizadas na etapa de Exploração Bibliográfica e na Pesquisa Exploratória, em função das lacunas teóricas e práticas definidas, nos auxilia a formular o Problema da Pesquisa (FARIAS FILHO, 2009).

Ainda nesta etapa, com análise dos resultados das pesquisas bibliográfica e quantitativa, desenvolveu-se o modelo de referência: problemas comuns da cadeia de suprimentos, que buscam atender aos objetivos definidos nesse estudo, ou seja, tornar o projeto e sua gestão integrados com uma nova tecnologia.

Na Fase 1, da Pesquisa Bibliográfica Exploratória, o pesquisador optou por dividir sua busca em três etapas conforme mostrado no Quadro 14.

#### 3.3.1.1. Etapa 1 - Pesquisa Bibliográfica Inicial

Buscou-se nessa etapa incorporar no novo método proposto os pressupostos pós-positivistas típicos dos métodos quantitativos, sendo feito uso da bibliometria e da priorização dos artigos que possuem características determinísticas e reducionistas, assim como o uso de regras e medidas numéricas, objetivas, para se identificar os artigos de maior relevância para o tema pesquisado.

Para Eisenhardt e Graebner (2007), a bibliometria visa encontrar as informações mais relevantes no oceano de dados aos quais os pesquisadores estão expostos, a fim de se compreender o que ocorre no campo de estudo a ser pesquisado, especialmente após disponibilização de recursos *online* de catalogação e indexação de dados de artigos científicos, de diferentes periódicos.

De forma geral, o uso da bibliometria proporciona ao pesquisador o entendimento sobre a evolução da produção científica, ao longo do tempo, sobre o tema pesquisado. Possibilita, também, a interação com os autores e revistas de maior relevância, seja pelo número de publicações, seja pelo impacto das publicações. Propicia, ainda, identificar quais são os artigos mais citados e as revistas mais consultadas, bem como demonstrar a maturidade do tema em diferentes áreas do conhecimento, dentre diversas outras possibilidades de dados, de acordo com o tipo de bibliometria a ser utilizada.

Usando a técnica de Pesquisa Bibliográfica exploratória diversos artigos foram pesquisados, criando-se o desenho geral e, então, a base bibliográfica. Foram aplicados filtros para se eliminar artigos que não se relacionavam com a pesquisa. Fez-se então uma pesquisa léxica de conteúdo gerando as lacunas teóricas.

Para ser capaz de fornecer uma base para os tópicos SCC e tecnologia de *blockchain*, o quadro de referência foi apresentado no capítulo 2 do estudo. As tecnologias SCC e *blockchain* foram inicialmente definidas e explicadas separadamente para apresentar ao leitor os tópicos. Em uma terceira parte, as descobertas da literatura sobre a conexão entre os dois tópicos foram apresentadas para dar os primeiros *insights* sobre os impactos potenciais da tecnologia de *blockchain* no SCC, sobre os quais o estudo empírico se aprofundará.

As revisões da literatura em um estudo acadêmico podem ser feitas como uma abordagem sistemática ou tradicional. O corpo da literatura nesta tese foi conduzido por meio de uma revisão da literatura tradicional. Uma revisão da literatura tradicional se concentra em apresentar a literatura principal que é mais relevante para um tópico específico e de alto interesse para o estudo geral (FILISTRUCCHI et al., 2014).

Esse tipo de revisão nos permitiu resumir as fontes mais relevantes sobre SCC e tecnologia de *blockchain* na primeira etapa e incluir estudos sobre a conexão entre os dois tópicos na segunda etapa. Em comparação, uma revisão sistemática da literatura é considerada mais objetiva porque inclui todas as pesquisas relevantes sobre um tópico específico e oferece maior transparência e replicabilidade (FLETCHER, 2017). No Quadro 18 temos a compilação desse processo.

**Quadro 18** – Processo de identificação das lacunas teóricas iniciais

<b>Identificação das Lacunas Teóricas Iniciais</b>
Identificar Palavras-Chave
Pesquisar Bibliografia na Base de Periódicos
Explorar os Artigos
Filtrar os Artigos
Consolidar os Artigos
Análise Léxico dos Artigos
Análise de Conteúdo dos Artigos
Identificação das Lacunas Teóricas Iniciais e Pontos de Atenção

Fonte: Autor (2021)

No entanto, há um grande número de pesquisas sobre a tecnologia tradicional, o que permitiu focar nas fontes mais relevantes para o estudo. Em comparação, há menos pesquisas sobre a tecnologia de *blockchain*, mas muitos estudos se concentram no aspecto financeiro da criptomoeda *Bitcoin*. Portanto, era de grande importância concentrar-se menos nos estudos sobre *Bitcoin* e incluir mais pesquisas sobre campos adicionais de aplicação para SCM. Pelo fato de serem apresentados dois tópicos principais, bem como a conexão entre os assuntos, a abordagem permitiu informar neste estudo os aspectos mais relevantes que são aprofundados em um estudo empírico.

Primeiramente, foram definidas palavras-chave específicas para a busca. Para a pesquisa, usamos sinônimos diferentes, como "cadeia de suprimentos", "tecnologia de *blockchain*", "compras globalizadas" e "tecnologia aberta". Para a tecnologia *blockchain*, não há sinônimos adequados, pois é uma tecnologia específica que não possui outros nomes.

Como o objetivo da tese é investigar como as soluções de *blockchain* podem ser usadas em áreas como suprimentos e não somente no setor financeiro, palavras de pesquisa como *crypto* moedas e *bitcoin* não foram usadas.

Portanto, usamos apenas 'blockchain' como uma palavra-chave. Na segunda etapa, buscamos as palavras-chave definidas em diferentes bancos de dados.

Para a cadeia de suprimentos, nos concentramos na 'Web of Science' e definimos os diferentes sinônimos como títulos, uma vez que há muitos resultados ao usar a expressão como um tópico. Ademais, foram buscados principalmente artigos revisados por pares para excluir artigos com baixa qualidade científica. Para a

tecnologia de *blockchain*, foi preciso pesquisar em diferentes bancos de dados, uma vez que é um tópico bastante novo e não havia resultados suficientes na 'Web of Science'. Além disso, havia o problema de haver muitos artigos sobre *Bitcoin*, mas não sobre *Blockchain* em geral. Para tanto, foi necessária uma busca mais ampla, por isso usamos o Google Scholar e as bases de dados do CAFE e da Universidade Federal Fluminense.

Os artigos foram examinados em busca de relevância potencial para pesquisa. Para ambos os tópicos, os resultados da pesquisa de banco de dados já forneceram uma boa visão geral.

No entanto, decidiu-se pelo uso de uma "abordagem bola de neve", o que significa começar com alguns artigos e usar referências de referências para identificar os artigos mais relevantes e frequentemente citados (GASSMANN; FRANKENBERGER; CSIK, 2013a). Outrossim, voltamos à fonte original quando uma referência tinha sido mencionada nos artigos. Isso foi especialmente valioso em virtude do tópico bastante novo. A abordagem permitiu encontrar a literatura mais relevante para o estudo e o objetivo da pesquisa. Depois de reunir uma quantidade suficiente de literatura, o conteúdo de cada artigo foi resumido, criando subtópicos que trouxeram uma boa visão geral sobre tópicos relevantes. Esses subtópicos permitiram apresentar os aspectos mais importantes do quadro de referência.

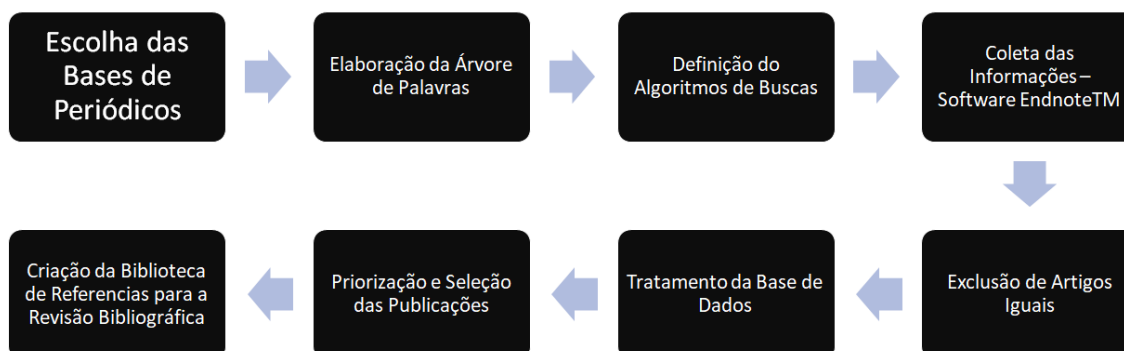
As descobertas nos artigos sobre a tecnologia *blockchain* já forneceram algumas informações sobre a conexão entre *blockchain* e SCC. Por consequência, uma segunda pesquisa bibliográfica foi realizada para fornecer os primeiros *insights* teóricos antes de analisar a conexão no estudo empírico. Especialmente a abordagem bola de neve foi útil para encontrar artigos concentrados em aspectos de ambos os tópicos, considerando que uma pesquisa direta com as palavras-chave 'SCC' e 'blockchain' não levou a uma grande amostra de referências adequadas.

Os métodos de coleta de dados utilizados estão alinhados à estratégia definida e coerentes com a realização de uma pesquisa mista.

Em se tratando da bibliometria, especificamente, utilizaram-se recursos e métodos analíticos para avaliação objetiva das publicações de cunho científico, através do tratamento estatístico dos dados para mapeamento e construção do conhecimento almejado. Desta forma, foram identificados, por meio de indicadores e análise quantitativa, as discussões, publicações e conhecimentos gerados sobre o

tema (GAUSDAL; CZACHOROWSKI; SOLESVIK, 2018), conforme mostra a Figura 26.

**Figura 26** – Fluxo de Processo da Pesquisa Bibliográfica Preliminar



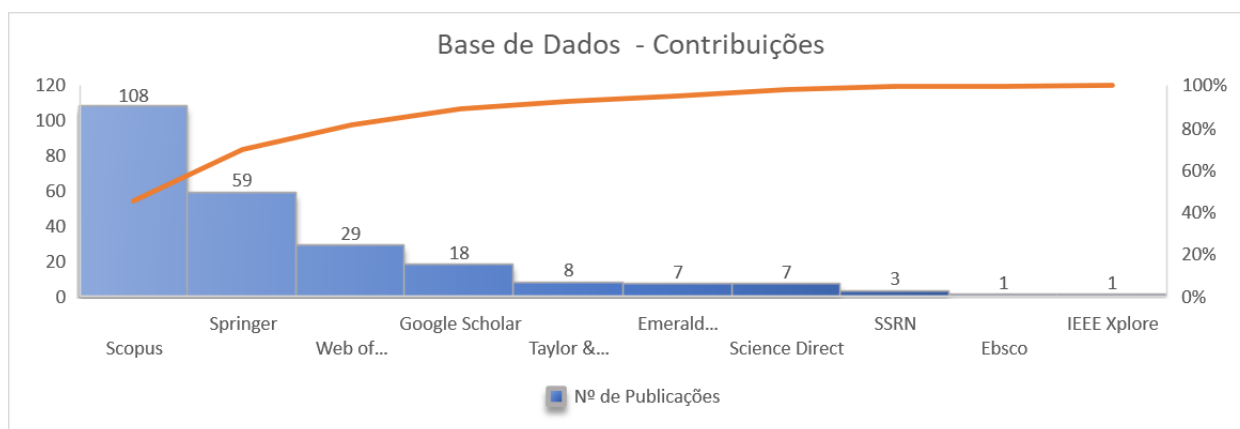
Fonte: Autor (2021)

Na Figura 26 é explicado como a pesquisa foi desenvolvida na base de dados. Ao realizar a busca na base de dados, foram utilizados filtros para que todos os artigos retornados tivessem as seguintes características:

- Publicados nos últimos 5 anos (de 1/02/2016 a 26/02/2021).
- Publicado nas bases SCOPUS, SCIELO, WEB OF SCIENCE, GOOGLE SCHOLAR e outras.
- Número de publicações e seu impacto dentro das diversas bases de dados.

Usando a pesquisa de "título, resumo, palavras-chave" nessas bases de dados, foram coletados artigos de jornais e conferências, bem como livros, capítulos para os termos de pesquisa definidos que foram escritos no idioma inglês e tinham uma combinação das palavras-chave em seu título, resumo ou palavras-chave.

Os resultados da pesquisa inicial por banco de dados, ajustado removendo os +16 000 resultados da pesquisa do *Google Scholar*, são mostrados na Figura 27. Os resultados na Springer e EBSCO, em particular, foram relativamente ineficientes, o que levou a várias semanas de esforço para garantir a coleta adequada dos termos de pesquisa predefinidos.

**Figura 27** – Número de Publicações nas Bases de Dados

Fonte: Autor (2021)

A imprecisão dos resultados no *Google Scholar* com +16.000 resultados não foi surpreendente, pois o *Google Scholar* atua como um banco de dados de metadados, com *links* para conteúdo de outros bancos de dados primários, como Taylor e Francis, *ScienceDirect*, *Emerald Insight* e *IEEE Xplore*.

Este fato foi visto e utilizado como uma vantagem para evitar quaisquer lacunas na coleta de dados. A verificação dos resultados da pesquisa durou vários meses, com foco nos termos de pesquisa definidos dentro do resumo, título e / ou palavras-chave. Para garantir a coleta de dados adequada, usou-se uma abordagem sistemática baseada naquela apresentada por Gawer (2014). Em uma coleção inicial, encontramos 260 artigos que se enquadram nos critérios da pesquisa, sem considerar *white papers*.

Para avaliar apenas artigos relevantes, os resumos foram lidos pelo pesquisador. Artigos que pareciam não relevantes foram eliminados para garantir um foco consistente do estudo. Por exemplo, o uso da palavra-chave "transporte" levou a resultados não relacionados ao LSCM e criaram complexidade adicional ao refinamento de dados. Da mesma forma, o resumo de Hagi (2007) refere-se a "Blockchain" e "mecanismos de transporte", enquanto o segundo termo se refere à troca de dados, mas não tem contexto para LSCM. Outro exemplo semelhante é Hall, O'Brien e Woudsma (2012) que se referiram a ferramentas de "transporte de dados" em seu resumo. Em outros artigos, "logística" era apenas mencionada no resumo como uma das diferentes áreas de pesquisa sem qualquer referência mais profunda ao tópico. Os jornais tiveram que demonstrar uma conexão distinta entre BCT e LSCM.

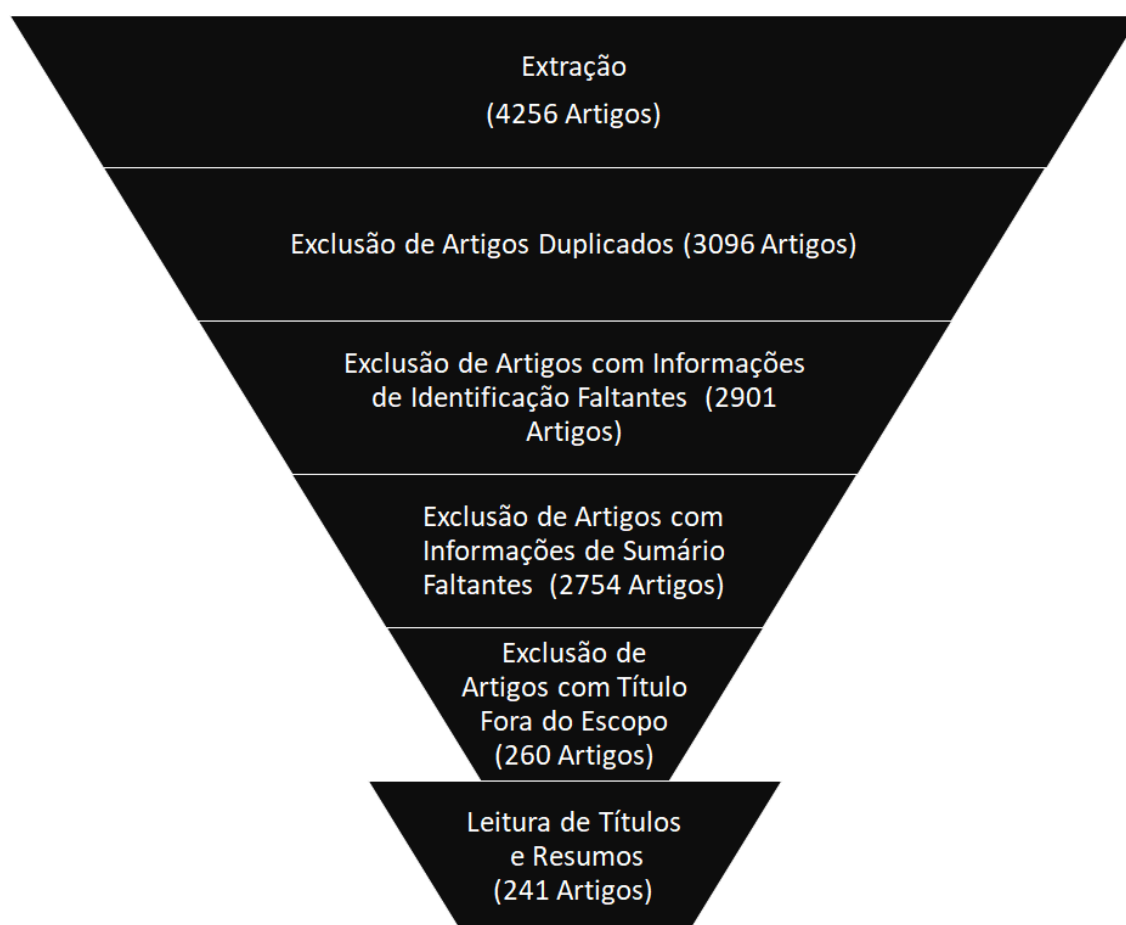


Este refinamento da coleção de *paper* levou a um número total de 241 artigos (Figura 28).

Esses filtros tiveram a finalidade de retornar o estado da arte na área de conhecimento pesquisada, utilizar bases de dados e publicações confiáveis, além de garantir que o maior número de artigos fosse extraído e que todos pudessem ser lidos e utilizados, sem a restrição dos idiomas.

Após os 4256 artigos iniciais da pesquisa carregados no *software* Nvivo™, conforme demonstrado na Figura 28 pelo funil de depuração de artigos, foram excluídos aqueles duplicados e os que tratavam de *blockchain* em áreas não correlatas com esta pesquisa para obtenção de apenas um exemplar de cada, totalizando 2901 artigos.

**Figura 28** – Resultado da Aplicação de Filtros na Pesquisa

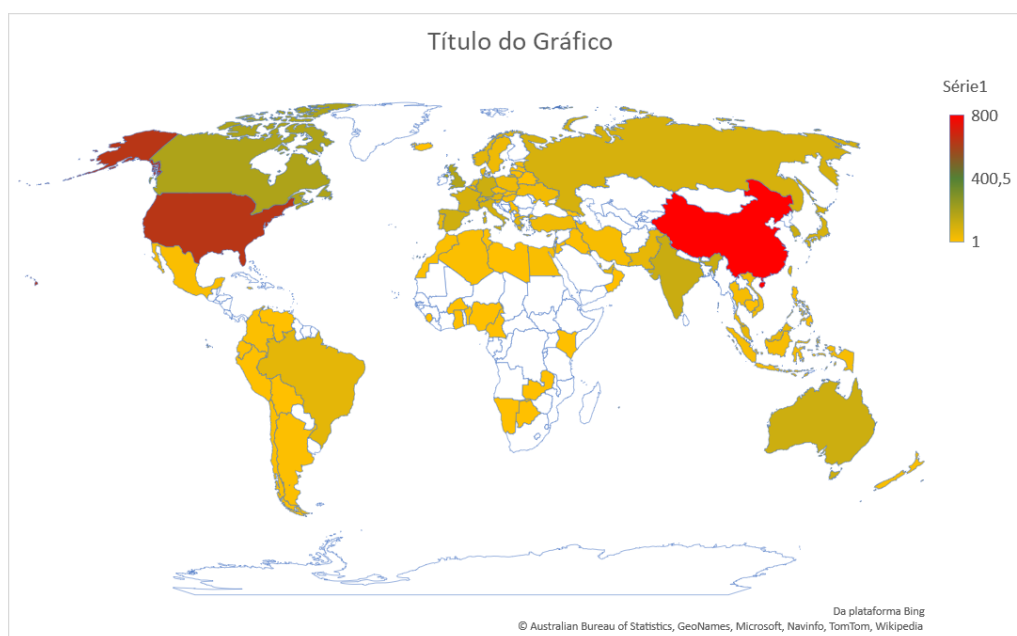


Fonte: Autor (2021)

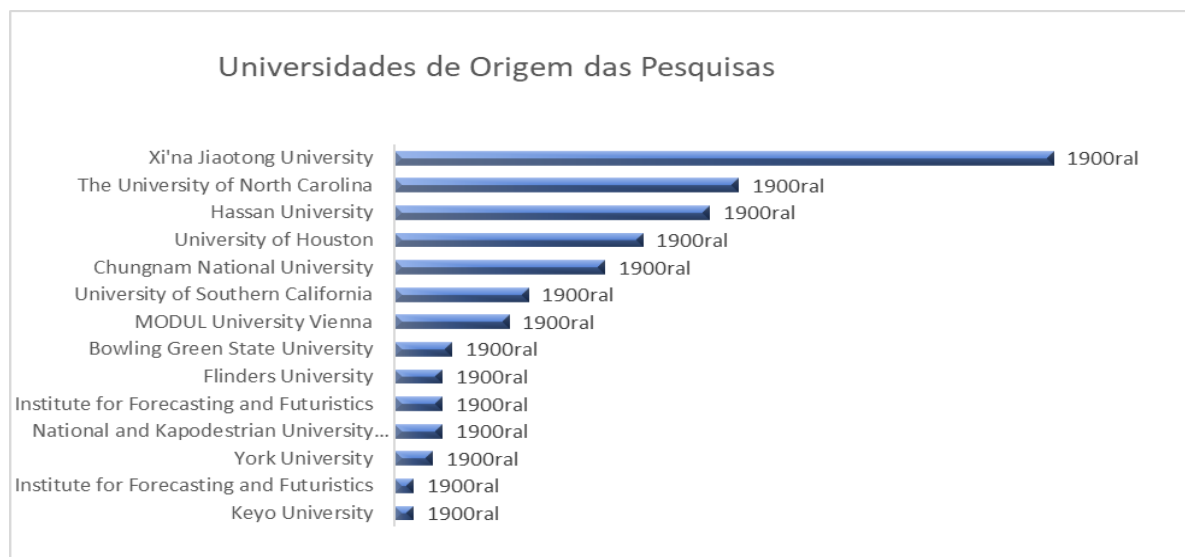
Na Figura 29 podemos observar o crescimento pelos países no interesse em publicações relacionadas ao tema de tecnologia aberta e suprimentos.

A Figura 30 mostra o quantitativo de publicações dividido por universidades, enquanto no Quadro 19 temos o quantitativo por países e, na Figura 31, pelas áreas de interesse.

**Figura 29** – Quantitativo de Publicações dividido por Países



Fonte: Autor (2021)

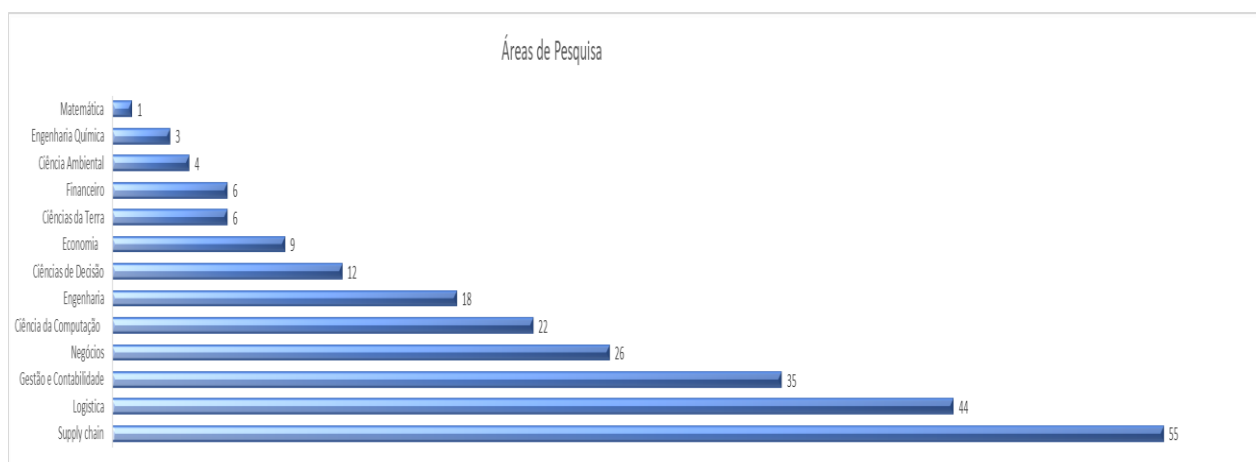
**Figura 30 – Publicação por Universidade**

Fonte: Autor (2021)

**Quadro 19 – Publicação por País**

PAÍSES	Nº	PAÍSES	Nº	PAÍSES	Nº	PAÍSES	Nº
China	800	Slovakia	8	Turkey	34	Namibia	1
USA	633	Cameroon	1	Cyprus	10	Greece	63
UK	180	Netherlands	65	Oman	2	Lebanon	15
Germany	120	Indonesia	20	Russia	96	Ecuador	5
India	128	Malta	7	Luxembourg	31	Nigeria	1
Denmark	42	Iceland	1	Morocco	10	Pakistan	57
Latvia	11	Taiwan	73	Belarus	1	New Zealand	15
Cambodia	2	Iran	19	France	95	Ghana	5
Australia	120	Liechtenstein	6	Ukraine	28	Palestine	1
Sweden	38	Jamaica	1	Chile	9	UAE	55
Lithuania	11	Austria	65	Benin	1	Egypt	14
Georgia	2	Slovenia	18	Spain	112	Iraq	5
South Korea	122	Macedonia	6	Vietnam	26	Sierra Leone	1
Belgium	36	Kuwait	1	Tunisia	9	Portugal	42
Algeria	10	Norway	64	Bolivia	1	Mexico	12
Libya	2	Czech Republic	15	Japan	93	Kenya	4
Italy	100	Philippines	6	Thailand	25	Venezuela	1
Poland	36	Mauritius	1	Argentina	8	Malaysia	50
Colombia	10	Brazil	63	Botswana	1	Qatar	14
Montenegro	2	Hungary	15	Switzerland	80	Peru	4
Canada	191	Serbia	6	Israel	23	Zambia	1
Jordan	8	Singapore	107	Burkina Faso	1	Estonia	22
						Nº	
						4256	

Fonte: Autor (2021)

**Figura 31 – Publicação por Áreas de Pesquisa**

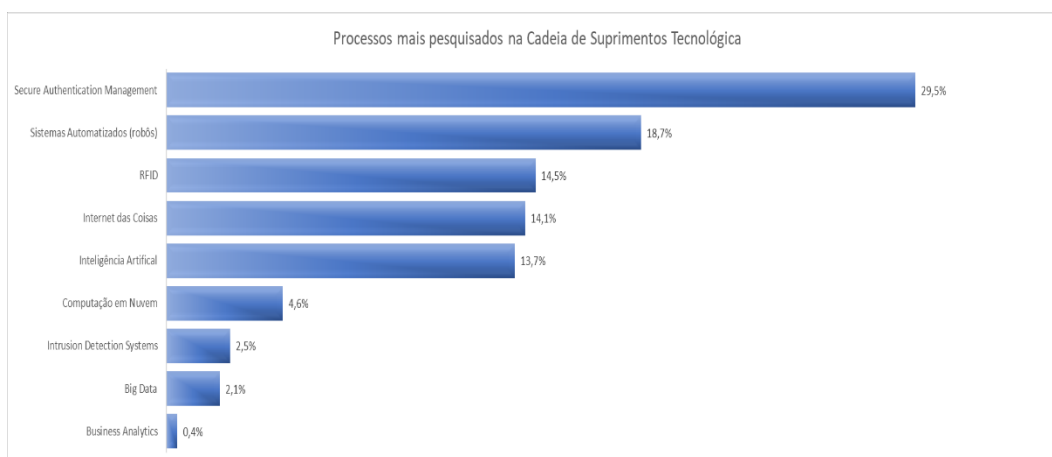
Fonte: Autor (2021)

Nestes outros modelos, pode-se observar as universidades e instituições que mais publicaram dentro dos temas pesquisados. EUA e China são os dois maiores centros destas pesquisas juntamente com suas universidades.

Os que restaram foram exportados como arquivo tipo *Rich Text Format* (\*.rtf), copiados e colados no *Word* para, finalmente, serem colocados no Excel. Nesta fase, obtiveram-se 260 publicações com os dados de autor, ano, título, fonte e resumo completos. As demais foram descartadas, para então após leitura detalhada chegar à base que compõe este estudo de 241 artigos.

Após a análise, considerou-se a frequência das palavras e palavras-chave, de forma a permitir a comparação entre os termos utilizados no texto completo do artigo com as palavras-chave dos autores, nos títulos e resumos.

Com suporte do *software* NVivo®, são apresentados na Figura 39 os 9 processos que ocorrem com mais frequência na análise de concorrência de processos e a afinidade/relação das palavras-chave é determinada, baseado no número de documentos nos quais estes ocorrem juntos. Quanto maior o número da ocorrência de dois termos, eles estarão localizados mais próximos um do outro, conforme pode ser observado na Figura 32 e no Quadro 20.

**Figura 32** – Frequência na Análise de Ocorrência de Processos

Fonte: Autor (2021)

**Quadro 20** – Frequência na Análise de Ocorrência de Temas

Processos Mais Pesquisados na Cadeia de Suprimentos	Número	Percentual
Business Analytics	1	0,40%
Big Data	5	2,10%
Intrusion Detection System	6	2,50%
Computação na Nuvem	11	4,60%
Inteligência Artificial	33	13,70%
Internet das Coisas	34	14,10%
RFID	35	14,50%
Sistemas Automatizados (Robos)	45	18,70%
Secure Authentication Management	71	29,50%
	<b>241</b>	<b>100%</b>

Fonte: Autor (2021)

De fato, segundo Lacerda, Ensslin e Ensslin (2012), como cada índice bibliométrico possui suas limitações, para a correta identificação da melhor bibliografia referente a um determinado tema deve-se associar mais de um índice, como proposto por Köche (2016) e utilizado neste trabalho. Vale ressaltar que, neste trabalho, considerou-se apenas o *h-index* do primeiro autor, já que, usualmente, esse autor é o pesquisador que mais contribuiu para o desenvolvimento desta pesquisa.

### 3.3.1.2. Etapa 2 - Pesquisa de Campo Exploratória

Na etapa 2, foi utilizada a TIC como forma de coleta de dados, com posterior análise de conteúdo das respostas dos entrevistados, para que se encontrassem lacunas ou falhas nos modelos de suprimentos implementados nas empresas e que precisassem ser posteriormente tratadas, em estudos futuros. A TIC é considerada uma técnica de pesquisa qualitativa, tanto do ponto de vista de coleta quanto de organização e análise dos dados. O rigor metodológico e a sistematização dos procedimentos citados, especialmente a análise de discussão dos dados, constituem o grande desafio que envolve essa técnica e, ao mesmo tempo, são eles que garantem a confiabilidade dos achados de pesquisa.

Nesta fase, a técnica do incidente crítico, TIC, exige que os entrevistados (amostra) tenham uma sólida experiência com o tema a ser pesquisado, pois é a partir dos relatos desses especialistas que se obterão os *insights* para as análises dos dados do mercado. Trata-se de uma amostra não probabilística, uma vez que não se deseja generalizar, mas sim explorar a opinião dos entrevistados a respeito de um cenário a ser apresentado (GAWER; PHILLIPS, 2013).

Realizou-se a pesquisa de campo exploratória usando a técnica do incidente crítico – TIC, selecionando um conjunto de especialistas que responderam ao questionário. Para tanto, optou-se em utilizar a técnica “bola de neve” para selecionar novos especialistas, buscando encontrar as lacunas práticas.

Adicionalmente aos pressupostos pós-positivistas, houve a contribuição dos pressupostos construtivistas – interpretativistas – típicos dos métodos qualitativos, com o uso da análise de conteúdo e TIC, com a intenção de compreender o mundo real por meio dos significados fornecidos pelos entrevistados, a opinião e a perspectiva deles sobre o tema pesquisado (CRESWELL; CLARK, 2018), conforme Quadro 21.

**Quadro 21 – Lacunas Práticas**

<b>Identificação das Lacunas Práticas Iniciais</b>
Selecionar a Amostra (16 participantes)
Aplicar Roteiro de Entrevistas (Incidente Crítico)
Coletar Dados (Gravação e Transcrição)
Categorização (Análise de Conteúdo)
Identificação das Lacunas Práticas Iniciais e Pontos de Atenção

Fonte: Autor (2021)

No caso desta pesquisa, a TIC foi utilizada como forma de coleta de dados, com posterior análise de conteúdo das respostas dos entrevistados, de forma que se encontrassem lacunas ou “dores” nos modelos de suprimentos implementados nas empresas e que precisassem ser posteriormente tratadas, em estudos futuros. Tanto o cenário quanto as questões propostas passaram pela revisão de 5 pesquisadores que já realizaram a técnica do incidente crítico, de forma a dirimir o máximo possível os riscos de erros nos instrumentos de coleta de dados e na aplicação da técnica.

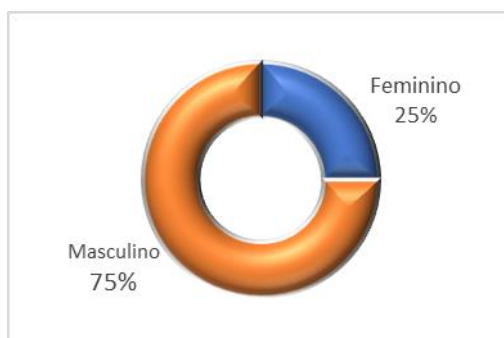
Ademais, aplicou-se a mesma entrevista piloto a um profissional de bastante experiência no setor de suprimentos, a fim de garantir, assim, a validade e a confiabilidade dos resultados da pesquisa de campo. O resultado da entrevista piloto, inclusive, gerou certas mudanças devido à crítica que recebeu por parte do especialista na área de suprimentos de Oil&Gas, o que resultou na reavaliação de parte do roteiro e em seu ajuste à luz dos comentários recebidos.

Após a etapa de validação do questionário, foi realizada uma pesquisa exploratória com um grupo focal formado por 16 profissionais gestores da cadeia de suprimentos que vivenciaram a experiência de trabalhar como líderes de suprimentos no setor de petróleo e gás no Brasil ao longo de suas carreiras.

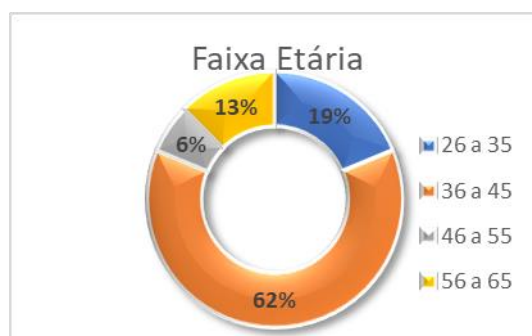
No recorte dos entrevistados, pode-se observar um número majoritariamente maior de homens exercendo a função de gestor, com uma faixa etária entre 36 e 45 anos e experiência entre 10 e 15 anos na função, conforme Figuras 33, 34 e 35.

Observa-se ainda que a região sudeste mantém preferência de base destas empresas, o que pode ser dialogado pelos inúmeros projetos de Oil&Gas nas bacias de Campos, Santos e Espírito Santo, berço do Pré Sal brasileiro, conforme Figura 36.

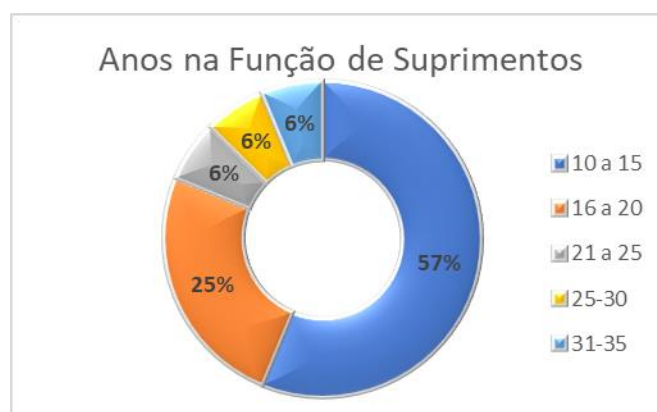
A busca pelo constante aprimoramento do conhecimento formal e apontado começa a ser um diferencial, onde a academia se mostra cada vez atraente. Pode-se verificar que os entrevistados possuem excelente graduação formal, grande parte em engenharia, conforme Figura 37.

**Figura 33 – Perfil dos Entrevistados – Gênero**

Fonte: Autor (2021)

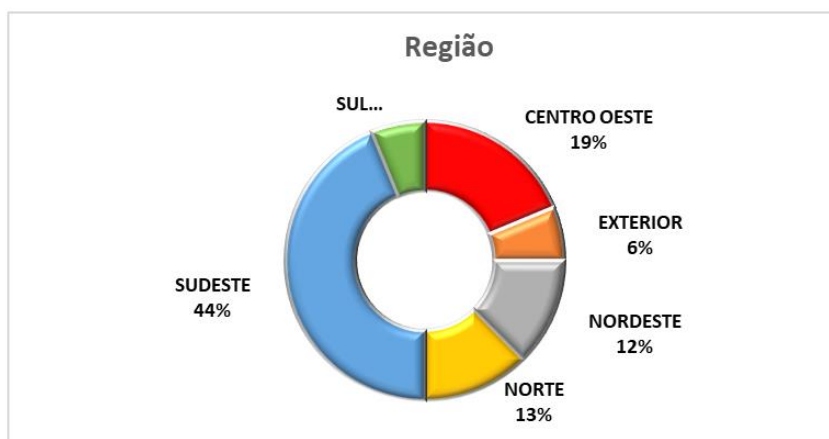
**Figura 34 – Perfil dos Entrevistados – Faixa Etária**

Fonte: Autor (2021)

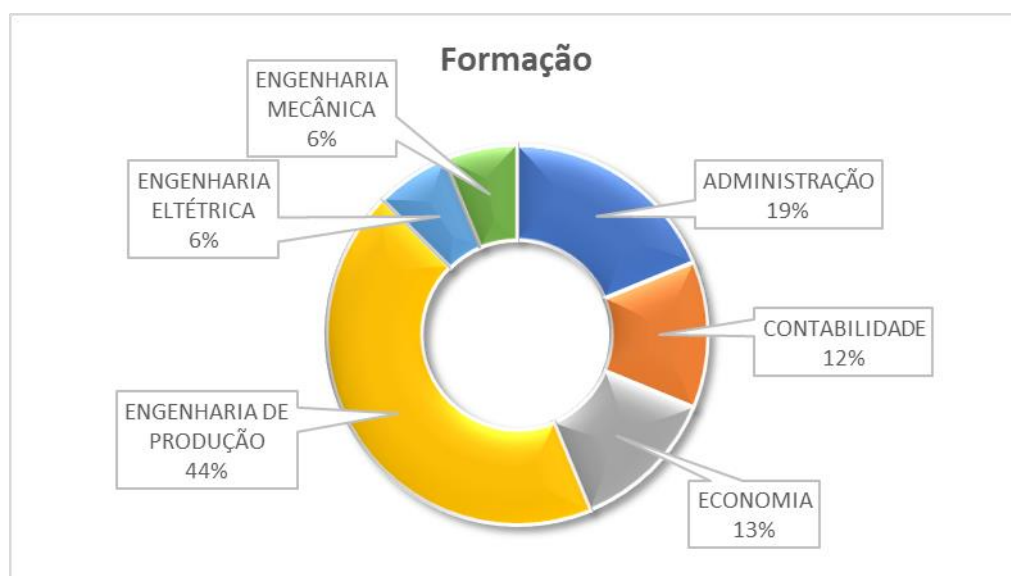
**Figura 35 – Perfil dos Entrevistados – Tempo na Função**

Fonte: Autor (2021)



**Figura 36 – Perfil dos Entrevistados – Região**

Fonte: Autor (2021)

**Figura 37 – Perfil dos Entrevistados – Formação Acadêmica**

Fonte: Autor (2021)

Todos os participantes da entrevista atuam em níveis de gestão e possuem uma visão holística e estratégica da(s) aliança(s) e de seu desempenho operacional, em atendimento ao perfil e experiência profissional necessários para atender ao propósito da entrevista. Essa pesquisa exploratória foi conduzida como uma entrevista semiestruturada (Apêndice A).

As entrevistas seguiram as orientações de Froemming (2006) e Flanagan (1954) no que tange à Técnica do Incidente Crítico (TIC) e ao conceito de entrevista

cognitiva (GHEZZI, 2012). Focaram em fornecer uma visão do processo através de perguntas, e não em produzir respostas codificáveis para elas.

Os procedimentos da TIC (FLANAGAN, 1954) permitiram a identificação criteriosa de fatos ou incidentes significantes, a partir de inferências e predições em relação aos fatos, rotina ou incidente objeto da análise. Foram considerados críticos os incidentes que ocorreram em situações em que o propósito da ação não estivesse claro para o observador e suas consequências foram suficientemente definitivas para não haver preocupação com seus efeitos.

Para que isso fosse possível, não foi feita aos entrevistados uma pergunta sobre os fatores de implementação de tecnologias abertas, como o *Blockchain*, em suas áreas para o desempenho operacional das cadeias de compras e logísticas. Esperava-se que tais questões, como visto anteriormente, surgissem natural e espontaneamente por parte dos entrevistados como algo relevante a ser considerado em suas áreas estratégicas de suprimentos, segundo suas memórias de experiências práticas.

Para a entrevista, foram enviados ao entrevistado um *e-mail* com o convite, explicando o motivo pelo qual estava sendo convidado – “porque gestores, como você, estão constantemente observando a evolução e avaliando a implantação de novos processos digitais de automação na cadeia de suprimentos” e um “Termo de Consentimento Livre e Esclarecido”, conforme Apêndice B. Também foi dada a opção ao entrevistado de escolher a melhor plataforma para que a entrevista fosse realizada, a fim de que se sentisse o mais confortável possível.

Por fim, para atender aos preceitos preconizados pela TIC, os seguintes pontos foram tratados (FLANAGAN, 1954):

- Definição dos assuntos relevantes que constarem nas perguntas do roteiro da entrevista, em função das lacunas práticas e dos fatores críticos de sucesso e fracasso relacionados ao tema da pesquisa;
- Estabelecimento de uma estratégia para formulação textual das perguntas, a fim de melhor capturar as percepções dos entrevistados;
- Definição lógica da sequência de aplicação das perguntas;
- Planejamento da estratégia da dinâmica da entrevista, respeitando o princípio e as melhores práticas da história oral (GIBBERT; RUIGROK; WICKI, 2008) nas pesquisas qualitativas;

- Planejamento de uma estratégia de validação para fins de garantir a consistência dos resultados após realização das entrevistas
- Agendamento de cada entrevista explicando ao entrevistado, em detalhes, a forma com esta seria realizada e o que se esperava dele, para deixá-lo o mais confortável possível;
- Garantia de que a entrevista seja realizada em um local acolhedor, em que o entrevistado não desvie do assunto durante a mesma e que autorize a gravação e transcrição do áudio, para facilitar o processo de tratamento das informações;
- Garantia ao entrevistado de preservação da fonte (anonimato) e de sigilo sobre seus dados e dados sensíveis mencionados ao longo da entrevista, incluindo o nome de todas as instituições e pessoas citadas;
- Definição de armazenar e arquivamento dos arquivos das entrevistas em meio digital no computador, HDs portáteis e *Google Drive* do pesquisador.

As entrevistas não foram filmadas em vídeo, apenas os áudios foram mantidos em arquivos para que suas transcrições fossem validadas pelos entrevistados.

Tanto as 241 publicações selecionadas, que formaram a biblioteca final de publicações, quanto as transcrições das 16 entrevistas (que foram obtidas na coleta de dados) foram colocadas posteriormente no *software NvivoTM 12 Pro* para suporte à análise léxica e de conteúdo.

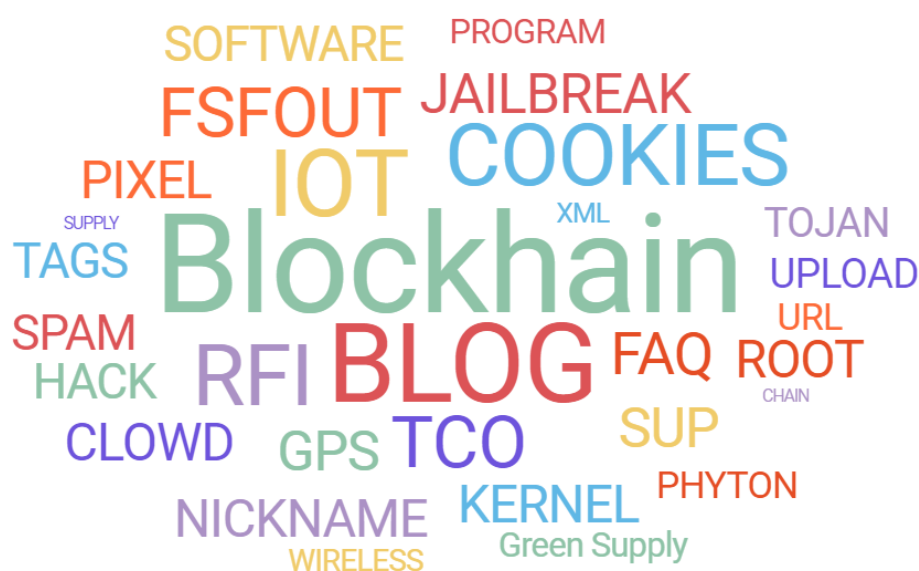
A análise léxica, de caráter quantitativo, deu-se por meio do número de vezes que as palavras ou expressões apareceram, permitindo, assim, a avaliação da relevância dessas perante o tema pesquisado. Ela reduziu e consolidou os vocábulos contidos em todas as publicações e nas entrevistas, fornecendo uma ideia de seus conteúdos. Cabe destacar que foram feitas duas análises separadas, sendo uma para a biblioteca de publicações e outra para as entrevistas transcritas. A atenção concentrou-se no exame dos substantivos, verbos e adjetivos para análise estatística, gerando uma visão preliminar da área de conhecimento em estudo em busca de elementos que pudessem embasar algumas conclusões sobre as principais ideias em termos dos problemas e práticas de pesquisa explorados.

Para análise léxica da biblioteca, foi explorada a frequência das palavras, considerando as 2000 mais frequentes com, no mínimo, 5 caracteres, agrupadas por

palavras sinônimas. Após análise e exclusão de alguns vocábulos, que não contribuíam para a proposta, adicionando-os à lista de palavras impedidas, foi gerada a nuvem de palavras apresentada na Figura 38.

É importante esclarecer que algumas palavras usadas na língua inglesa apareceram com frequência durante as pesquisas, e representam o agrupamento das seguintes palavras: *BACKUP, BLOG, IOT, COOKIES, RFI, TCO, FSFOUT, FAQ, E GPS, JAILBREAK, SUP, KERNEL, NICKNAME, CLOWD, PIXEL, ROOT, HACK, SPAM, SOFTWARE, TAGS, TOJAN, UPLOAD, URL, PHYTON, PROGRAM, WIRELESS, XML, CHAIN.*

**Figura 38** – Nuvem de Palavras encontradas na Biblioteca do Software



Fonte: Autor (2021)

Outra vantagem obtida com a utilização da análise léxica no *software NVivo*<sup>TM</sup> foi a possibilidade de fazer uma busca em toda a base bibliográfica pela palavra *performance*, o que permitiu a obtenção de uma nova ordem de importância das publicações em função da quantidade de vezes que *performance* aparece em cada uma. A relevância desse resultado para a pesquisa foi orientar a revisão bibliográfica e garantir o enfoque no desempenho operacional do entendimento de *blockchain* dentro da cadeia de suprimentos, tal qual foi feito com as entrevistas.

Um estudo mais aprofundado das publicações na ordem proposta permitiu o descarte de algumas delas, por não estarem perfeitamente alinhadas ao objetivo

dessa pesquisa, além da inclusão de outras, que se mostraram necessárias para maior compreensão e exploração do arcabouço teórico disponível.

O passo seguinte à análise léxica foi a análise científica do conteúdo, de forma precisa e objetiva, porém com viés qualitativo. Realizada com o intuito de analisar os dados coletados e alcançar resultados significativos, lançando mão da criatividade, imaginação e observação, e não de simples impressões, permitindo a descoberta de explicações e causas para o fenômeno em questão. Mais especificamente, na análise de conteúdo estudou-se, com foco no fenômeno “performance”, quem falou, o que falou, para quem, como e com quais resultados (GIOIA; CORLEY; HAMILTON, 2013). Os achados para essas questões permitiram alcançar maior compreensão a respeito dos problemas propostos por diversos autores e a conexão existente entre eles, as estratégias de pesquisa adotadas, suas vantagens e limitações, e dos resultados das pesquisas realizadas e a conexão entre eles.

Conforme Figura 39, em relação ao número de trabalhos publicados, os periódicos mais produtivos são: International Journal of Production Economics (IJPE) e International Journal of Agile Systems and Management (IJASM); Supply Chain Management (SCM) e International Journal of Services and Operations Management (IJSOM); International Journal of Production Research (IJPR), International Journal of Advanced Manufacturing Technology (IJAMT) e International Journal of Logistics Management (IJLM).

Além da logística e gestão da cadeia de suprimentos (Supply Chain Management, International Journal of Logistics Management, International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, International Journal of Supply Chain Management), grande parte dos trabalhos sobre o tema têm sido publicados em periódicos das áreas de gestão da produção (International Journal of Production Economics, International Journal of Agile Systems and Management, International Journal of Services and Operations Management, International Journal of Production Research, International Journal of Operations & Production Management), manufatura avançada (International Journal of Advanced Manufacturing Technology, Journal of Manufacturing Technology Management) e administração (*Benchmarking*).



### 3.3.2. Fase 2 - Pesquisa Quantitativa e Qualitativa

Essa segunda fase foi dividida em 4 etapas, conforme se pode ver no Quadro 22.

**Quadro 22 – Etapas da Pesquisa Quantitativa e Qualitativa**

Fase		Etapas		Ações
Pesquisa Quantitativa e Qualitativa	Fase 2	Etapa 1	Preparação da Pesquisa de Campo	Montar das Assertivas a Partir das Variáveis das Hipóteses
				Compor o Questionário <i>Survey</i>
				Escolher a Escala de Avaliação nas Versões Numéricas e Semânticas
				Compor o Questionário
				Definir o Perfil dos Respondentes Alvo para o Questionário
				Definir o Tipo de Análise Multivariada
				Validar as hipóteses do modelo proposto inicial
		Etapa 2	Teste Piloto da Pesquisa de Campo	Realizar Teste Piloto com Aplicação Controlada do Questionário
				Avaliar Coerência, Compreensão, Tempo de Resposta e Outros Fatores Relevantes do Questionário
				Avaliar os Resultados do Teste Piloto
				Fazer os Ajustes Necessários no Questionário
		Etapa 3	Aplicação da Pesquisa de Campo	Aplicar em Larga Escala o Questionário
				Avaliar cada Questionário Respondido
				Aplicar sobre as Respostas aos Questionários Selecionados as Técnicas Estatísticas de Análise Multivariada
		Etapa 4	Análise da Pesquisa e Proposição do Modelo	Validar as Hipóteses do Modelo Proposto inicial
				Apresentar os Resultados Definindo as Hipóteses Validadas e Não Validadas
Apresentar o Modelo Proposto após Análise Quantitativa				

Fonte: Autor (2021)

### 3.3.2.1. Etapa 1 – Preparação da Pesquisa de Campo

Nesta fase foram montadas as assertivas a partir das variáveis das Hipóteses do Modelo Proposto, compondo o questionário e optando por escolher a escala de avaliação nas versões numéricas e semânticas. Definiram-se os respondentes alvos para o questionário usando um modelo de análise multivariada para validar as hipóteses dos modelos propostos inicialmente.

Para atendimento aos OE2 e OE3 deste estudo, utilizou-se um questionário de pesquisa (*survey*) para a realização da coleta dos dados necessários.

Essa teoria surgiu na França em 1961 por meio de Serge Moscovici e de acordo com o autor, a representação social é um conjunto de conceitos, proposições e explicações originadas na vida cotidiana no curso de comunicações interpessoais. Segundo ele, as representações sociais são o equivalente, em nossa sociedade, dos mitos e sistemas de crenças, que podem ser vistos como a versão contemporânea do senso comum. Deste modo, ele esclarece que o estudo tenta compreender o que acontece quando a ciência da Psicanálise passa do domínio dos grupos especializados para o domínio do senso comum. Desde então, introduziu-se um campo de estudos inovador no âmbito da Psicologia Social o qual buscou, sobretudo, redefinir os problemas dessa ordem a partir do fenômeno das representações, reiterado na sua função simbólica de construção do real (HARRISON et al., 2018).

A principal característica das representações sociais é transformar o desconhecido em familiar, aproximando-o da realidade cotidiana dos indivíduos (O'MAHONEY; VINCENT, 2014) e este é o intuito do pesquisador durante esta fase.

Para Jeseke, Grüner e Weiß (2013), as visões coletivamente partilhadas e internalizadas, de forma particular, pelos diferentes sujeitos expostos a uma mesma realidade, são consideradas uma forma de representação. O autor argumenta que a representação funciona como um modo de interpretação da realidade que conduz comportamentos e práticas sociais de sujeitos relacionados social e fisicamente. Quando ocorre o compartilhamento das representações sobre um mesmo objeto ou conteúdo, entre os diferentes indivíduos e grupos sociais, dispostos em diferentes ambientes, entende-se que há a construção de uma representação social.

A fim de adotar um rigor metodológico para a elaboração deste instrumento de coleta de dados quantitativo, adotou-se o arcabouço teórico de Joyce e Paquin (2015), que sugere a composição do questionário por meio de 3 (três) fases. Importante ressaltar que a fase 1 foi obtida com o atendimento da OE1.



### 3.3.2.2. Etapa 2 – Teste Piloto da Pesquisa de Campo

Realizou-se um teste piloto com aplicação controlada do questionário, avaliando-se a coerência, compreensão, tempo de resposta dentre outros fatores relevantes, sendo avaliados os resultados do teste piloto e feitos os ajustes necessários no questionário.

O questionário foi aplicado a uma amostra de profissionais especialistas no tema da pesquisa, a fim de conformar se, de fato, o questionário está captando as informações de forma correta e se os respondentes não tiveram nenhuma dificuldade ou dúvida quanto ao seu preenchimento. Os comentários e percepções dessa pequena amostra foram analisados e, quando necessário, ajustes no instrumento de coleta foram implementados para dirimir ao máximo vieses que impactassem o resultado da pesquisa. Para tanto, utilizou-se da técnica Delphi.

A técnica Delphi foi utilizada para a validação do conteúdo e da aparência do questionário, de forma que os especialistas no tema da pesquisa pudessem colaborar no ajuste do conteúdo do questionário, por meio da construção de um consenso a respeito da opinião desses especialistas (KORPELA; HALLIKAS; DAHLBERG, 2017). Segundo Aung e Chang (2014), a técnica Delphi busca o máximo consenso dos especialistas sobre determinado tema pesquisado, entre 50% e 80%, por meio de rodadas de discussão, que podem ser realizadas a distância, quando os especialistas são requisitados a dar sua opinião a respeito de um assunto específico.

Trata-se de, no mínimo, 2 (duas) rodadas de análise do questionário por parte do grupo de respondentes, até que se obtenha uma convergência das respostas, medida por meio de ferramentas estatísticas. Na primeira rodada, o questionário de caráter quantitativo, apoiado por questões qualitativas que buscam explicar a opção da escolha do respondente, é enviado ao grupo de especialistas. Os dados quantitativos dessa primeira rodada são tratados estatisticamente e, no caso de envolver dados quantitativos (ou qualitativos?), eles são também incorporados à análise (BECHINI et al., 2008).

Para Berman e Swani (2010), a partir da análise quantitativa e qualitativa dos dados coletados na primeira rodada, o questionário é novamente enviado aos respondentes – incorporando eventuais inclusões de novas perguntas -, e acrescido de um resumo dos resultados da análise estatística e de conteúdo, de cada questão,

a fim de que o respondente possa conhecer qual foi a resposta dos demais respondentes e as razões que as motivaram.

Há, ainda, várias recomendações sobre como o método Delphi deve ser incorporado em um projeto de pesquisa, de forma que seja considerado como bem-sucedido na aplicação do método.

Destacam-se as seguintes recomendações (BILLINGER, 2017):

- Definição das escolhas metodológicas – apesar do seu caráter quantitativo, o método Delphi pode também usar métodos qualitativos ou a combinação dos dois (métodos mistos);
- Deve-se escolher uma pergunta de pesquisa ampla ou restrita – Se o objetivo da pesquisa visa obter uma gama de respostas, de forma mais exploratória, deve-se adotar uma pergunta de pesquisa mais ampla. Caso contrário, se já há um problema bem delineado e buscam-se respostas objetivas, adota-se uma pesquisa restritiva;
- Adoção de um critério para escolha dos especialistas – de forma geral o especialista escolhido precisa ter experiência com o tópico estudado; vontade e tempo disponível para participar da pesquisa e habilidade em se comunicar e expressar a sua opinião;
- Escolha do número de participantes – apesar de não existir um número mínimo da amostra, há que se considerar a homogeneidade ou a heterogeneidade dessa amostra.
- No primeiro caso, uma amostra de 10 (dez) a 15 (quinze) respondentes seria o suficiente. Já para o segundo caso, há que se considerar um número maior (quanto maior o número de respondentes, mais convincentes são os resultados);
- Definição do número de rodadas – Normalmente de 2 (duas) a 3 (três) rodadas são o suficiente para se encontrar uma convergência dos resultados (consenso), para o caso de um grupo homogêneo, e de mais de 3 (três) rodadas, para grupos heterogêneos;
- Escolha do modo de interação – para a realização do método, pode-se realizar de forma presencial, com o uso de papel e caneta ou via remota, por meio de questionário *online* enviado por correio eletrônico (mais

prático) ou outras novas formas de interação, que permitem aos respondentes opinar a respeito do tema da pesquisa.

Na elaboração do questionário utilizou-se como base o conjunto de mecanismos descritos em Blomborn (2017), levando em consideração:

- Introdução para contextualizar o questionário
- Cuidados com aparência estética;
- Apresentação de instruções tanto nas fases ou etapas;
- Separação das variáveis por fases;
- Tamanho adequado do questionário;
- Inversão da escala de avaliação das respostas.

Segundo Wynn Jr. e Williams (2012), o benefício de testar as questões e o questionário é que ajuda a diagnosticar e resolver problemas antes de o *survey* ir para campo. Normalmente em todo questionário submetido para teste, o teste acaba revelando problemas não esperados. Muitas vezes a solução para um problema encontrado é simples, mas ter um problema e este ir para campo, sem ter sido identificado e corrigido, o potencial para aumento do erro é grande.

No caso desta pesquisa, encaminhou-se uma prévia do questionário para um grupo de 10 respondentes criteriosamente escolhidos antes de sua efetiva utilização para a coleta de dados da pesquisa, a fim de garantir que a forma como o questionário foi desenvolvido, sua aparência, facilidade de compreensão e, principalmente, o fato de as assertivas relacionadas às hipóteses a serem testadas, produziram sentido, no contexto da pesquisa.

Os participantes dos testes pilotos foram escolhidos seja pela sua experiência acadêmica em pesquisas científicas, seja pela sua experiência na área de governança.

**Quadro 23 – Resultados do Teste Piloto**

Grupo de Dez Especialistas em Suprimentos	O formulário estava acessível quando foi acessado?	A navegação pelo formulário do Google estava de fácil acesso?	A organização do conteúdo e agrupamento por hipóteses estava adequado?	O tempo para responder toda a pesquisa estava adequado?	A diagramação da pesquisa estava clara	Existia lógica nas perguntas?	O contraste das cores do formulário estava adequado?	A explicação do texto inicial estava claro?	Você conseguiu usar o celular para responder a pesquisa?
Gerente # 1	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim
Gerente # 2	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim
Gerente # 3	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim
Gerente # 4	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim
Gerente # 5	sim	sim	sim	sim	sim	não	sim	sim	sim
Consultor # 1	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim
Consultor # 2	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim
Consultor # 3	sim	sim	não	sim	sim	sim	sim	sim	sim
Especialista	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim
Analista Senior	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	não

Fonte: Autor (2022)

Esta pesquisa considerou um índice de 60% de consenso, ou seja, se 6 (seis) dos 10 (dez) especialistas concordassem com determinado conteúdo, sobre os aspectos do questionário que foram listados abaixo, o questionário seria considerado como correto e pronto para uso:

- Identificação de erros de português;
- Facilidade de compreensão do que se pede;
- Facilidade de compreensão do conteúdo de parte do questionário, incluindo-se assertivas e questionamentos;
- Concordância ou não com as assertivas propostas.

Cada participante recebeu uma explicação verbal, antes de receber a mensagem com o *link* do questionário.

Após os comentários da primeira rodada, ajustes foram feitos no questionário, dando origem a um questionário aprimorado que foi utilizado na aplicação do *Survey* iniciando assim a etapa 3 da fase 2.

### 3.3.2.3. Etapa 3 – Aplicação da Pesquisa de Campo

O encaminhamento do instrumento de coleta foi feito por meio da utilização da técnica de *Snowball* ou “bola de neve” (LÚCIO, 2018), encaminhando-se o questionário para os contatos do pesquisador, os contatos de seus orientadores, bem como para profissionais de organizações que trabalham com o tema, como Petrobras, ANP (Associação Nacional de Petróleo), IBP (Instituto Brasileiro de Petróleo), dentre outras, que distribuíram os questionários aos seus membros. Além disso, o *link* do

questionário foi divulgado em redes sociais *online*, como o *LinkedIn*, *Instagram*, *WhatsApp* e *Twitter*, incluindo-se a sua divulgação em grupos de discussão que tratam especificamente de Petróleo e Gás e Suprimentos. A coleta dos dados para esta fase da pesquisa iniciou-se em 01/08/2022 e finalizou em 01/10/2022 totalizando 61 dias de duração da fase de coleta de dados, conforme Figura 40.

**Figura 40** – Distribuição da Coleta de Dados



Fonte: Autor (2022)

O uso desta técnica é recomendável, pois apesar de se tratar de um conhecimento muito específico, é aplicável a qualquer tipo de organização, em qualquer setor da sociedade, de forma que qualquer parte interessada que tenha um pouco de conhecimento (reconhece a terminologia e se sente capaz de explicar o básico) sobre o tema Oil&Gas, pode contribuir com seu discernimento. O objetivo inicial era o de se obter, no mínimo, 500 respostas, para que não houvesse problemas para a análise estatística dos dados (MEE), conforme já explicado anteriormente. Como parte do questionário de pesquisa incluíram-se, também, perguntas direcionadas para uma melhor compreensão do perfil sociodemográfico dos respondentes.

A pesquisa utilizando o método de *survey* foi dividido em 6 (seis) partes, a fim de garantir a compreensão da função de cada parte para o atendimento do objetivo da pesquisa: I) Texto Introdutório, II) TCLE, III) Mapeamento do nível de conhecimento, IV) Questões associadas ao OE2, V) Questões associadas ao OE3 e VI) Levantamento socioeconômico. As questões constam no Apêndice.

No presente trabalho, também foi utilizada a Escala *Likert*, que foi criada por R.A. Likert na década de 30 e ainda hoje é bastante utilizada em pesquisas científicas, devido a sua capacidade de evidenciar determinada característica de um produto ou serviço, em diferentes graus, normalmente abrangendo 5 ou 7 níveis de valores. Essa escala permite, ainda, perceber se as respostas são positivas ou negativas, com grande confiabilidade, devido ao número de opções de resposta disponibilizados (CATELA, 2017).

De acordo com Creswell e Poth (2016), para desenvolver um bom instrumento qualitativo, deve-se:

- Determinar o que será medido;
- Agrupar os itens de medição;
- Definir a escala de medida e a construção física do instrumento;
- Submeter o agrupamento para ser revisado por especialistas;
- Aplicar o instrumento a uma pequena amostra, para validar;
- Avaliar os itens do instrumento.

O questionário foi construído com perguntas estruturadas em formato de escala. Segundo Lakatos e Marconi (1991), uma pergunta estruturada é aquela que pré-especifica o conjunto de respostas alternativas, assim como o formato das respostas possíveis.

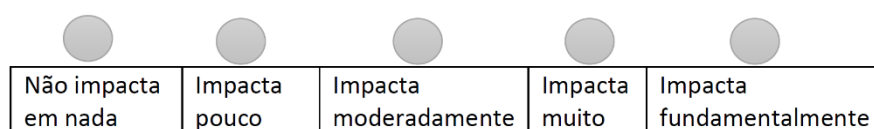
Para os rótulos extremos da escala, seguiu-se a nomenclatura adotada na escala de Likert, esta mede o grau de concordância dos respondentes em relação a cada afirmação apresentada (DOBROVOLSKIS, 2017).

É importante a escala possuir um número ímpar, em vez de um número par, pois sempre haverá um ponto intermediário – nível neutro entre concordância e discordância -, que facilita sobremaneira ao respondente, mesmo considerando que ele se caracteriza por uma invalidação da resposta, já que o respondente não manifestaria opinião a respeito do tema (EHSAN et al., 2022).

Dessa forma, utilizou-se a Escala Likert de 5 graus, conforme Figura 41, e foram propostas 23 questões, para se compreender a relação entre os constructos estudados e identificar a relação estatística entre eles – validação das hipóteses H1 a H5 -, considerando-se o grau de concordância dos respondentes, em relação às questões apresentadas. Conforme abordado por Moe (1998), dados empíricos confirmam que uma escala Likert de mais de 7 pontos obtém uma maior

confiabilidade, que diminui quando essa escala é menor do que 5 pontos. No entanto, quanto menos pontos, mais facilidade o respondente terá de responder, de forma que a escala Likert com 5 pontos contempla tanto a confiabilidade quanto a facilidade.

**Figura 41** – Escala Likert adotada no *Survey*



Fonte: Autor (2022)

A escala de 5 pontos foi a escolhida para a pesquisa, por ser requerida pela modelagem de equações estruturais - SEM para validar as respostas.

#### 3.3.2.4. Etapa 4 – Validação da Pesquisa e Criação do Modelo

Para realizar o tratamento adequado dos dados, decidiu-se pela utilização da Modelagem de Equações Estruturais (*Structural Equation Modeling* – SEM). Utilizou-se a abreviação SEM, para referência a esta técnica neste estudo.

Segundo Eisenhardt (1989), esta metodologia é identificada como análise multivariada, e é geralmente expressa em modelos lineares que incluem erros de medida que são associados às variáveis identificadas ou estabelecidas no modelo.

A necessidade de se estudar temas complexos, compreendendo a existência de várias relações entre inúmeras variáveis faz com que esta metodologia tenha ganho relevância nas ciências exatas e sociais, fundamentando-se uma metodologia estatística com forte aceitação na comunidade científica (NEVES; PEREIRA; COSTA, 2015).

Esta é uma metodologia muito robusta, que também é identificada como análise multivariada, geralmente expressa em modelos lineares, que incluem erros de medida associados com as variáveis estabelecidas no modelo (REIS, 1997).

As análises para este trabalho foram divididas em: Análise Fatorial Confirmatória (AFC) para análise do modelo de medida e modelo estrutural. Chin (1998) afirma que a metodologia SEM é estabelecida por dois modelos: Modelo de Medida e Modelo Estrutural.

O Modelo de Medida (MM) estabelece o relacionamento entre os construtos e suas variáveis manifestas, no qual o construto é formado pelas variáveis manifestas através da realização da Análise Fatorial Confirmatória (AFC), que calcula e especifica como os construtos são medidos a partir das variáveis manifestas.

O Modelo Estrutural (ME) define o relacionamento entre os construtos exógenos e endógenos, estabelecendo a influência (direta ou indireta) que os construtos exógenos aplicam nos construtos endógenos. O *software* IBM SPSS Amos, versão 24, da IBM Corp. 2016 foi utilizado como suporte ao desenvolvimento desta fase da análise.

Segundo Curado, Teles e Marôco (2014), dentre as diversas vantagens apresentadas pelo SEM uma é testar o ajustamento global de modelos e a significância individual dos parâmetros num enquadramento teórico, compreendendo diversos métodos estatísticos num único método estatístico multivariado.

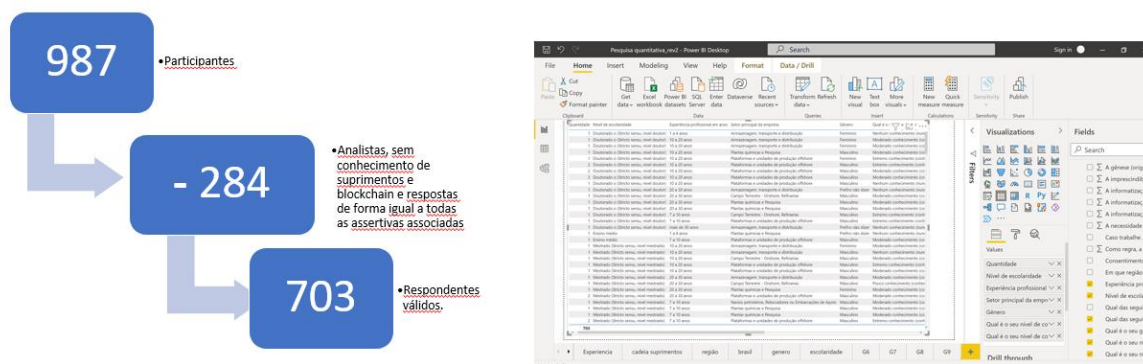
Como foram adotadas diferentes metodologias para o atendimento dos OE2 e OE3, o tratamento dos dados será explicado separadamente. Vale ressaltar que foram considerados apenas os registros referentes aos respondentes que informaram que possuíam algum grau de conhecimento sobre a cadeia de suprimentos (os que mencionaram não possuir esse conhecimento foram descartados).

Dessa forma, os 56 respondentes que afirmaram não possuir “nenhum conhecimento” sobre o tema da pesquisa foram descartados da fase de análise dos dados, de forma que de um total de 914 respostas foram analisadas apenas 703, conforme Quadro 24 e Figura 42.

De acordo com os requisitos da metodologia MEE, há a necessidade de se eliminar da análise todas as respostas cujos respondentes definiram de forma igual todas as assertivas associadas ao modelo teórico. Assim, para que fosse possível tratá-las estatisticamente, e de forma adequada, foram retiradas das 23 respostas, que apresentavam a característica acima mencionada, de forma que, para esta etapa da pesquisa foram consideradas 703 respostas, efetivamente.



## Quadro 24 – Expurgo de Dados da Pesquisa Survey



## Figura 42 – Tela do Power BI para Análise do Survey

Fonte: Autor (2022)

### 3.3.2.4.1. Aplicação da Modelagem de Equações Estruturais

Como descrito no estudo de Sharma (1996) e com base na técnica SEM que foi o instrumento para análise do modelo de *blockchain* na cadeia de suprimentos, Modelo de Referência da Pesquisa, especificou-se o modelo de Equações Estruturais para validação das variáveis e hipóteses que influenciam o modelo.

De acordo com Castro (2018), define-se num primeiro nível dois tipos de variáveis: variáveis manifestas e variáveis latentes. As variáveis manifestas ou variáveis observadas são variáveis medidas diretamente, de forma que estas variáveis

são obtidas com dados diretos da ferramenta de recolhimento de dados (como exemplo, um questionário).

Como pesquisou Pereira e Costa (2017), variáveis latentes ou construtos são variáveis obtidas por sugestão das variáveis manifestas e não por medição direta, ou seja, para obtenção dos dados dos constructos deve-se ter os dados do conjunto de variáveis manifestas.

Os modelos apresentam variáveis manifestas ou os construtos, estas podem ser classificadas como variáveis independentes ou exógenas ou variáveis dependentes ou endógenas. As variáveis exógenas são aquelas variáveis que apenas dependem de influência externa do modelo, ou seja, as demais variáveis do modelo não exercem qualquer influência nestas variáveis, sendo totalmente independentes (PEREIRA; COSTA, 2017).

Diante do estudo de Pollock (2018), as variáveis endógenas são o inverso das exógenas, significando que estas variáveis estão diretamente influenciadas por diversas variáveis existentes no modelo teórico definido, tornando-se dependentes da variação de várias variáveis.

O Quadro 25 apresenta a forma de escrita das variáveis no SEM, e o Quadro 26 apresenta o resumo dos símbolos utilizados na representação gráfica do modelo SEM.

**Quadro 25 – Forma de Escrita das Variáveis no SEM**

	Variáveis Exógenas	Variáveis Endógenas
Variáveis Manifestas	$x_q$	$\gamma_p$
Construtos	$\xi_s$	$\eta_r$

Fonte: Adaptado de Castro, 2018.

**Quadro 26 – Símbolos da Representação Gráfica do modelo SEM**

Símbolo	Interpretação	Letras	Exemplos
"	Variável manifesta	Romanas	$x, y$
i	Construto ou erro	Gregas	$\xi, \delta, \eta, \varepsilon, \varphi$
→	Relação no sentido causa para efeito)	Gregas	$\lambda, \gamma, \beta$
↔	Correlação	Gregas	$\phi, \psi, \Theta$

Fonte: Adaptado de Castro, 2018.

Baseado nos achados resultantes da pesquisa exploratória e revisão da literatura realizadas, definiu-se um conjunto de variáveis manifestas que suportam e foram consideradas no objetivo deste estudo.

Na sequência, por meio do uso do *Software* Excel, as escalas *Likert* das assertivas associadas ao modelo teórico foram convertidas em números de 1 a 5, a fim de ser possível fazer o *upload* dessas assertivas no *software* AMOS SPSS, para análise.

Diante do artigo publicado no Monet.network (2020), buscou-se então a elaboração do modelo teórico para aplicação da ferramenta de análise, a partir das principais lacunas teóricas e práticas, bem como de todas as lacunas teórico-práticas identificadas na OE1, que respondem ao problema de pesquisa apresentado neste trabalho. Para tanto, fez-se necessário resgatar os resultados do OE1 para, a partir de então, elaborar o modelo teórico que seria testado e validado por meio da Modelagem de Equações Estruturais (MEE).

*Modeling* (SEM) é uma técnica multivariada de análise estatística, relativamente recente, cuja aplicação inicial se deu na área das ciências sociais, com posterior utilização em outras áreas do conhecimento. Nesta pesquisa, adotaremos o acrônimo MEE para definir este método. Essa modelagem permite que o pesquisador

examine, simultaneamente, as relações entre diferentes variáveis conceituais, que são definidas em 2 (dois) tipos:

- variáveis latentes (não observadas ou constructos)
- variáveis manifestas (de medida ou observadas).

As variáveis latentes e manifestas podem ser classificadas como variáveis exógenas (independentes) – variáveis que não dependem das outras variáveis do modelo, mas apenas de influências externas - ou endógenas (dependentes) – variáveis que estão diretamente sendo influenciadas por uma ou mais variáveis do modelo, conforme foi mencionado por Loehlin (1998).

As variáveis manifestas podem ser contínuas, ordinais, dicotômicas ou censuradas, e são as variáveis medidas diretamente junto aos respondentes, fazendo parte do questionário de coleta de dados. Já as variáveis latentes são obtidas a partir das variáveis manifestas, isto é, a junção de um grupo de variáveis manifestas é o que caracteriza uma variável latente, que não é medida de forma direta, mas sim indiretamente (CORRÊA; LIMA; CAMPOS, 2015; MOURÃO, 2022; PADRO et al., 2021).

Conforme Pereira e Costa (2017), a MEE ganhou destaque e relevância nas áreas das ciências sociais e exatas, sendo reconhecida academicamente como uma metodologia estatística robusta e com significativa aceitação acadêmica.

De acordo com o portal da editora Elsevier, *Science Direct* ([www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)), de 1994 a 2021, identifica-se que a MEE teve um crescimento em torno de 3.000% em sua utilização como método de pesquisa nos artigos. Talvez a maior vantagem do MEE, e que tem atraído a atenção dos pesquisadores para a sua utilização, seja a sua capacidade de “testar o ajustamento global de modelos e a significância individual dos parâmetros num enquadramento teórico que compreende diversos métodos estatísticos num único método estatístico multivariado” (JÖRESKOG; SÖRBOM, 1993).

Na estatística clássica, utiliza-se uma estratégia exploratória para validação de hipóteses, a partir dos dados coletados. Já no MEE, a partir de um modelo teórico que foi construído a priori, identificam-se as hipóteses nulas válidas e a partir dos dados coletados, validam-se ou não as relações previamente estabelecidas pelo modelo teórico. Assim, a MEE é proativa no estabelecimento de hipóteses nulas e em sua validação, suportando múltiplas teorias determinadas pelos dados.

A estatística tradicional é reativa, pois é dependente de hipóteses precedentes e de dados pré-determinados, de maneira que os dados é que impulsionam a teoria. Dito de outra forma, a MEE tem uma significativa capacidade de inter-relacionar conceitos e variáveis hipotéticas associadas, pré-definidas por um modelo teórico; especificando, estimando e testando as relações entre essas variáveis, sejam elas dependentes ou independentes.

Dessa forma, com a MEE, é possível identificar de forma estatística quais os fatores de maior influência em um determinado fenômeno pesquisado, calculando os efeitos de cada uma das variáveis sobre as demais, sejam eles de forma direta, indireta, espúria, recíproca ou total, conforme Figura 43 (ADRIÁN MEDRANO; MUÑOZ-NAVARRO, 2017; LOPES; BEUREN; DAMETTO, 2016).

**Figura 43** – Relações Causais entre as Variáveis do Modelo Teórico a ser validado



Fonte: Adrián Medrano e Muñoz-Navarro (2017)

Para Adrián Medrano e Muñoz-Navarro (2017), a MEE está entre uma das mais poderosas ferramentas para a identificação de relações causais para dados não experimentais, substituindo o controle experimental pelo estatístico – covariâncias. Com a MEE é possível aplicar qualquer referencial teórico, refletido em um modelo teórico, representado graficamente, que expressa as relações entre as diferentes variáveis que o compõem, variáveis estas que não são inferidas pela MEE, a partir do modelo teórico previamente definido. A MEE mede as covariâncias entre as variáveis, e essa compreensão das covariâncias auxilia o pesquisador na validação ou não de seu modelo teórico e de suas respectivas hipóteses.

A MEE é uma técnica de estatística multivariada inferencial de caráter confirmatório – a partir dos dados determina-se se o modelo teórico é válido, ou seja, confirma-se o modelo estrutural –, e de caráter não exploratório – a partir dos dados

define-se um modelo que melhor se encaixe a eles, ou seja, identificam-se os fatores que representam os dados -, como é o caso da aplicação nesta pesquisa.

Assim, a MEE é realizada numa sequência da aplicação de uma técnica de análise exploratória e confirmatória (AFC), ou seja, a AFC é um procedimento que faz parte da MEE (CAMPOS; RESENDE; FAGUNDES, 2020).

Adrián Medrano e Muñoz-Navarro (2017) afirmam que a MEE é uma combinação de análise fatorial e regressão múltipla, considerando 2 (dois) componentes ou submodelos:

- Modelo de medição (ou mensuração) – relações existentes entre uma série de variáveis manifestas e o constructo hipoteticamente medido, que demonstram como as variáveis manifestas se relacionam para representar um constructo.
- Modelo estrutural – relações hipotéticas entre as variáveis latentes (constructos) representadas pelas setas nos modelos teóricos, ou seja, pela demonstração de como os construtos estão associados, sejam eles endógenos ou exógenos.

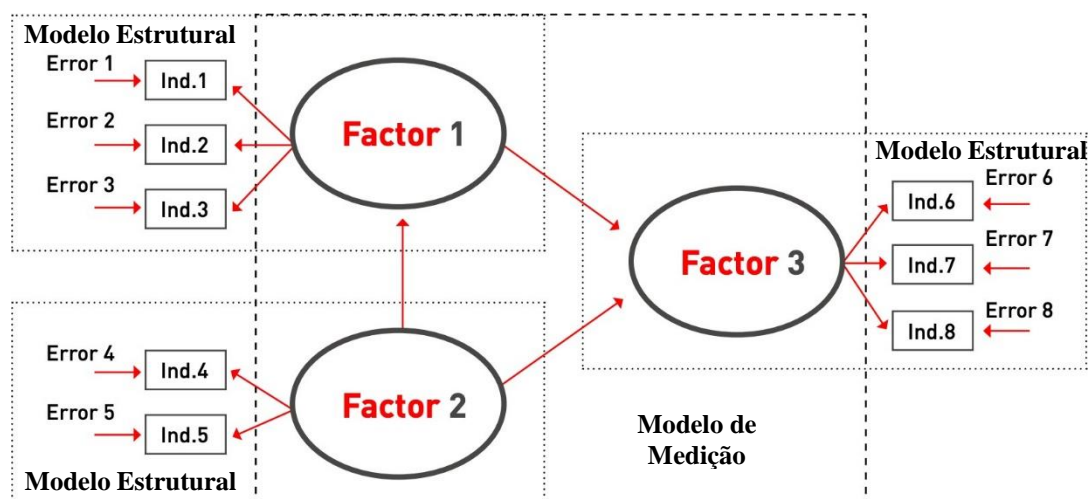
A representação gráfica dos modelos de medida e do modelo estrutural é utilizada para facilitar a compreensão da relação entre as diferentes variáveis, melhorando a compreensão da ideia, do conceito e do modelo teórico analisado pela MEE.

A MEE é utilizada para avaliar o quão bem as variáveis observadas se combinam para identificar a construção das relações entre os constructos (variáveis latentes) e as respectivas hipóteses. Como exemplo, a MEE avaliará as diferentes combinações entre Ind. 1 a 8, a fim de validar as relações entre Factor 1, 2 e 3, corroborando ou não com as hipóteses construídas a partir dessas relações entre os constructos (ADRIÁN MEDRANO; MUÑOZ-NAVARRO, 2017).

A AFC é utilizada para verificar se os indicadores representam adequadamente o constructo (variável latente). Para a sua correta aplicação há que se ter ao menos 3 (três) variáveis observáveis para cada constructo (variável latente). Como exemplo, a AFC é utilizada para verificar se Ind. 1, Ind. 2 e Ind. 3 (variáveis observadas) de fato representam o Factor 1 (constructo ou variável latente). Por sua vez, a MEE é utilizada para avaliar o quão bem as variáveis observadas se combinam para identificar a

construção das relações entre os constructos (variáveis latentes) e as respectivas hipóteses. A Figura 44 apresenta essa discussão de forma gráfica.

**Figura 44** – Componentes do Modelo Estrutural e de Medição



Fonte: Adrián Medrano e Muñoz-Navarro (2017)

Para um uso efetivo da MEE é essencial o domínio teórico sobre o tema estudado, além do conhecimento *a priori* das relações entre os constructos e suas variáveis, considerando-se que essas relações previamente definidas podem se alterar após a análise dos dados por meio da técnica.

Como a partir das relações entre os constructos e suas variáveis é possível definir hipóteses, a MEE é uma técnica de análise confirmatória ideal para se testar essas hipóteses, ao contrário de outras técnicas multivariadas que buscam explorar a relação entre os dados, com uma abordagem mais descritiva.

Além disso, a MEE é capaz de avaliar ou corrigir erros de mensuração, pois provê estimativas não enviesadas sobre as variáveis, sejam elas observadas ou não-observadas, sendo, portanto, útil para se estudar objetos de pesquisa cujos conceitos sejam abstratos (HOX; BECHGER, 1998). A abordagem da realidade, por meio da MEE, permite associar os fundamentos teóricos às evidências empíricas, mapeando os processos de ida e de volta entre a teoria e a realidade prática do evento pesquisado (ADRIÁN MEDRANO; MUNOZ-NAVARRO, 2017).

Conforme abordado por Chen (2012), a MEE baseia-se na relação de causa-efeito, representada em um modelo teórico, mesmo que não se tenha conhecimento sobre a medida da causa. Isso é possível, porque a partir do modelo teórico

conhecem-se as medidas dos efeitos, logo, ao se analisar a variabilidade das variáveis de efeito e a estrutura causa-efeito, é possível mensurar as causas de forma confiável.

Adrián Medrano e Munoz-Navarro (2017) propõem 5 (cinco) etapas para a realização do MEE, conforme Figura 45:

- Especificação – Identificação de todas as variáveis que compõem o modelo teórico explicativo, incluindo a relação entre elas, estando fortemente associado a uma robusta pesquisa teórica – revisão de literatura – sobre o objeto de pesquisa. Não pode ser muito simplista, pois poderia não levar em consideração variáveis relevantes para a teoria, ou inserir variáveis de baixo suporte teórico, que conseqüentemente levariam à elaboração de um modelo teórico frágil;
- Identificação – Identificação da correta elaboração do modelo, ou seja, verifica-se se possui as informações necessárias e a quantidade adequada de variáveis para contrastação /refutação do modelo. Para tanto, basta aplicar a fórmula abaixo, calculando os graus de liberdade (gl), e levando-se em consideração os dados do modelo teórico:

$$gl = \frac{1}{2} * \left( \begin{matrix} \text{Número de variáveis observadas} \\ \text{Número de variáveis observadas} + 1 \end{matrix} \right) - \text{Número de variáveis não observável}$$

Se o resultado for  $gl < 0$ , o modelo é chamado de subidentificado ou indeterminado, se for  $gl = 0$ , então o modelo é chamado de identificado ou determinado, por fim, se for  $gl > 0$ , o modelo é chamado de sobreidentificado ou sobressaturado. Para que seja possível utilizar a MEE, o modelo teórico tem que ser sobressaturado, pois é o único que pode ser refutado.



**Figura 45** – Etapas para Operacionalização do MEE



Fonte: Adrián Medrano e Muñoz-Navarro (2017)

- **Estimação** – Obtenção dos valores especificados no modelo, por meio da análise das variâncias e covariâncias da amostra estudada. Busca-se determinar quais os valores dos parâmetros que o modelo teria que ter para se obter as covariações que se assemelham às covariâncias da amostra. No método mais recomendado e utilizado para estimação é o da Máxima Verossimilhança (MV) ou Maximum Likelihood (ML), que exige um número adequado da amostra, medições de nível de intervalo e distribuição normal das variáveis – até 70 no coeficiente de Mardia. Segundo Toledo (2020) e Charles (2019), será possível obter um bom índice de correção e validade dos indicadores, se os pesos (cargas) fatoriais, obtidos por meio do uso do método da MV forem maiores que 0,25. Abaixo de 0,25 os pesos vão se enfraquecendo e acima de 0,5 são considerados fortes e bem relevantes. Assim, quanto maior os pesos

fatoriais, maior será a correlação com determinado fator. Um fator negativo significa um impacto inverso no fator. Segundo Silver e Lewins (2016), caso a distribuição das variáveis não seja normal, há a possibilidade de se corrigir a anormalidade da distribuição, caso as variáveis observadas que compõem os constructos sejam variáveis categóricas, dicotômicas ou politômicas. Nesse caso, pode-se utilizar o método Quadrados Mínimos Ponderados Robustos ou WLSMV (*Weighted Least Square Means and Variance Adjusted*); ou Mínimos Quadrados Parciais ou partial least squares (PLS) no lugar do MV como estimador.

- Avaliação – Avaliação de ajustes tem por objetivo confirmar se as relações observadas entre as variáveis nos dados amostrais condizem com as relações apresentadas entre as variáveis do modelo teórico proposto. Essa diferença é avaliada por meio das covariâncias observadas *versus* as previstas pelo modelo teórico. Nessa etapa, recomenda-se o uso de vários índices de correção e os mais utilizados são: índice de ajuste comparativo (CFI) – ponto de corte acima de 0.95; índice de ajuste não padrão (TLI) – ponto de corte acima de 0.9; raiz quadrada média do erro de aproximação (RMSEA) – ponto de corte inferior 0.08; e índice de qualidade de ajuste (GFI) – ponto de corte acima de 0.9.

De fato, segundo Toledo (2020), Hu e Bentler (2009), recomenda-se o uso de múltiplos índices de correção, e normalmente utilizam-se de 3 (três) a 4 (quatro), para que se tenha uma garantia de que o modelo está corretamente ajustado.

O qui quadrado ( $\chi^2$ ) é a medida utilizada para avaliar o ajuste global do modelo, possuindo um teste de significância estatística (p) associado, de forma que, para valores menores do que 0,05 aceita-se a hipótese nula de igualdade entre as matrizes de covariância observadas e reproduzidas. No entanto, como há algumas limitações em relação ao  $\chi^2$ , especialmente relacionadas ao tamanho da mostra, o qui-quadrado deve ser utilizado como uma medida descritiva do ajuste, ou para os casos em que se deseje comparar modelos. Dessa forma, para se incorporar o peso do tamanho da amostra ao resultado, recomenda-se o

uso da divisão do coeficiente  $\chi^2$  por graus de liberdade ( $\chi^2 / gl$ ), cujo valor deve ser menor do que 3 para que se garanta um bom ajuste.

Na mesma linha que Adrián Medrano e Muñoz-Navarro (2017), porém utilizando-se dos índices de correção ou ajustes mais comuns, adotaram-se, nesta pesquisa, os índices do Quadro 27, propostos por Toledo (2020), Meyer e Lunnay (2013). “Índices absolutos – comparam o ajustamento específico do modelo com o seu modelo saturado:

- $\chi^2/df$  ratio ou  $\chi^2/gl$  ou qui-quadrado sobre relação de graus de liberdade;
- Goodness of Fit Index (GFI) ou índice de qualidade de ajuste – “mede a proporcionalidade de covariâncias observadas entre as variáveis manifestas”;
- “Índices relativos – comparam o ajustamento específico do modelo para o pior ajustamento possível (sem relações entre as variáveis manifestas) e para o melhor ajustamento possível (modelo saturado)”;
- “Comparative Fit Index (CFI) – índice incremental de ajustamento; é uma forma revisada do “Normed-fit index” (NFI)”;
- “Tucker Lewis Index (TLI) – precede o CFI e lhe é conceitualmente similar, no sentido de que ele também envolve uma comparação matemática de um modelo de medida teórico específico, com um modelo de referência nulo”;
- “Incremental Fit Indices (IFI) – avalia o quão bem um modelo específico se encaixa, em relação a algum modelo alternativo de referência”.
- “Parsimony-adjusted índices ou índices ajustados à parcimônia – podem ser entendidos como medidas de uso geral de qualidade de ajuste, representando o grau de ajuste do modelo por coeficiente estimado”;
- “Parsimony CFI (PCFI) – índice calculado em relação ao índice do CFI”; “Parsimony GFI (PGFI) – índice calculado em relação ao índice do GFI”.

- “Population discrepancy index ou índice de discrepância populacional – reflete o ajustamento do modelo nos momentos de amostragem com os momentos da população pelo efeito de comparação”:
- “Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) – indica quão bem o modelo, com estimativas de parâmetros desconhecidos, mas idealmente escolhidos, se ajustaria à matriz de covariância das populações”.
- “Information theory-based index ou índice baseado na teoria da informação\ : compara vários modelos alternativos com ajustes de dados.
- “Akaike Information Criterion (AIC) – usa o tema da parcimônia na avaliação do modelo, levando em consideração o número de parâmetros estimados”.

**Quadro 27 – Valores Referência para as Medidas de Ajustamento**

Índices de Ajustamento	Medidas de Ajustamento	Macro SW Amos	Autores Referência
$\chi^2 / df$	< 3	\cmindf	(Hu and Bentler, 1999); (Wei et al., 2010)
GFI	> 0.9	\gfi	(Hu and Bentler, 1999); (Wei et al., 2010)
CFI	> 0.9	\cfi	(Hu and Bentler, 1999); (Wei et al., 2010); (Singh, 2009)
TLI	> 0.9	\tli	(Hu and Bentler, 1999); (Singh, 2009)
IFI	> 0.9	\ifi	(Santora and Bentley, 1990); (Wei et al., 2010)
PCFI	> 0.6	\pcfi	(Mulaik et al., 1989)
PGFI	> 0.6	\pgfi	(Mulaik et al., 1989)
RMSEA	< 0.08; p > 0.05	\rmsea \pclose	(Hu and Bentler, 1999); (Wei et al., 2010)
AIC	Menor que o modelo de independência	\aic	(Schmitt, 2011)

Fonte: Toledo (2020)

- Re-especificação – Análise dos resíduos a fim de se identificar problemas que não foram percebidos na fase anterior, o que possibilita sugerir melhorias ao modelo teórico. No entanto, é necessário introduzir parâmetros adicionais à análise – consistentes com a teoria -, que expliquem a relação entre pares de variáveis que apresentam altos

resíduos, pois tal inspeção subsidiará a especificação do modelo. Para tanto, deve-se verificar o índice de modificação, que representa uma aproximação da redução no  $\chi^2$ , caso o coeficiente fosse estimado, considerando que o valor acima de 3,84 sugere que se obteve uma redução estatisticamente significativa no  $\chi^2$  quando o coeficiente é estimado. Destaca-se que toda re-especificação deve ser corroborada pela teoria.

Por sua vez, Corrêa, Lima e Campos (2015) propõem 4 (quatro) etapas para se implementar a MEE, corroborando a abordagem proposta por Adrián Medrano e Muñoz-Navarro (2017), mas de forma mais resumida:

- Elaborar o modelo teórico, justificando teoricamente todas as variáveis inseridas no modelo;
- Apresentar uma representação gráfica do modelo, indicando por meio de setas os caminhos que sinalizam as relações causais entre as variáveis;
- Transformar o diagrama de caminho do modelo teórico no modelo de mensuração, onde as variáveis latentes são regredidas em relação às variáveis mensuráveis, dando origem aos construtos. É neste modelo estrutural que será analisada a inter-relação entre variáveis latentes (constructos), por meio da regressão múltipla;
- Realizar ajuste no modelo – verificação, correção e confirmação do modelo teórico inicialmente proposto -, por meio da avaliação das estimativas e qualidade de ajuste do modelo. A análise das inter-relações é feita por meio da Análise Fatorial Confirmatória (AFC), confirmando ou rejeitando as conexões entre as variáveis que deram origem às hipóteses do modelo teórico proposto, ou seja, confirmando ou invalidando também as hipóteses.

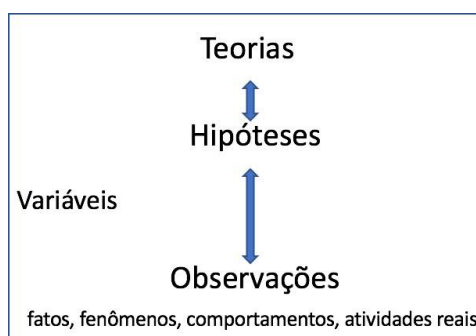
Adrián Medrano e Muñoz-Navarro (2017) alertam para o grande número de erros de execução da metodologia MEE, como, por exemplo, não examinar suposições de normalidade, não reportar todos os parâmetros envolvidos, considerar apenas um único índice de ajuste, ou ignorar as informações sobre o método de estimativa usado. Dessa forma, cuidados especiais devem ser tomados para garantir

a correta aplicação para que se obtenham os resultados desejados. Além disso, destacam a importância do tamanho da amostra para que seja possível fazer as análises adequadamente. De forma geral, o ideal é que se tenha uma amostra de tamanho superior a 400 para aumentar o poder do teste – especialmente se a técnica da probabilidade máxima estiver sendo utilizada -, e ter como tamanho mínimo, o valor de 200. Na prática, no entanto, podem-se aceitar valores inferiores a 200, desde que o modelo a ser testado seja simples e com medições limpas, as características da amostra sejam adequadas, apresentem poucos erros de medição, assim como variáveis observadas com variâncias únicas, e com maior variância compartilhada.

Conforme abordado por Koche (2016), as hipóteses são explicações que estabelecem as relações existentes entre determinadas variáveis, que por sua vez representam determinados fenômenos observados. Uma vez confirmadas as hipóteses propostas, confirmam-se ou não as teorias existentes, ou evidenciam-se novas propostas, conforme Figura 46.

No capítulo 4, existe um detalhamento de cada um dos elementos que foram utilizados para a formulação da teoria proposta, seguindo as premissas estabelecidas por Koche (2016). Como será utilizada a Modelagem de Equações Estruturais (MEE) como técnica de análise estatística para a validação do modelo teórico, foi necessário se definir os constructos exógenos ou endógenos e suas respectivas variáveis manifestas dependentes ou independentes (MCGRATH, 2010).

**Figura 46** – Etapas para Realização do MEE



Fonte: Koche (2016)

Com base nas Equações Estruturais foi possível então a identificação dos Constructos e construção do Modelo para Aplicação das Ferramentas.

Na sequência serão detalhados os procedimentos metodológicos da última fase da pesquisa, para alcançar o OE4 – Validação do modelo teórico proposto, por meio do método de Estudo de Caso.

### 3.3.3. Fase 3 – Validação do Modelo

Na 3ª fase foi utilizada uma Pesquisa Qualitativa para validação do modelo de aplicação das ferramentas de *blockchain* nas áreas de suprimentos em empresas do setor de Oil&Gas. Nesta fase, o pesquisador dividiu em 3 etapas, conforme se pode ver no Quadro 28.

**Quadro 28** – Processo de Validação do Modelo

Fase		Etapas		Ações
Validação do Modelo	Fase 3	Etapa 1	Preparação da Pesquisa de Campo	Montar do Protocolo de Pesquisa para a Realização do Estudo de Quatro Multicasos
				Definir Documentos Primários e Secundários para Suporte na Entrevista
				Definir o Perfil dos Entrevistados em cada Empresa
				Definir dos Roteiros de Entrevistas
				Definir todos os Detalhes dos Procedimentos
				Definir as Características das Empresas-Alvo
	Fase 3	Etapa 2	Aplicação da Pesquisa de Campo	Fazer o Contato com as Empresas
				Enviar uma Carta de Confidencialidade dos Dados e Informações
				Marcar as Visitas e definir os Procedimentos de Coleta dos Dados
				Realizar as Visitas, Coletar e Arquivar os Dados
				Montar Base de Dados com as Informações Coletadas nas Empresas.
	Fase 3	Etapa 3	Concluir Modelo Após Validação	Analisar os Dados Coletados
Fazer Avaliação Intercasos e Intracasos				
Concluir Modelo Proposto após Análise Quantitativa				

Fase		Etapas		Ações
				Formular as Conclusões

Fonte: Autor (2022)

### 3.3.3.1. Etapa 1 – Preparação da Pesquisa de Campo

Com base nesses aspectos, é proposto um modelo de análise de implementação de ferramentas de *blockchain* nas plataformas de suprimentos a fim de averiguar se os sistemas estão preparados para a entrada destes novos produtos digitais em empresas de Oil&Gas.

O método de estudo de caso é adequado para a investigação se as perguntas de pesquisa são “como” (descritiva) e “porque” (explicativa), como no caso desta pesquisa. Ademais, possibilita o aprimoramento de teoria, como a proposta neste trabalho (OE3), evidenciado gráfico de sequenciamento, demonstrado abaixo.

Segundo Eisenhard (1989), a adoção de 4 a 10 casos, em um estudo de caso múltiplo, é o suficiente para uma correta aplicação da metodologia. Nesta pesquisa, o número de casos adotados foi de, no mínimo, 4 (quatro) tipos de empresas privadas representantes do setor de oil&gas .

Os verdadeiros nomes das organizações foram omitidos para se garantir a anonimização das organizações participantes, de acordo com o TCLE acordado, assim como o anonimato da organização, que também assinou um “termo de anuência da instituição”, autorizando a realização da pesquisa. No mínimo, esperou-se entrevistar 2 colaboradores de cada empresa que trabalhassem dentro do setor de suprimentos para aplicação do modelo de análise de cada organização.

Os casos foram selecionados por acessibilidade do entrevistado (MARCHISOTTI, 2014), utilizando-se da técnica de *SnowBall* (CLIFFORD et al., 2016), de forma que as empresas indicassem o representante da organização que participaria da pesquisa, e auxiliassem na identificação dos 2 (dois) respondentes com o perfil desejado. Os critérios de seleção das organizações foram:

- Organizações que tivessem um centro de suprimentos implementado há, no mínimo, 2 (dois) anos – tempo usual de duração com projetos em andamento em compras de produtos para o setor de Oil&Gas



- Organizações que representassem, no mínimo, 2 (duas) linhas de produção no setor de Oil&Gas – garantia de representatividade de negócios e tipo de organização.
- Organizações de no mínimo 4 diferentes projetos em execução ou realizados com participação de processo de suprimentos – garantia de representatividade de todo tipo de organização oriunda do mercado de Oil&Gas.

Desse modo, trata-se de um estudo de caso múltiplo (múltiplos contextos) integrado (múltiplas unidades de análises). O Quadro 29 sumariza como foi preparado o multicaso.

**Quadro 29** – Respondentes para o Estudo Multicaso

	Entrevistados	
Organização 1	Entrevistado 1	Gestor de Tecnologia
	Entrevistado 2	Gestor de Compras
Organização 2	Entrevistado 1	Diretor de Suprimentos
	Entrevistado 2	Gestor de Compras
Organização 3	Entrevistado 1	Gestor de Logística
	Entrevistado 2	Gestor de Compras
Organização 4	Entrevistado 1	Gestor de Compras
	Entrevistado 2	Gestor de Planejamento

Fonte: Autor (2022)

O quadro teórico é o mesmo adotado para a elaboração do modelo a ser testado. As estratégias utilizadas pelo pesquisador para garantir a qualidade do estudo de caso, a partir dos 4 (quatro) critérios de qualidade estabelecidos por Denzin e Lincoln (2011) foram:

- Validade do Constructo: correta definição das medidas de mensuração dos conceitos abordados. Estratégia – 1) Utilização das variáveis manifestas e latentes do modelo teórico a ser testado, que estão de acordo com os resultados do OE3, 2) Encadeamento e consolidação das evidências, de acordo com o modelo analítico proposto neste estudo. Revisão por parte dos entrevistados dos resultados das análises realizadas pelo pesquisador.

- Validade Interna (válido apenas para estudos explanatórios): definição das relações de causa e efeito já previamente inferidas, obtidas em OE1, OE2 e OE3.
- Validade Externa: Definir o domínio em que os resultados da pesquisa podem ser generalizados. Estratégia – Como a pesquisa considera que o modelo teórico proposto se aplica em organizações distintas, adota-se o princípio da replicação literal, de acordo com o perfil das organizações selecionadas.
- Confiabilidade – Provar que as operações realizadas pelo pesquisador para a elaboração do estudo de caso (coleta, tratamento e análise dos dados) podem ser repetidas por outros pesquisadores, obtendo-se os mesmos resultados. Estratégia – 1) Definição de critérios claros de seleção das organizações (casos) a serem analisados, 2) Contato com especialistas e institutos ligados ao tema da pesquisa, em busca de apoio na seleção das empresas.
- Adoção de um procedimento passo a passo de cada etapa da operacionalização do estudo de caso – desenho, condução, análise e escrita; Robusta pesquisa no *site* das organizações e em todo material disponível e que está associado ao tema da pesquisa.
- Uso de um roteiro de entrevista semiestruturada para realização das entrevistas e obtenção de material complementar; utilização do instrumento de coleta de dados para a obtenção padronizada de informações; definição padronizada da forma de geração das anotações pessoais do pesquisador a respeito das entrevistas.

O procedimento de coleta de dados se deu em 2 (duas) etapas, que ocorreram na mesma entrevista: 1) Entrevista Exploratória e 2) Entrevista Explanatória. O contexto de cada caso estudado foi obtido durante a etapa 1 de entrevistas (exploratória), da análise do conteúdo do *site* das organizações estudadas, e das demais informações disponíveis na internet. Na etapa 1, os entrevistados foram apresentados ao projeto de pesquisa e a seus objetivos. No Apêndice D, encontra-se o roteiro semiestruturado - que faz parte do protocolo do estudo de caso – utilizado para a orientação do pesquisador na condução das etapas 1 e 2 das entrevistas.

Em paralelo à coleta de dados junto às organizações, foram coletadas informações junto aos órgãos externos de controle ou de avaliação, referentes às mesmas organizações pesquisadas:

- Relatórios dos órgãos de controle como ANP (Agência Nacional de Petróleo), que controla e avalia a governança das organizações de Oil&Gas;
- Relatórios da IBP, que publica sobre o mercado de Oil&Gas e a governança dos associados privados;
- Relatórios de auditorias externas e de periódicos que contém conteúdo do setor de Oil&Gas e sua evolução tecnológica e processos negociais.

Na etapa 1 das entrevistas, foi coletada uma série de informações tanto pessoais quanto da organização, com foco em seu sistema de suprimentos e o modelo foi criado a partir dos constructos, e validado pelos estudos de caso, o que permitiu um aprofundamento a respeito das características da organização e de seu nível de maturidade em termos de portais de compras e tecnologia usada pelas empresas, conforme mencionam Pinheiro e Farias Filho (2018).

Após a imersão do pesquisador no contexto de cada caso estudado, foi possível seguir para a etapa 2 das entrevistas (explanatória), de forma estruturada e analítica mostrando o modelo proposto. O modelo numérico com média ponderada entre o que foi encontrado nos resultados do método *survey* e os números apurados durante a fase de entrevistas nas empresas, apurando o potencial de implementação das ferramentas nos atuais sistemas de suprimentos, conforme demonstração da tela criada em Power BI e utilizada para a coleta final de dados.

Foi estudada a proposta de se Montar o Protocolo de pesquisa para a realização do estudo de multicasos, definindo-se na sequência quais as ferramentas da tecnologia de *blockchain* iriam ser pesquisadas.

Foram definidos todos os detalhes dos procedimentos durante esta metodologia de estudo de multicasos, definindo-se, assim, as características das empresas alvo.

### 3.3.3.2. Etapa 2 – Aplicação da Pesquisa de Campo

Foram marcadas as visitas, definindo-se os procedimentos de coleta dos dados, coletando-se e arquivando-se os dados, por fim, validou-se o modelo com as informações coletadas nas empresas. O estudo de caso é uma das abordagens metodológicas mais utilizadas em engenharia de produção (MARCUS; HEILMAN; GOLDBERG, 2018), inclusive aqui no Brasil (BRUSONI, 2005). Além disso (ou justamente por causa disso), ele tem sido um tema bastante recorrente na literatura (aplicada ou não à Engenharia de Produção) sobre metodologia de pesquisa (apenas para citar alguns exemplos: Ceccagnoli et al. (2012). Porém, nas discussões sobre o estudo de caso na literatura, o protocolo ainda permanece como um assunto deixado à margem. Como resultado, existem poucos modelos de referência para se criar um protocolo que sustente o desenvolvimento de um estudo de caso na prática (entre os poucos disponíveis, merece destaque os trabalhos de Yin (2003, 2009, 2017) e de Chesbrough (2010).

Ao se analisar a literatura, é comum não encontrar a pesquisa qualitativa definida por si só, mas em contraponto à quantitativa (EISENHARDT; GRAEBNER, 2007). Para Dwivedi (2009), a pesquisa qualitativa não pode ser definida pela via da negação, ou seja, como aquela que não recorre a números, cálculos, tabelas, técnicas estatísticas, amostras etc. Na mesma linha, Berto e Nakano (2000) argumentam que a presença ou ausência de quantificação de dados não é uma boa referência para se distinguir a pesquisa qualitativa da quantitativa.

Os constructos foram achados a partir da pesquisa quantitativa e foram obtidos para elaboração do modelo de aplicação das ferramentas. Os constructos são conceitos que são “deliberadamente e conscientemente inventados ou adotados para um propósito específico (KERLINGER, 1973). Ou seja, conceitos são representações abstratas de fenômenos (COMPEAU; HIGGINS; HUFF, 1999) supostos (ex., percepções pessoais e organizacionais), ou observados (ex. declínio organizacional).

Emmrich et al. (2015) argumentam que construtos e variáveis podem ser introduzidos, importados, questionados, removidos, redefinidos, clarificados, ampliados ou reduzidos. Também apresentam exemplos de construtos que trouxeram contribuições valiosas para a teoria de estratégia como ambiguidade causal (GIVEN, 2008), capacidade absorptiva (HOVE-SIBANDA; POOE, 2018; HU et al., 2016).

No entanto, as variáveis são distintas dos construtos hipotéticos. Os construtos possuem significados que vão além das formas pelas quais podem ser medidos (HODDY, 2019). Por exemplo, capacidade absorptiva pode ser medida pela escala de Israel e Hay (2007), que é utilizada para medir a aquisição, assimilação, transformação e aproveitamento de novo conhecimento.

Outros pesquisadores, como no caso de Kenney e Zysman (2016), a medem indiretamente. Neste caso, usaram a similaridade de conhecimento, reconhecida como preditora de aprendizagem para avaliar capacidade absorptiva.

Foi utilizada como uma das variáveis independentes, a partir de dados secundários, a similaridade tecnológica pelo exame da sobreposição das patentes de uma empresa com a de seu parceiro em termos de classes de patentes.

Definir claramente os construtos não é uma atividade óbvia, mas fundamental (LEE; SONG, 2017). A compreensão de um fenômeno implica em poder ser medido a partir de fatores observáveis (LETOURNEAU; WHELAN, 2017). A possibilidade de medir os construtos na pesquisa em estratégia é desafiadora, pois as variáveis de interesse tendem a ser complexas e de difícil observação, como mencionado anteriormente (LINCOLN; GUBA, 1985).

McIntyre e Srinivasan (2017) argumentam que a clareza dos construtos incorpora quatro elementos básicos: definição; condições e circunstâncias; relação com outros construtos; argumentação teórica.

A definição precisa capturar efetivamente as propriedades essenciais e características do construto. Uma boa definição deve evitar tautologia. A definição precisa ser concisa, sem perder relevância. Construtos são importantes em trabalhos de qualquer natureza, sejam quantitativos ou qualitativos.

Neste trabalho, o autor se debruça na pesquisa de Gómez Cadenas et al. (2014), onde é argumentado que uma teoria “é uma declaração dos conceitos e suas interrelações que mostram como e/ou porque um fenômeno ocorre”. Uma teoria “é a combinação de construtos, relacionamento entre construtos, e a lógica subjacente que liga estes construtos que são focados em explicar um fenômeno de forma genérica (MORSCHETT, 2012).

### 3.3.3.3. Etapa 3 – Concluir Modelo Após Validação

Foi feita, então, a avaliação intercasos e intracazos, buscando-se, então, formular as análises e conclusões e, por fim, validar o Modelo Proposto após Análise Qualitativa para se ilustrar os elementos considerados estruturais da pesquisa. Optou-se pela filosofia fenomenológica, dentro de uma estratégia de pesquisa exploratória de campo, teoria fundamentada bibliográfica, *survey* –questionário.

Esta relação entre a questão da pesquisa e a abordagem metodológica também aparece em Yin (2003, 2009), que defende que a forma da questão fornece um indício importante para a escolha da abordagem. De acordo com este autor, dentre as diversas abordagens existentes, o estudo de caso é utilizado em diferentes situações, tendo como objetivo “contribuir com o conhecimento que temos dos fenômenos individuais, organizacionais, sociais, políticos e de grupo, além de outros fenômenos relacionados”.

## 3.4. AMOSTRA

Neste ponto, o autor fez o uso do emprego de métodos mistos e revisões de literatura mistas que podem ser uma janela de oportunidades para que esta tese se insira no processo de internacionalização da ciência.

Desse modo, o presente trabalho sistematiza conceitos, formas de construção e critérios de avaliação relacionados a pesquisas, empregando métodos mistos e revisões de literatura mistas, conforme Quelhas (2017).

Nesta fase da pesquisa, o autor fez uso das boas práticas de pesquisa Mista com a seguinte ordem:

- Pesquisa Exploratória (bibliográfica e de campo), Fase 1
- Pesquisa Quantitativa (uso de *survey* e enquetes), Fase 2
- Pesquisas Qualitativa (validação do modelo através de estudos de casos), Fase 3

## 3.5. COLETA E TRATAMENTO DOS DADOS

Os estudos de métodos mistos combinam abordagens quantitativas e qualitativas de pesquisa em uma mesma investigação. A utilização de desenhos com

métodos mistos é uma tendência crescente na pesquisa. Esse crescimento deve-se ao fato de que a combinação de métodos oferece uma alternativa para a investigação de fenômenos complexos.

Neste trabalho foi feita a coleta de dados em duas etapas, que ocorreram na mesma entrevista:

- Entrevista Exploratória
- Entrevista Explanatória

O contexto de cada caso estudado foi obter, durante a primeira etapa de entrevistas (exploratória), a análise do conteúdo das ferramentas disponíveis dentro da tecnologia de *blockchain* e as demais informações disponíveis na internet.

Na segunda etapa, as empresas foram apresentadas ao projeto de pesquisa e a seus objetivos.

Em paralelo à coleta de dados junto às empresas de Oil&Gas, foram coletadas informações junto aos grupos de suprimentos externos existentes e de suprimentos na área de petróleo e gás.

### 3.6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tanto a abordagem epistemológica quanto a prática evidenciarão inúmeras oportunidades para a pesquisa científica no que tange a um melhor entendimento da *performance* da área de suprimentos e suas tecnologias periféricas. Pretende-se que seja evidenciado dentro destas relações que existe um campo ainda não pesquisado para tais integrações tecnológicas e melhores práticas para implementá-las, assim como a estratégia de maturidade operacional na área de suprimentos ainda é uma questão a ser explorada.

Por fim, o pressuposto teórico que caracteriza a estratégia adotada para definição do problema de pesquisa é o pragmatismo. A preocupação principal está em elaborar um problema de pesquisa de forma prática, pluralística, sem comprometimento com nenhum sistema filosófico ou método, o que permitirá a coexistência e o uso dos métodos qualitativos e quantitativos ao longo de seu desenvolvimento.

## 4. RESULTADOS DA PESQUISA QUANTITATIVA E QUALITATIVA

Conforme previsto na fase 2, este Capítulo reproduz os resultados da aplicação da pesquisa quantitativa e qualitativa realizada para embasamento do modelo proposto de aplicabilidade das ferramentas do *blockchain*.

### 4.1. PERFIL DOS RESPONDENTES

O questionário *online* (*survey*) foi encaminhado para mais de 15.000 contatos, por e-mail, por meio do uso da ferramenta *mailChimp*, além da disponibilização pelas redes sociais, de forma a se chegar ao número máximo possível de potenciais respondentes, e de características diversas: regiões de moradia, gênero, idade, experiências profissionais e setores de atuação. Incluíram-se não só profissionais que atuam diretamente na área de compras, mas também indivíduos de alguma forma envolvidos como o setor de suprimentos do mercado de óleo e gás.

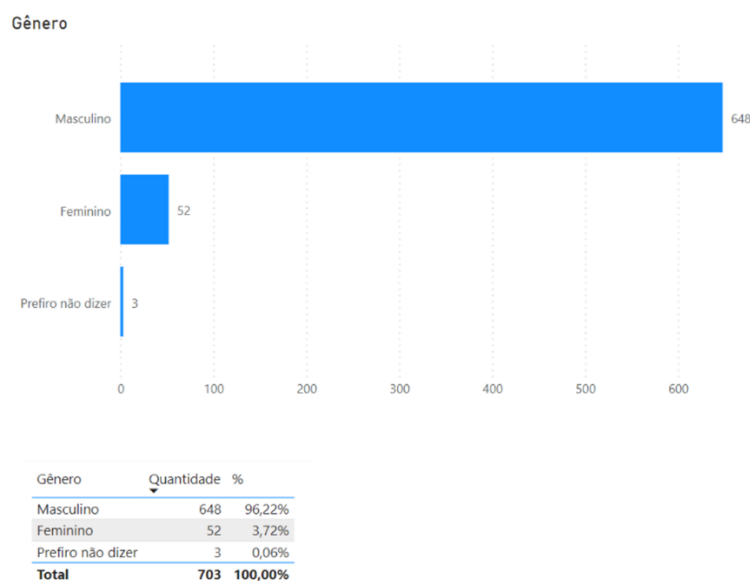
Foram obtidas 914 respostas, das quais foram aproveitadas 703 (76,9%) para realizar a análise dos resultados.

Considerando-se as premissas inicialmente estabelecidas, e de acordo com as metodologias adotadas – mínimo de 100 respostas para o atendimento dos objetivos específicos –, *a priori*, o número de respostas efetivamente utilizadas para as análises atendem às exigências metodológicas e de melhores práticas de pesquisa. O tempo médio de preenchimento do questionário foi de 14 minutos.

A distribuição da amostra em relação ao gênero está sumarizada na Figura 47. Há uma maioria de respondentes do sexo masculino, com 96,22% do total de respondentes. Conforme dados da PNAD (2019), a população brasileira é composta por 48,2% de homens e 51,8% de mulheres. No entanto, conforme abordado por Nastar, Boda e Olsson (2018) e Teixeira Júnior et al. (2019), a taxa de participação da mulher no mercado de trabalho gira em torno de 45% da população ocupada, enquanto a dos homens é de algo em torno de 64%.

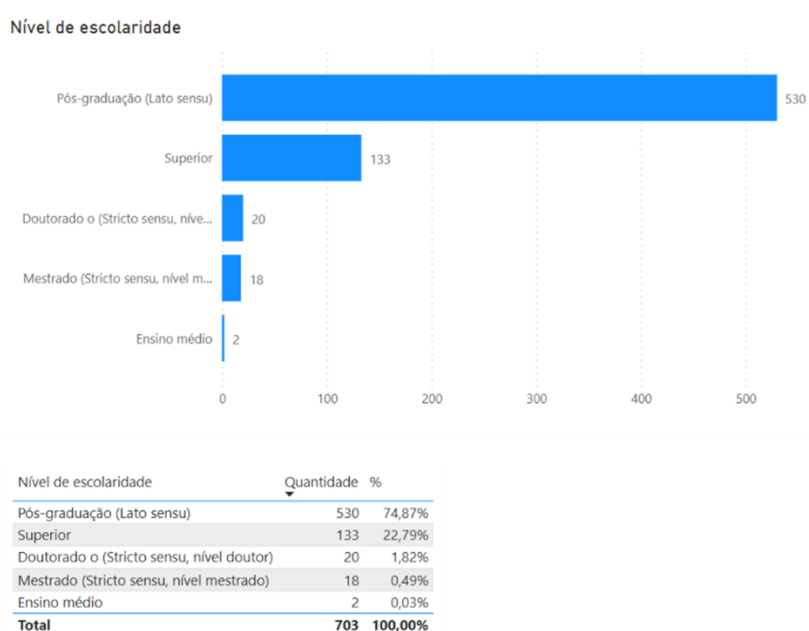
Dessa forma, era de se esperar que houvesse mais respondentes homens do que mulheres, e que a amostra represente adequadamente o cenário nacional, em se tratando de gênero.



**Figura 47 – Perfil dos Respondentes do Survey – Gênero**

Fonte: Autor (2022)

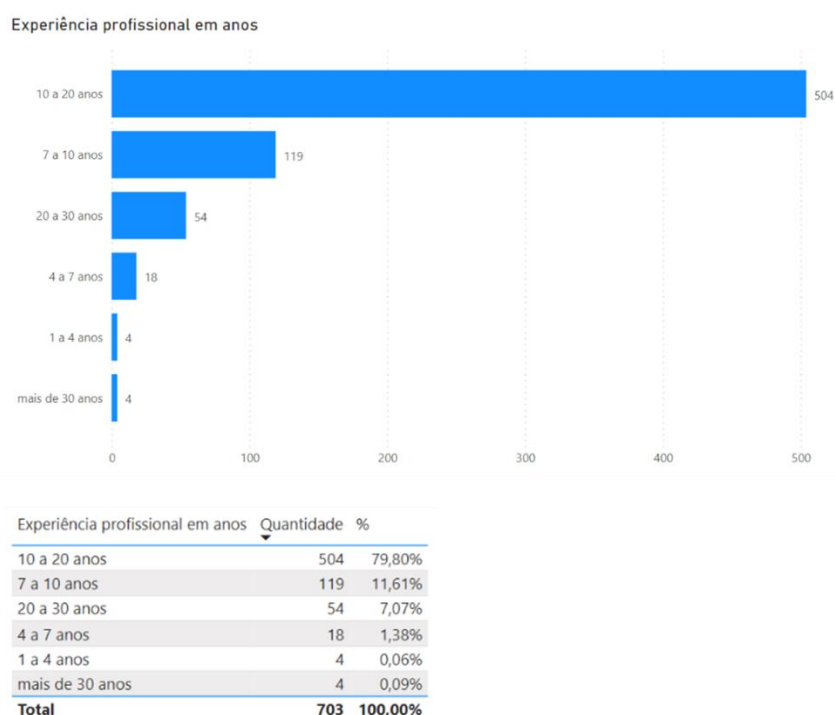
Com relação à escolaridade média da amostra, identificou-se que a maioria dos respondentes, com 74,87%, possui pós-graduação (*latu sensu*) e está no nível de experiência profissional e de sua exposição ao tema da pesquisa, conforme Figura 48.

**Figura 48 – Perfil dos Respondentes do Survey – Escolaridade**

Fonte: Autor (2022)

Esse fato foi comprovado pela média de experiência profissional dos respondentes, em torno de 15 anos, sendo que quase 80% da amostra possui experiência profissional acima de 10 anos, conforme Figura 49. Portanto, constata-se que a amostra possui tanto maturidade pessoal quanto profissional, adequadas para o tema da pesquisa.

**Figura 49** – Perfil dos Respondentes do Survey - Experiência



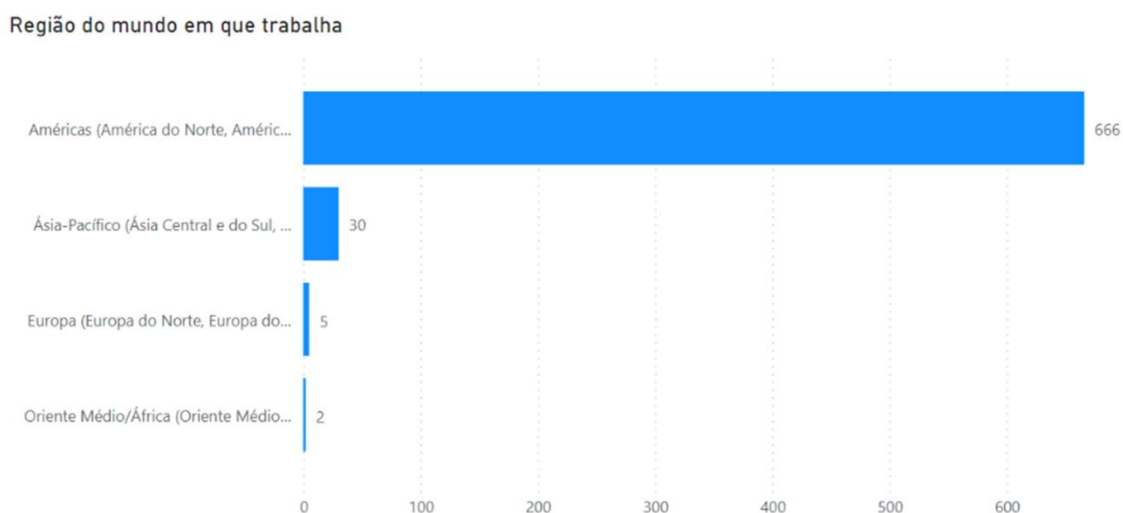
Fonte: Autor (2022)

Em termos de distribuição em áreas de atuação, os respondentes atuam nas mais diversas áreas, conforme Figura 50 (mundo) e Figura 51 (Brasil). Percebe-se que houve uma maior concentração de respondentes que atuam nas plataformas e unidades de produção, com 56,05%, dentro do Brasil e muito concentrado no Sul do País. De fato, a área é que abarca os profissionais que atuam na área óleo e gás devido a uma mudança de portfólio das empresas.

Trata-se de uma informação importante, uma vez que quanto mais diversificada for esta distribuição, maior será a garantia de que foi possível captar os mais diferentes pontos de vista sobre importância da digitalização de suprimentos, o que constitui uma maior riqueza de informações, concedidas pelos mais variados setores. Portanto, a

amostragem atende aos objetivos de diversificação de áreas de atuação dos respondentes, não havendo uma concentração significativa que pudesse enviesar as análises dos resultados.

**Figura 50** – Perfil dos Respondentes do *Survey* – Área Geográfica Mundo



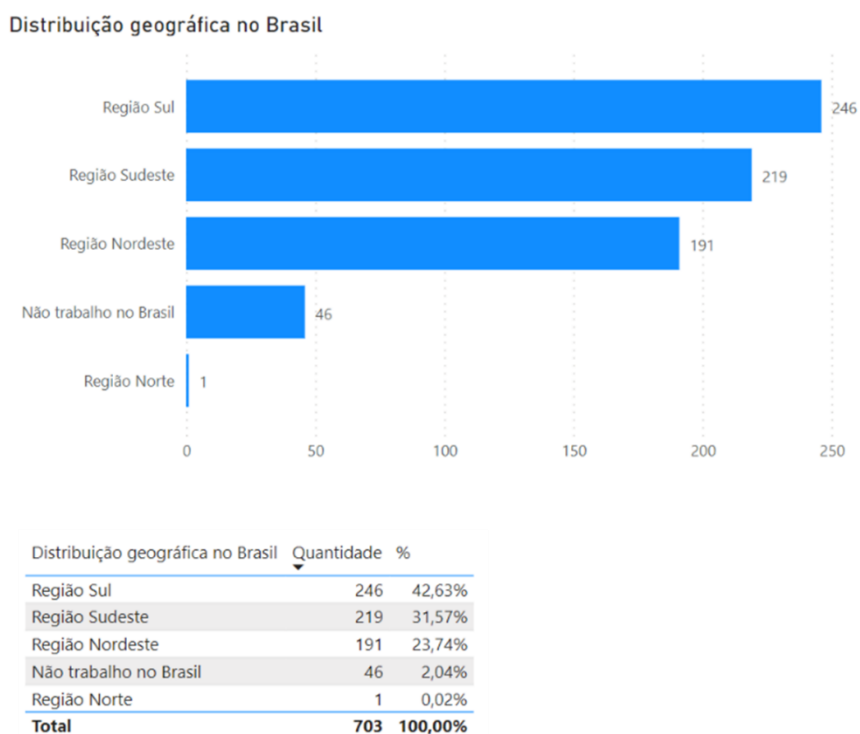
Região do mundo em que trabalha	Quantidade	%
Américas (América do Norte, América do Sul, América Central, Caribe)	666	98,72%
Ásia-Pacífico (Ásia Central e do Sul, Nordeste da Ásia, Sudeste Asiático, Austrália e Oceania)	30	1,13%
Europa (Europa do Norte, Europa do Sul, Europa Central, Europa Ocidental)	5	0,11%
Oriente Médio/África (Oriente Médio, Norte da África, África Austral)	2	0,04%
<b>Total</b>	<b>703</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Autor (2022)

Já na Figura 52 temos o perfil de acordo com o setor das organizações, onde se observa que os respondentes estão alocados, sendo que na sua grande maioria os projetos são de plataformas e unidades estacionárias.

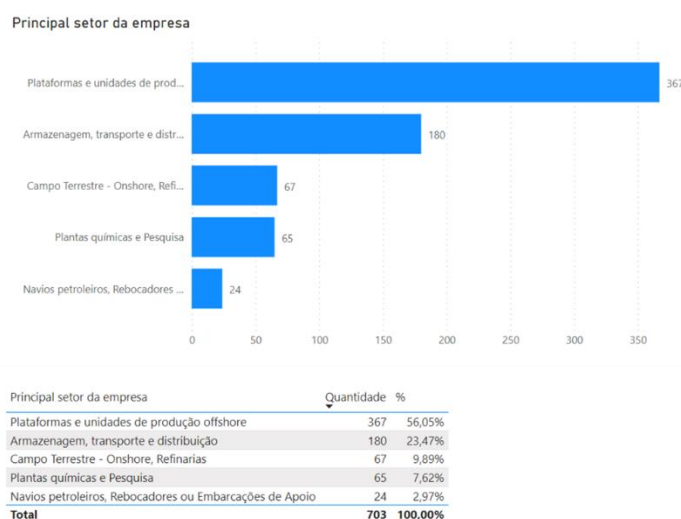
Em termos de distribuição em áreas de atuação da empresa (função), os respondentes atuam nas mais diversas áreas produtivas, conforme Figura 53. Percebe-se que houve uma maior concentração de respondentes que atuam no setor de coordenação de suprimentos e gestão de planejamento, com quase 78% da amostra.

**Figura 51 – Perfil dos Respondentes do Survey – Área Geográfica Brasil**



Fonte: Autor (2022)

**Figura 52 – Perfil dos Respondentes do Survey – Setor na Empresa**

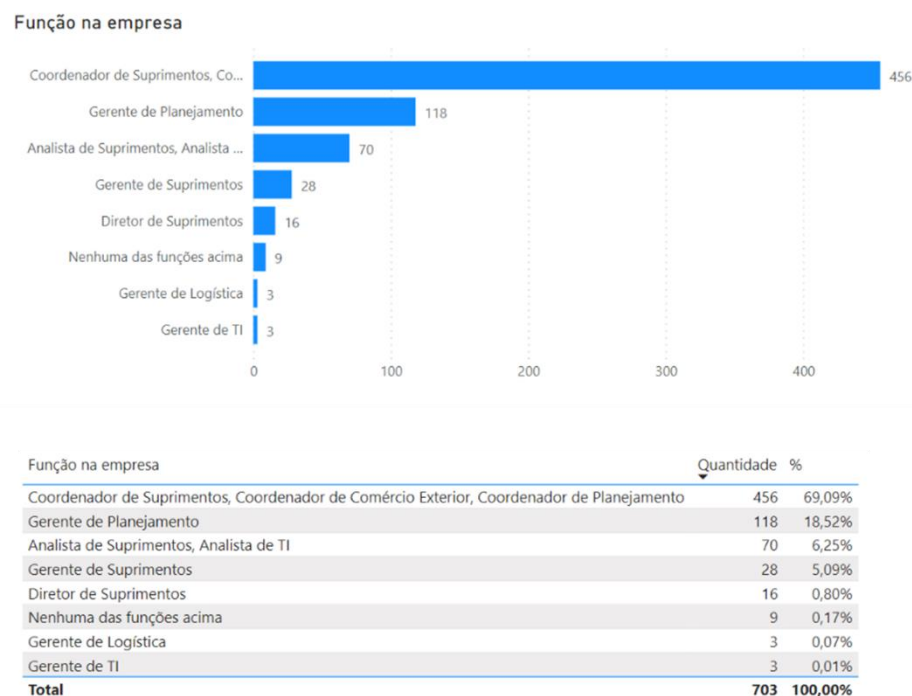


Fonte: Autor (2022)

Em se tratando de nível de conhecimento da pesquisa abordada, os respondentes mostram um amplo conhecimento sobre a matéria de suprimentos

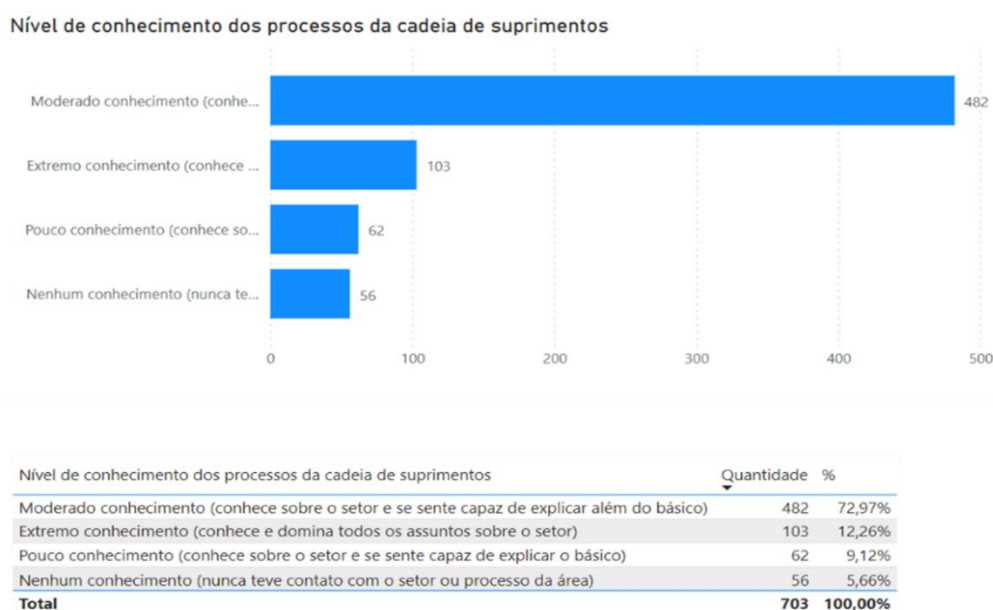
(Figura 54) e a linha de pesquisa sobre tecnologia de *blockchain* e suas ferramentas de uso (Figura 55).

**Figura 53 – Perfil dos Respondentes do Survey – Função**

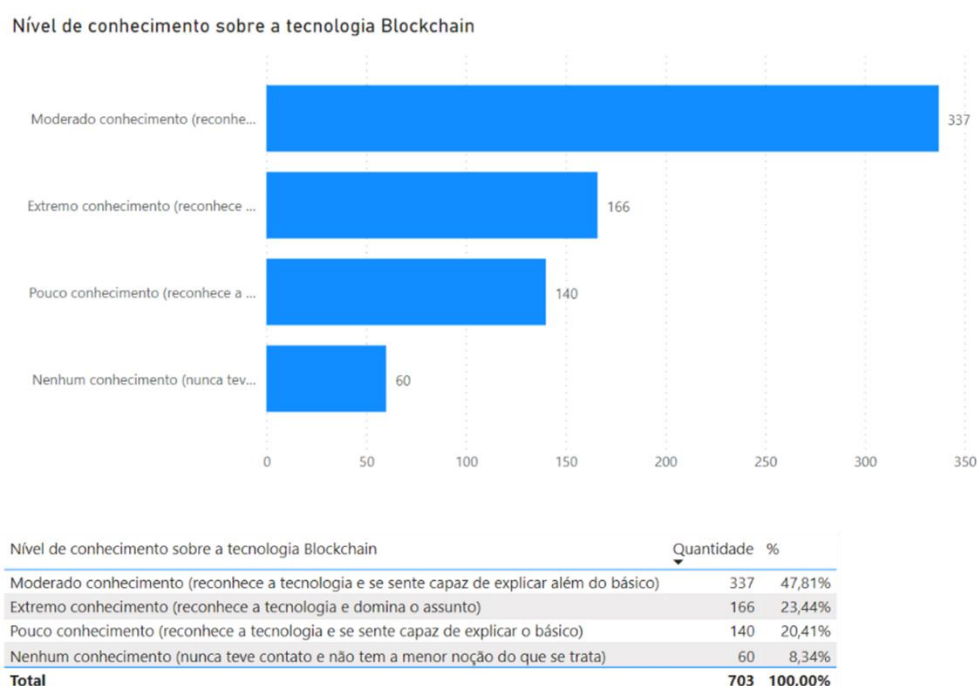


Fonte: Autor (2022)

**Figura 54 – Perfil dos Respondentes do Survey – Conhecimento em Suprimentos**



Fonte: Autor (2022)

**Figura 55** – Perfil dos Respondentes do *Survey* – Conhecimento *Blockchain*

Fonte: Autor (2022)

Nota-se que quase 90% dos respondentes possuem total domínio sobre o assunto. Assim, identifica-se que a amostra possui muitos respondentes que dominam o tema e podem verificar a fundo as questões trabalhadas na pesquisa e sua relevância para a solução do problema de pesquisa.

#### 4.2. APLICAÇÃO DO SURVEY E VALIDAÇÃO QUANTITATIVA

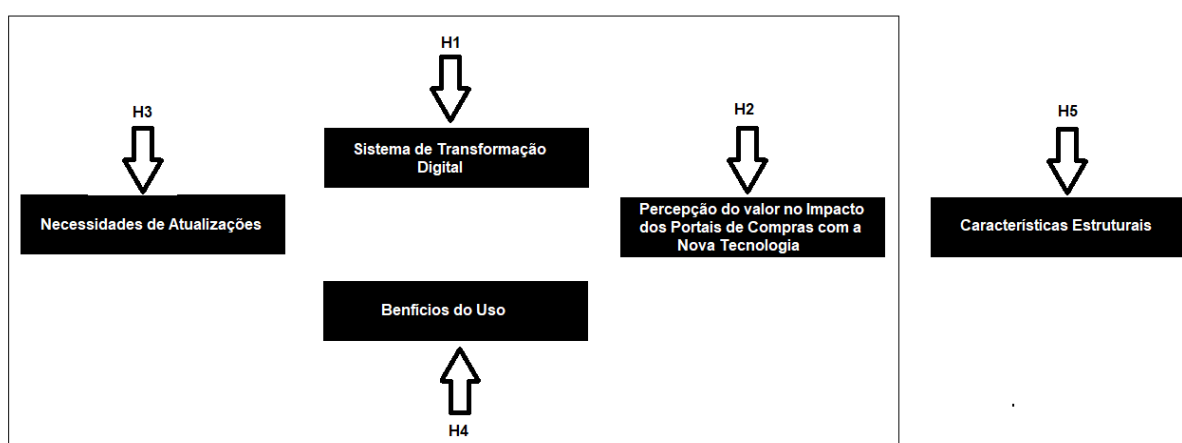
O *survey* foi então realizado e as respostas foram analisadas com base nas técnicas estatísticas, utilizando a Técnica de Análise Multivariada que serviu para validar as hipóteses iniciais, encontrar os constructos e formular o modelo de aplicabilidade das ferramentas do *blockchain*.

A partir dos achados da fase exploratória OE1 definiu-se um conjunto de variáveis que suportam o modelo teórico proposto e que foram consideradas no objetivo desta pesquisa. A Figura 56 apresenta modelo desenvolvido para validação das hipóteses, incluindo as variáveis dependentes e independentes e as respectivas hipóteses propostas, relacionadas ao problema de pesquisa que se pretende esclarecer neste trabalho (NOTTEBOOM, 2006).

Toda hipótese deve possuir um referencial empírico, isto é, os conceitos devem ser observados, verificados e registrados a partir da realidade empírica.

Ao enunciar uma hipótese, devemos nos preocupar com que esse enunciado possua uma linguagem simples, porém substantiva (PALO; TÄHTINEN, 2013). Os referenciais empíricos foram apresentados no Quadro 30.

**Figura 56** – Modelo de Validação das Hipóteses



Fonte: Autor (2021)

Nesta etapa da pesquisa foram analisados os dados coletados por meio da *survey*, *vis a vis* ao modelo teórico proposto, para certificação de que o modelo é validado em termos estruturais e de medição, por meio do *software* IBM SPSS Amos, versão 24 (IBM, 2016). Assim sendo, é possível identificar se os constructos e as variáveis inicialmente propostas são capazes de rejeitar ou não as hipóteses definidas e, em consequência, a teoria proposta.

Neste Quadro 31 é demonstrado as variáveis do problema que para Ozalp, Cennamo e Gawer (2018), “a hipótese, como resposta e explicação provisória, relacionando com artigos dando assim embasamento teórico”. De acordo com Power e Singh (2007), a variável independente é aquela que surge como contribuinte, causa ou elemento determinante da variável dependente (efeito). Nessa relação, podem surgir as variáveis antecedentes e as intervenientes. A antecedente explica e justifica a independente, enquanto a interveniente pode reforçar, modificar ou eliminar a relação das variáveis independente e dependente. É possível decompor uma variável geral em algumas intermediárias e, a partir destas chegar às mais específicas, isto é, às variáveis empíricas.

**Quadro 30 – Referencial Empírico para as Hipóteses**

HIPÓTESES	EMBASAMENTO TEÓRICO
H Ind 1– Portais de Compra possibilita que o Suprimento seja mais efetivo;	Becker, J., Breuker, D., Heide, T., Holler, J., Rauer, H. P., & Böhme, R. (2013). Bélanger, F., & Crossler, R. E. (2011); Tian, F. Benbasat, I., Goldstein, D., & Mead, M. (1987). Crosby, M., Pattanayak, P., Verma, S., & Kalyanaraman, V.; Vukolić,
H Ind 2– Portais de Compra possibilita que o Suprimento seja mais efetivo;	Davis, G. B. (2000). Faltings, B., Léauté, T., & Pétcu; Glöckner, M., Ludwig, A., & Franczyk, B; Gomez, M., Grand, S., & Gatzju Grivas, S.
H Ind 3: Portais de Blockchain impacta na estruturas da transformação digital	Lemieux, V. L. (2016). Lewis, A. ; Mayer, R. C., Davis, J. H., & Schoorman, F. D. ; McNamara, C. ; Wright, A., & De Filippi, P.
H Ind 4: Transformação digital impacta na melhoria do trato do dados que permitem ganhos de produtividade no uso de soluço portais de Blockchain.	Hou, H., Chaudhry, S., Chen, Y., & Hu, M.; Kim, H., & Laskowski, M.; King, S., & Nadal, S. Korpela, K., Hallikas, J., & Dahlberg, T. ; Myers, M. D., & Newman, M.
H Dep 5: Geração Tecnológica impacta nas características estruturais da transformação digital	Özsu, M. T., & Valduriez, P. ; Media. Pilkington, M.; Rayport, J. F., & Sviokla, J. J., Sheombar, H. S.; Xu, X., Pautasso, C., Zhu, L., Gramoli, V., Ponomarev, A., Tran, A. B., & Chen, S.

Fonte: Autor (2021)

**Quadro 31 – Variáveis do Problema**

Identificação	Variáveis Mensuráveis
V01	Como regra, a confidencialidade das informações tratadas entre os clientes finais e os fornecedores de materiais e serviços impacta a configuração do Portal de compras baseado em <i>Blockchain</i> .
V02	A imprescindibilidade dessas informações (entre os clientes finais e os fornecedores de materiais e serviços), em tempo real, impacta a configuração do Portal do <i>Blockchain</i> .
V03	A necessidade de informações fidedignas (entre os clientes finais e os fornecedores de materiais e serviços) impacta a configuração do Portal de <i>Blockchain</i> .
V04	A gênese (origem) das informações (entre clientes finais e os fornecedores de materiais e serviços) impacta a configuração do Portal do <i>Blockchain</i> .
V05	A atualização tecnológica, em termos de disponibilidade de recursos e a eficiência dos <i>hardwares</i> disponíveis nos equipamentos e infraestruturas das instalações, impacta o processo de digitalização da área de suprimentos.
V06	A atualização tecnológica, em termos de disponibilidade de recursos e a eficiência dos <i>softwares</i> disponíveis nos equipamentos e infraestruturas das instalações, impacta o processo de digitalização da área de suprimentos.
V07	A atualização tecnológica da mão de obra (colaboradores), em termos de conhecimento na utilização das ferramentas, equipamentos e infraestrutura das instalações disponíveis, impacta o processo de digitalização da área de suprimentos.
V08	A atualização tecnológica dos processos implementados impacta o processo de digitalização da área de suprimentos.



Identificação	Variáveis Mensuráveis
V09	A EFICIÊNCIA (êxito) da área de suprimentos afeta a aplicação dos portais de <i>Blockchain</i> .
V10	A informatização (forma como os processos ocorrem utilizando meios digitais) da área de suprimentos afeta a formatação dos Portais de <i>Blockchain</i> .
V11	A informatização da área de suprimentos impacta o uso dos Portais de <i>Blockchain</i> .
V12	A informatização da área de suprimentos impacta os resultados oriundos da implementação dos Portais de <i>Blockchain</i> .
V13	A EFICÁCIA (prestabilidade) da área de suprimentos afeta a aplicação dos Portais de <i>Blockchain</i> . Segundo Chiavenato (2003), "Eficácia é uma medida do alcance de resultados." Isto é: Eficiência refere-se a "como fazer as coisas", tem a ver com o uso racional de recursos e insumos.
V14	A EFETIVIDADE da área de suprimentos implica benefícios na aplicação dos Portais de <i>Blockchain</i> . Segundo Robbins (2002), "a efetividade se relaciona a capacidade de produzir efeitos/impactos no longo prazo."

Fonte: Autor (2021)

#### 4.2.1. Análise Fatorial Exploratória

O teste de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) apresenta valores normalizados (entre 0 e 1,0) e mostra qual é a proporção da variância que as variáveis como um todo apresentam em comum ou a proporção desta que é devida a fatores comuns. Um teste com valor abaixo de 0,5 indica que o conjunto de dados não é indicado para o uso da técnica. Quanto mais próximo de 1,0, melhor é a adequação dos dados.

A medida de adequabilidade da amostra de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) é representada por um índice (KMO) que avalia a adequabilidade da análise fatorial. Os valores do índice KMO que indicam que a Análise Fatorial é apropriada varia de autor para autor. Para Halstead (1989), são valores aceitáveis entre 0,5 a 1,0, portanto abaixo de 0,5 indica que a análise fatorial é inaceitável. Os autores Cerny e Kaiser (1977) indicam que, para a adequação de ajuste de um modelo de análise fatorial o valor de KMO deve ser maior que 0,8. O valor encontrado para o *survey* foi de KMO = 0,565.

O segundo teste, o de Esfericidade de Bartlett é baseado na distribuição estatística de "Chi-Quadrado" e testa a hipótese nula ( $H_0$ ) de que a matriz de

correlação é uma matriz identidade (cuja diagonal é 1,0 e todas as outras iguais a 0), isto é, que não há correlação entre as variáveis. A Esfericidade de Bartlett = p-valor (0,0000), a hipótese nula é refutada, então existe correlação entre as variáveis. O teste de esfericidade de Bartlett avalia em que medida a matriz de covariância é similar a uma matriz identidade, ou seja, não apresentam correlações entre si (REYNA et al., 2018). Esse teste avalia, também, a significância geral de todas as correlações em uma matriz de dados (HAIR et al., 2009).

Os resultados obtidos para as duas medidas (Teste de esfericidade de Bartlett e Medida de adequacidade da amostra) indicam que a análise fatorial é adequada.

#### 4.2.2. Extração das Variáveis Latentes

O número de variáveis latentes indicado é igual a 5, onde 64,75% da variância total explicada (variabilidade dos dados em função das variáveis latentes). Como o KMO indica que a base de dados está próxima do limite mínimo de aceitação, o critério de extração de variáveis latentes é o de maior % Cumulativo de Variância Total Explicada. A extração de mais variáveis latentes (6 ou mais) não é possível, pois entram no caso de Heywood. Um caso Heywood significa que mais de 100% da variância total da variável mensurada é explicada pela(s) variável(eis) latente(s), o que implica que a variância residual é negativa, e tornando inviável proceder com a análise fatorial. A Tabela 1 retrata essa análise.

**Tabela 1 – Variáveis Latentes**

Variáveis Latentes	% de Variância Total Explicada	% Cumulativa
1	22,253	22,253
2	12,948	35,201
3	10,941	46,142
4	9,653	55,795
5	8,951	64,747

Fonte: Autor (2021)

### 4.2.3. Comunalidades

A comunalidade se refere o quanto da variância de cada variável mensurável pode ser explicada pelas variáveis latentes (SANTOS et al., 2013). As comunalidades (*communalities*) são quantidades das variâncias (correlações) de cada variável explicadas pelos fatores. Quanto maior a comunalidade, maior será o poder de explicação daquela variável pelo fator (SEO; DINWOODIE; ROE, 2015). Valores abaixo de 0,30 indicam que as variáveis latentes não possuem influência sobre a variável mensurada. Na Tabela 2, temos os resultados obtidos e as variáveis mensuráveis V06 e V14 foram então retiradas da análise.

**Tabela 2 – Comunalidades**

Variáveis Mensuráveis	Extração
V01	0,896
V02	0,821
V03	0,85
V04	0,909
V05	0,79
V06	0,056
V07	0,927
V08	0,837
V09	0,876
V10	0,344
V11	0,43
V12	0,647
V13	0,488
V14	0,194

Fonte: Autor (2021)

Como princípio básico da análise fatorial, devemos reter apenas fatores com autovalores grandes. Nesse sentido, existe uma regra bastante utilizada (critério de Kaiser) que sugere que devemos extrair somente os fatores com autovalor maior do que 1. Esse critério tem como base o raciocínio de que autovalores representam a quantidade de variação explicada por um fator e que um autovalor de 1 representa uma quantidade substancial de variação (FIELD, 2009).

Esse critério de Kaiser costuma funcionar melhor quando o investigador analisa entre 20 e 50 variáveis (SIMONS, 2009). Já Shafer, Smith e Linder (2005) indicam que

o critério de Kaiser é mais preciso quando a quantidade de variáveis é menor do que 30 e as comunalidades após a extração são todas maiores do que 0,7. Ou quando o tamanho da amostra é maior do que 250 e a média da comunalidade é maior ou igual a 0,6. Entretanto, também existem alguns autores que consideram o critério de Kaiser muito rígido e conservador, sugerindo usar autovalores menores. Quando os fatores são extraídos, novas comunalidades (correlação múltipla entre cada variável e os fatores) podem ser calculadas. Logo, a comunalidade é uma medida da proporção de variância explicada pelos fatores (SIMONS, 2009). Em síntese, quanto a esse primeiro método: o critério de Kaiser (autovalor maior do que 1) é o mais utilizado.

Além disso, na maior parte dos casos, tanto a ACP quanto a AF chegam aos mesmos resultados se o número de variáveis superar 30 ou se as comunalidades excederem 0,60 para a maioria das variáveis (HAIR et al., 2009).

#### 4.2.4. Rotação

Para a exploração de dados a rotação utilizada será a Oblimin Direto. Esse é um método oblíquo de rotação que consegue detectar se existe correlação entre as variáveis latentes. Após a extração dos fatores, podemos calcular o grau de adaptação das variáveis aos fatores por meio das cargas fatoriais. Normalmente, o que acontece é que a maior parte das variáveis tem cargas altas no fator mais importante e cargas baixas nos outros fatores. Isso torna a interpretação mais difícil. Nesse sentido, a técnica de rotação de fatores é utilizada para atingir uma melhor distinção entre os fatores (SIMONS, 2009).

Em síntese, o principal objetivo da rotação dos fatores é tornar o resultado empírico encontrado mais facilmente interpretável, conservando as suas propriedades estatísticas (SIMONS; LATHLEAN; SQUIRE, 2008).

A rotação de fatores é um método usado após a extração de fatores para maximizar cargas altas entre os fatores e as variáveis e minimizar as cargas baixas (NAMBISAN; BARON, 2013).

O seguinte resultado foi obtido:

- Dimensão 1 (V12, V11, V13, V10) – *Blocksup1*
- Dimensão 2 (V8, V9) – *Blocksup2*
- Dimensão 3 (V7, V5) – *Blocksup3*

- Dimensão 4 (V4, V3) – *Blocksup4*
- Dimensão 5 (V1, V2) – *Blocksup5*

Na Tabela 3, temos a distribuição dos valores de acordo com as variáveis mensuradas.

**Tabela 3** – Distribuição dos *Blocksup*

Variável Mensurável	Variável Latente				
	<i>Blocksup1</i>	<i>Blocksup2</i>	<i>Blocksup3</i>	<i>Blocksup4</i>	<i>Blocksup5</i>
V12	0,836				
V11	0,671				
V13	0,649				
V10	0,591				
V08		0,931			
V09		0,921			
V07			-0,957		
V05			-0,899		
V04				-0,949	
V03				-0,926	
V01					0,946
V02					0,907

Fonte: Autor (2021)

E finalmente as variáveis latentes não estão correlacionadas de maneira significativa ( $\geq 0.3$  ou  $\leq -0.3$ ), conforme mostrado na Tabela 4.

**Tabela 4** - Distribuição dos *Blocksup* pelas Variáveis Latentes

Variável Latente	1	2	3	4	5
<i>Blocksup1</i>	1	0,242	-0,222	-0,216	0,203
<i>Blocksup2</i>	0,242	1	-0,085	-0,116	0,050
<i>Blocksup3</i>	-0,222	-0,085	1	0,157	-0,091
<i>Blocksup4</i>	-0,216	-0,116	0,157	1	-0,266
<i>Blocksup5</i>	0,203	0,050	-0,091	-0,266	1

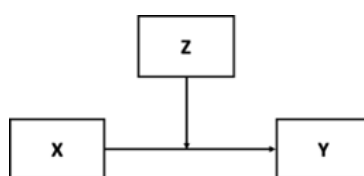
Fonte: Autor (2021)

#### 4.2.5. Especificação

Por meio do uso do *software* IBM SPSS Amos e a partir dos ajustes propostos durante a etapa de re-especificação do ciclo anterior de análise, foi possível a construção do modelo de medida (MM) e do modelo estrutural (ME), conforme Figura 56 do modelo a ser testado.

Ao todo, são 5 (cinco) constructos, onde 1 (um) constructo é medido individualmente por 4 (quatro) indicadores (variáveis manifestas), 2 (dois) constructos são medidos individualmente por 4 (quatro) indicadores (variáveis manifestas) e outros 2 (dois) constructos são medidos individualmente por 4 (quatro) indicadores (variáveis manifestas). Então, ao todo são 5 constructos e 12 variáveis manifestas. Em estudos quantitativos, a relação entre construtos pode ser exemplificada pelo trabalho de Matopoulos e Papadopoulou (2010). De forma similar à Eisenhardt, Whetten apresenta a abordagem de *modeling-as-theorizing*, que é a usual em trabalhos quantitativos.

**Figura 57** – Modelo Simples Usual em Trabalhos de Estratégia



Fonte: Autor (2021)

A Figura 57 apresenta de forma ilustrativa um modelo usual simples e frequente em estratégia de caixas e flechas. O construto focal pode ser qualquer uma das caixas de acordo com as perguntas e respostas (KING; WHETTEN, 2008): Construto focal representado por variáveis dependentes: Por que Y? Por causa de X. Construto focal representado por variáveis independentes: Por que X? Por Y. Construto focal representado por variáveis moderadoras: Por que Z? Porque afeta a relação entre X e Y.

#### 4.2.6. Construção do Modelo Teórico SEM

Comparado à análise de regressão e análise fatorial, a SEM é um campo relativamente novo. Ela tem suas raízes na análise de caminhos (*path analysis*) desenvolvida pelo geneticista Wright (1921), porém suas formas modernas e ampla utilização surgiram com os avanços computacionais ocorridos a partir das décadas de 1960 e 1970. É costume começar a SEM desenhando um diagrama de caminhos como propôs Wright.

A SEM pode ser usada conceitualmente para responder a qualquer pergunta de pesquisa envolvendo a observação direta ou indireta de uma ou mais variáveis independentes ou uma ou mais variáveis dependentes. No entanto, o principal objetivo da SEM é determinar e validar um processo causal ou modelo proposto. Portanto, SEM é uma técnica de confirmação de algum estudo de pesquisa em vez da exploração ou explicação de algum fenômeno. Isto é, um investigador é mais propenso a usar a SEM para determinar se um determinado modelo teórico (hipotético) é válido em vez de usá-la para “encontrar” um modelo adequado. Neste sentido, as relações mostradas na SEM representam as hipóteses a priori dos pesquisadores com relação a construtos teóricos, representados por fatores latentes.

Uma vez que é preciso especificar *a priori* um modelo que será submetido a testes de validação, há muitas perguntas que podem ser respondidas usando a SEM. Ela pode nos dizer se um determinado modelo é adequado ou não. Estatísticas de bondade de ajuste podem ser calculadas para nos dizer se o seu modelo é apropriado ou se este precisa de uma revisão mais aprofundada. SEM também pode ser usada para comparar várias teorias que são especificadas *a priori*.

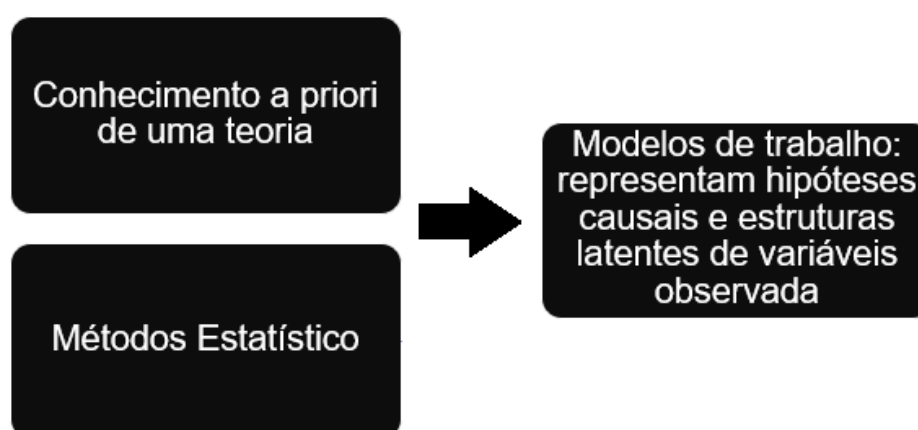
SEM permite quantificar a variância das variáveis dependentes - tanto manifestas quanto latentes - que é explicado pelas variáveis independentes no modelo. Pode também ser usada para verificar a significância de cada variável medida.

Para construir um modelo de equações estruturais parte-se de um modelo teórico previamente definido que permitirá determinar as múltiplas relações de dependência (ou relações causais) entre as variáveis do modelo. Um modelo teórico consiste em um conjunto sistemático de relações que fornecem explicações consistentes e abrangentes dos fenômenos. O modelo teórico que serve de apoio à construção de um modelo de equações estruturais não é restrito a uma teoria definida

no âmbito acadêmico, mas pode ser alicerçado na experiência e na prática obtidas a partir da observação do comportamento real.

A ideia geral da SEM pode ser representada pelo esquema apresentado na Figura 58.

**Figura 58** – Filosofia da Modelagem com Equações Estruturais



Fonte: Amorim et. al (2012)

Este método é preferido neste tipo de pesquisa e foi escolhido pelo pesquisador com a concordância do orientador, porque estima a dependência múltipla e as interligações entre todas as quantidades envolvidas em uma única análise.

Além das chamadas variáveis manifestas (X e Y), em SEM há geralmente dois tipos de construtos latentes: endógenos e exógenos. Construtos exógenos são variáveis independentes em todas as equações em que aparecem, ao passo que os construtos endógenos são variáveis dependentes pelo menos em uma equação - embora possam ser variáveis independentes em outras equações do sistema. Esta diferença é demonstrada nesta pesquisa e evidenciada no exemplo gráfico do modelo estrutural.

A Figura 59 é apresentada com o intuito de situar e esclarecer o uso do pesquisador na escolha deste tipo de estrutura que se pode modelar usando os modelos de equações estruturais.

Há de se salientar que o modelo desta pesquisa não representa um modelo não tão complexo com várias relações causais. Neste ponto, não precisamos nos atentar ao que significa cada quantidade e forma no diagrama. O pesquisador preferiu usar essa da sua pesquisa apenas para discutir a importância da SEM, por tornar possível a resolução de problemas complexos como o que ela apresenta.



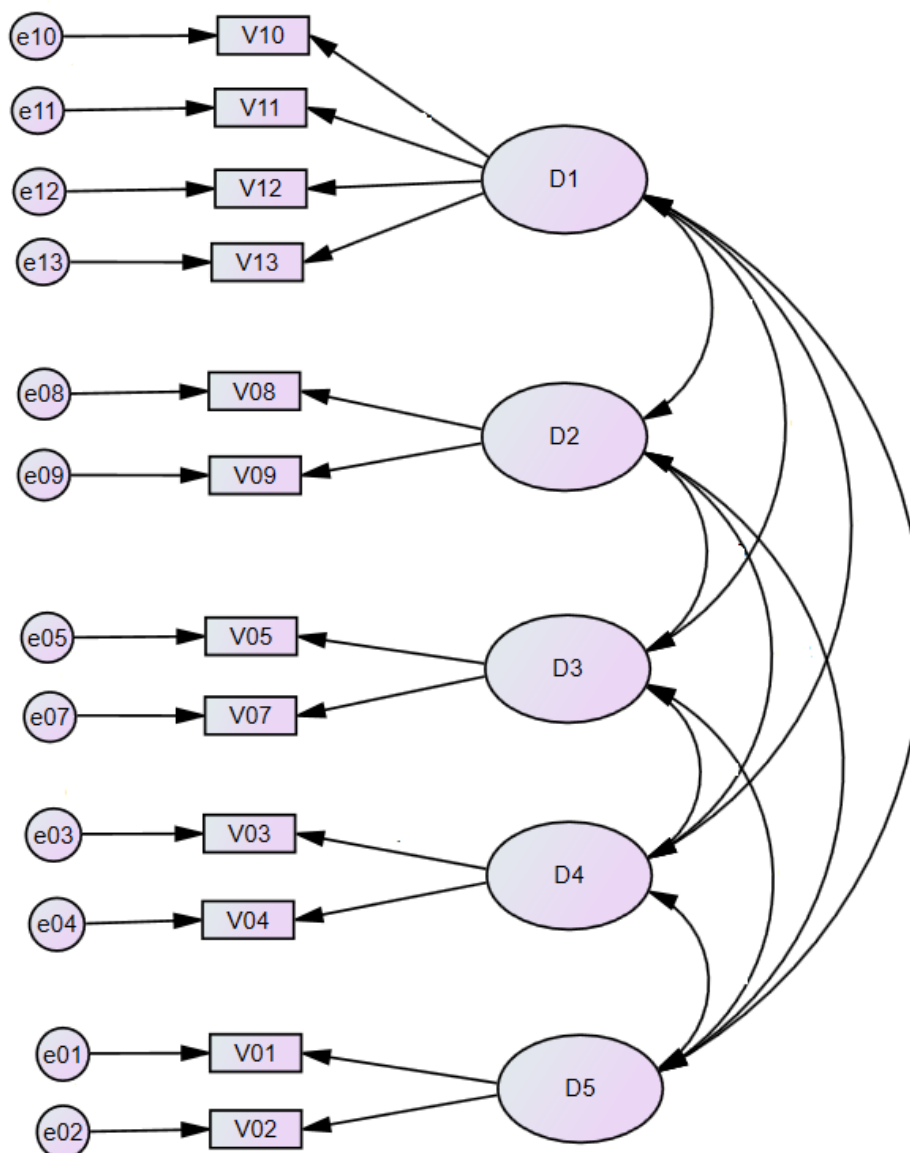
A Figura 59 mostra que pode ser modelada usando a SEM tendo suas relações causais estabelecidas com base em conhecimentos prévios a respeito do fenômeno em estudo.

Para a Qualidade do ajuste temos:

- O NFI (*Normed Fit Index*) indica quão bem o modelo gerado consegue representar os dados. Os valores variam de 0 a 1, e quanto mais próximo de 1, melhor. NFI = 0,878
- O TLI (*Tucker-Lewis Index*) indica se o modelo gerado poderia ser melhorado para poder representar melhor os dados. Os valores variam de 0 a 1, e quanto mais próximo de 1, melhor. TLI = 0,794

Devemos então fazer a análise do NFI/NNFI/TLI. Um NFI de 0,95 indica que o modelo de interesse melhora o ajuste em 95\ NNFI (também chamado de índice de Tucker Lewis; TLI) é preferível para amostras menores. Devem ser > 0.90 (BYRNE, 1994) ou > 0.95 (MEYER, 1997). O modelo apresenta um bom resultado quanto aos indicadores apresentados, podendo ser melhorado marginalmente.

**Figura 59** – Esquema da Modelagem com Equações Estruturais



Fonte: Autor (2021)

As cargas fatoriais indicam que as variáveis latentes (D1, D2, D3, D4 e D5) não possuem correlações significativas. Em relação às variáveis mensuráveis, as variáveis V12 e V13 não são fortemente explicadas pela variável latente D1. Podendo ser retiradas ou não, ficando a critério do tomador de decisão, pois ainda sim sofrem uma influência de D1. Utilizando o modelo sem “limpo”, os indicadores melhoraram e muito.

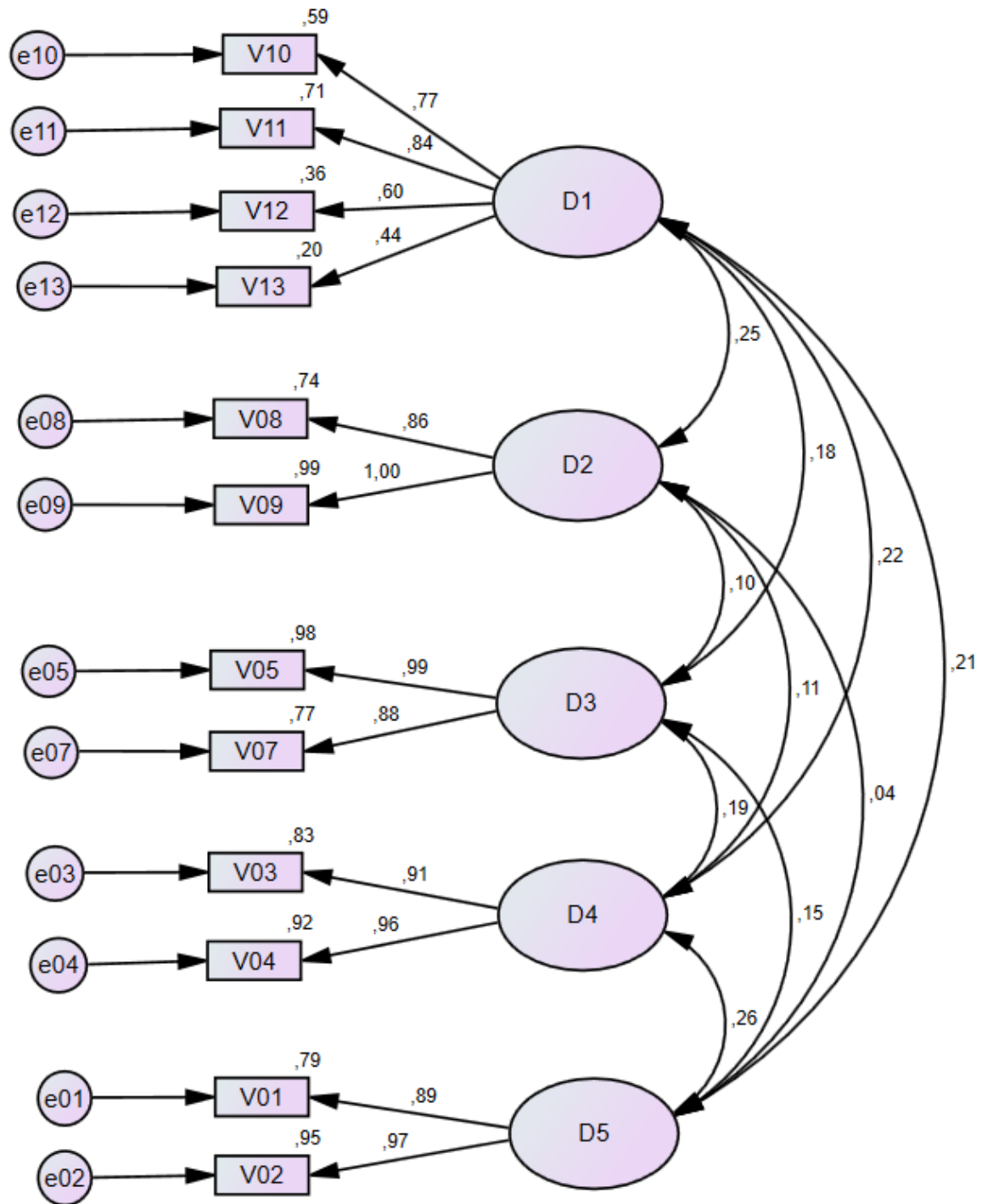
Existem formas específicas de analisar se tal objetivo foi atingido. Em conjunto com o arcabouço teórico há indicadores específicos que possuem a intenção de avaliar se o modelo está ajustado. Múltiplos índices de ajuste devem ser utilizados em

uma análise, com o intuito de verificar a qualidade de ajuste de determinado modelo, com base nos autores Hair Jr; Gabriel; Patel (2014).

Tais índices são apresentados, a seguir, seguindo as tabelas encontradas neste estudo. Hair Jr., Gabriel e Patel (2014) possuem o entendimento de que um valor de  $\chi^2$ , quando comparado com os graus de liberdade informa que as matrizes observadas e estimadas estão se diferenciando, perceptivelmente, portanto, são significativamente diferentes. Nesse momento, o pesquisador se depara com o questionamento de quão afastada deverá deixar a relação chegar, antes de afirmar que o ajuste do modelo é insatisfatório (HAGIU; WRIGHT, 2015).

Como uma solução, Wheaton et al. (1977) aconselham que os pesquisadores também calculem o  $\chi^2$  relativo, com base no parâmetro de relação de cinco ou menos que é visto como sendo aceitável para o ajuste do modelo. Byrne, Shavelson e Muthén (1989) intuem que deve ser verificado pelo menos um índice de ajuste absoluto.

**Figura 60** – Valores na Modelagem com o Survey



Fonte: Autor (2021)

Seguem quatro índices de ajustes absolutos, apresentados como conclusão da medida direta do ajuste do modelo especificado, a saber:

- GFI (*Goodness-of-fit Index* – Índice de Qualidade de Ajuste): é a medição da quantidade relativa de variância e covariância (S), que é conjuntamente justificada por  $\sum$ . Este índice apresenta semelhança com o coeficiente de determinação (R<sup>2</sup>), em regressão múltipla, podendo ser adequado ao número de parâmetros do modelo (FIDELL et al., 1996). Sua principal função é medir o ajuste global, através da comparação entre os resíduos quadrados dos dados do referido modelo com os dados reais. Este índice tem amplitude de |0| e |1|, sendo que os valores próximos de |1| demonstram um bom ajuste (EI EMAM et al., 2015). Todavia, não há um padrão de referência para aceitação, visto que valores maiores apontam melhor ajuste, sem referências estabelecidas, anteriormente, valores de GFI iguais ou maiores a |0,9| eram considerados aceitáveis (HAIR JR. et al., 2009);
- AGFI (*Adjusted Goodness-of-fit Index* – Índice Ajustado de Qualidade de Ajuste): este índice ajusta o GFI por proporção entre os graus de liberdade utilizados em um modelo e o número total de graus de liberdade disponíveis. O AGFI possui tendência a ser maior quando há aumento de tamanho da amostra. Ele é menos indicado a modelos mais complexos e beneficia aqueles com menos caminhos livres (HAIR JR. et al., 2009). Os índices do AGFI geralmente são menores que o GFI, correspondente ao grau de complexidade do modelo;
- RMSEA (*Root Mean Square Error of Approximation* – Raiz do Erro Quadrático Médio de Aproximação): tal índice é conhecido como um dos critérios mais informativos, em relação à modelagem em estruturas de covariâncias. O RMSEA é empregado com o objetivo de corrigir a tendência da estatística  $\chi^2$  de rejeitar determinado modelo com base em grandes amostras e no grande número de variáveis observadas. O RMSEA possui o intuito de demonstrar o quão bem um modelo se adapta a uma população e não somente a uma amostra utilizada para estimação. Por não se tratar de um índice normatizado, seus valores podem ficar inferiores a |0| ou superiores a |1|, mas, para atingir um bom ajuste, é recomendável que os valores de TLI se aproximem de |1| (HAIR JR. et al., 2009).

Portanto, índice de qualidade de ajuste, corresponde aos índices GFI, CFI ou TLI, conforme expostos anteriormente. Já índice de má qualidade de ajuste é o RMSEA, exposto acima como uma medida de ajuste absoluta.

Em relação à análise dos valores obtidos, na maioria das medidas de qualidade de ajuste dos modelos, especificamente dos índices GFI, AGFI, TLI, CFI ou TLI, é necessário avaliar os modelos como sendo aceitáveis e/ou ajustados se, e apenas se, tais valores ultrapassarem o valor de referência de 0,90.

A Figura 61 sumariza os resultados provenientes do *survey*.

**Figura 61** – Análise de MEE da Pesquisa

**Model Fit Summary**

**CMIN**

Model	NPAR	CMIN
Default model	24	176,076
Saturated model	45	,000
Independence model	9	2711,567
Zero model	0	5870,567

**RMR, GFI**

Model	RMR	GFI	AGFI	PGFI
Default model	,034	,970	,936	,453
Saturated model	,000	1,000		
Independence model	,138	,538	,423	,430
Zero model	,253	,000	,000	,000

**Baseline Comparisons**

Model	NFI Delta1	RFI rho1	IFI Delta2	TLI rho2	CFI
Default model	,935	,889			
Saturated model	1,000				
Independence model	,000	,000			

**Parsimony-Adjusted Measures**

Model	PRATIO	PNFI	PCFI
Default model	,583	,545	
Saturated model	,000	,000	
Independence model	1,000	<u>,000</u>	

Fonte: Autor (2022)

#### 4.2.7. Resultados Finais da MEE

Por fim, ao submeter os dados da amostra ao modelo de avaliação MM revisado, os índices de qualidade de ajustamento alcançados foram sumarizados na tabela de *Baseline Comparisons*. Percebe-se que, agora, todas as medidas estão de acordo com as medidas de referência, de forma que a MME está aprovada, após o reajuste e diante da amostra utilizada, podendo observar que o NFI (*Normed Fit Index*) indica quão bem o modelo gerado consegue representar os dados. Os valores variam de 0 a 1, e quanto mais próximo de 1, melhor. Na pesquisa foi obtido  $NFI = 0,878$ .

A confiabilidade representa a reprodutividade dos resultados alcançados pelos construtos em diferentes condições. A análise foi testada mediante análise da relação interna das dimensões de cada construto e, após, foi feita uma análise de confiabilidade do instrumento utilizado.

De acordo com Mendes e Ribeiro (2014), confiabilidade é uma avaliação que demonstra o quanto determinado componente pode funcionar dentro de seus limites sem que ocorra falha dentro do período estabelecido nas condições ambientais normais, procurando sempre atingir um bom desempenho.

Sendo assim, nesta pesquisa optou-se juntamente com a modelagem de equações estruturais pela determinação do Alpha de Cronbach, onde o valor ideal para o teste deve posicionar-se entre 0,7 e 0,8. Esse teste será aplicado para cada um dos construtos (FIELD, 2009). Em termos de confiabilidade estatística, para um total de 703 respostas válidas, o *Alfa de Cronbach* calculado foi de 0,7782681, refletindo uma alta confiabilidade dos dados.

A Tabela 5 sumariza os valores encontrados.

Nas Tabelas 6 e 7, temos a apresentação dos valores médios, e observa-se que a mediana, ficou entre os valores 4 (“concordo”) e 5 (“concordo plenamente”) da escala de Likert no que diz respeito às respostas às afirmativas apresentadas e associadas às variáveis manifestas.

Observa-se que a maioria dos respondentes, ao analisar cada variável de forma individual, concorda com as variáveis manifestas apresentadas, portanto, o modelo como um todo foi aprovado quantitativamente (ME e MM), corroborando a re-especificação realizada, através da remoção das variáveis do modelo originalmente proposto.

**Tabela 5** – Valores do *Alfa Cronbach* para Todas as Variáveis

VARIÁVEL	VALOR DE ALFA
V1	0,771
V2	0,768
V3	0,765
V4	0,761
V5	0,762
V6	0,778
V7	0,765
V8	0,772
V9	0,770
V10	0,762
V11	0,761
V12	0,758
V13	0,755
V14	0,765

Fonte: Autor (2022)

**Tabela 6** – Frequência Percentual (%) das Variáveis Manifestas – Parte 1

ESTATÍSTICAS	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7
Média	4,4851	4,5036	4,4922	4,4964	4,4929	4,8876	4,4780
Erro padrão da média	0,0269	0,0266	0,0256	0,0257	0,0259	0,0141	0,0264
Mediana	5,0000	5,0000	5,0000	5,0000	5,0000	5,0000	5,0000
Desvio padrão	0,7137	0,7058	0,6791	0,6812	0,6856	0,3739	0,6994
Variância	0,5094	0,4982	0,4611	0,4640	0,4700	0,1398	0,4892

Fonte: Autor (2022)

**Tabela 7** – Frequência Percentual (%) das Variáveis Manifestas – Parte 2

ESTATÍSTICAS	V8	V9	V10	V11	V12	V13	V14
Média	4,5036	4,4780	4,6913	4,7070	4,4666	4,4986	4,5655
Erro padrão da média	0,0258	0,0272	0,0224	0,0215	0,0280	0,0277	0,0257
Mediana	5,0000	5,0000	5,0000	5,0000	5,0000	5,0000	5,0000
Desvio padrão	0,6854	0,7215	0,5944	0,5694	0,7424	0,7338	0,6825
Variância	0,4697	0,5205	0,3533	0,3243	0,5512	0,5385	0,4657

Fonte: Autor (2022)



#### 4.2.8. Identificação dos Constructos

Os construtos desta pesquisa foram analisados e desenvolvidos, conforme abordado por Basílio et al. (2022), onde o uso de técnica da MEE baseia-se na relação de causa-efeito, representada em um modelo teórico, mesmo que não se tenha conhecimento sobre a medida da causa. Isso é possível, porque, a partir do modelo teórico, conhecem-se as medidas dos efeitos, logo, ao se analisar a variabilidade das variáveis de efeito e a estrutura causa-efeito, é possível mensurar as causas de forma confiável.

Para ilustrar toda esta dinâmica com a ligação das hipóteses assumidas, juntamente com a modelagem das variáveis e seus construtos e ferramentas que servirão de linha para a construção do modelo de aplicação, o pesquisador coloca abaixo de forma visual todos os elementos até agora aferidos.

Neste ponto da pesquisa, a modelagem com equações estruturais (SEM, em inglês) considerou vários tipos de procedimentos estatísticos para avaliar relações entre variáveis observadas, com o objetivo de permitir a realização de análises quantitativas sobre modelos teóricos hipotetizados pelo pesquisador. A SEM tem-se mostrado um método flexível e poderoso para estimação de parâmetros em uma extensa família de modelos lineares.

O aspecto mais importante da SEM, no entanto, é sua extensão para permitir a estimação de erros de medidas através do uso de fatores ou variáveis latentes múltiplas. Nesses modelos, podem-se incluir variáveis que não são medidas diretamente, mas através de seus efeitos, denominados indicadores, ou de suas causas observáveis. Essas variáveis não mensuráveis são conhecidas por variáveis latentes, construtos ou fatores.

Mais especificamente, vários modelos teóricos podem ser testados sob a abordagem da SEM para avaliar como conjuntos de variáveis observadas definem construtos e como esses construtos relacionam-se entre si (REIS, 1997). Além disso, este método permite a avaliação de mecanismos mediadores complexos através da decomposição dos efeitos (BOLLEN, 1987). O que é demonstrado na análise abaixo:

- Grupo de Constructos A: Qualidade de troca de informações entre clientes e fornecedores foram agrupados das variáveis V03 e V04, onde os Mercados de suprimentos buscam facilitar transações comerciais onde clientes e fornecedores podem criar uma rede própria incluindo novos modelos de contratos ou inserindo

novos parceiros dentro deste sistema e realizar suas negociações sem depender de bancos e outras instituições que podem regular suas atividades e atrapalhar a agilidade das ações. Com contratos automatizados, pagamentos instantâneos e acompanhamento do embarque de mercadorias (XIE et al., 2019):

- Ferramentas: Modelagem das operações logísticas e compras
- Grupo de Constructos B: Atualização e sigilo dentro da cadeia de suprimentos foram agrupados das variáveis V01 e V02 ao buscar a eficiência em médio e longo prazo para assegurar o sigilo de informações confidenciais da empresa (sigilo, controle e poder, conflito do objetivos), tecnologia inquebrável devido às técnicas criptográficas avançadas, o que também determinará as formas de alianças entre o mercado fornecedor: Yli-huumo et al. (2016); Beik, Zaenal e Rizkiningsih (2019), Christidis e Devetsikiotis (2016); Burchert, Decker e Wattenhofer (2018); Härer e Fill (2019); Fox (2017).
- Ferramentas: Contratos Inteligentes, Privacidade de dados
- Grupo de Constructos C: Atualização tecnológica de pessoas, infraestrutura e sistemas foram agrupados das variáveis V05 e V07, onde as tecnologias digitais têm o potencial de aumentar a agilidade competitiva ao alterar drasticamente a forma em que as empresas de Oil&Gas projetam, fornecem, criam, movem e comercializam produtos, permitindo novos modelos de produção e fornecimento de produtos finais: Galvez, Mejuto e Simal-Gandara (2018); Saberi et al. (2019); Wang, Han e Beynon-Davies (2019); Zamani e Giaglis (2018); Pankowska (2019); Meyer, Kuhn e Hartmann (2019).
- Ferramentas: Sustentabilidade; Métricas de desempenho; Custeio de aquisições; Sistema de pagamento em suprimentos integrado
- Grupo de Constructos D: Eficiência dos processos de *blockchain* na cadeia de suprimentos indicou que o agrupamento das variáveis V08 e V09 mostrou que a globalização dos projetos de Oil&Gas obriga o uso de uma cadeia de fornecedores com alcance mundial: Casey e Vigna (2018); Oughton et al. (2018); Wright e Filippi (2015).
- Ferramentas: Automação da reposição de consumíveis
- Grupo de Constructos E: Digitalização do setor de suprimentos na implementação dos Portais de *Blockchain* cria no seu agrupamento das variáveis V10, V11, V12 e V13 a cadeia de suprimentos atual e exige operações coordenadas, ágeis e eficientes entre as diferentes empresas que as formam. Nesse contexto, a

digitalização e automação dos processos do armazém são fundamentais para abastecer a Indústria 5.0: Apostolaki, Zohar e Vanbever (2017); Fischer et al. (2018); Bdiwi; Pfeifer e Sterzing (2017); Bore et al. (2017); Chen et al. (2018); Dai e Vasarhelyi (2017); Drescher (2017).

- Ferramentas: Digitalização do setor de suprimentos.

#### 4.2.9. Validação das Hipóteses

O modelo teórico proposto para validação das hipóteses foi validado com base nas diretrizes gerais expostas, sem a necessidade de adequação dos construtos devido à identificação da qualidade dos ajustes (*Goodness of Fit* – GOF), utilizando os índices  $\chi^2/df$  (CMIN/DF), GFI, AGFI, RMSEA, NFI, TLI, CFI. Para a análise foi considerada a visão de Bagozzi e Yi (2012) em relação aos índices GFI e AGFI, onde ambos dependem do tamanho da amostra e as simulações mostram que ambos funcionaram bem como CMIN/DF, RMSEA, NFI e CFI, em demonstração feita por Ingber (1993).

Das quatro hipóteses propostas nessa pesquisa, o teste estatístico suportou as (4) quatro, validando, dessa forma, as hipóteses H1, H2, H3 e H4.

O Quadro 32 sumariza então os constructos e as respectivas variáveis.

**Quadro 32 – Constructos e as Variáveis**

CONSTRUTOS	VARIÁVEIS
Atualização e sigilo dentro da cadeia de suprimentos	V01
	V02
Qualidade de troca de informações entre clientes e fornecedores	V03
	V04
Atualização tecnológica de pessoas, infraestrutura e sistemas	V06
	V05
Eficiência dos processos de blockchain na cadeia de suprimentos	V08
	V09
Digitalização do setor de suprimentos na implementação dos Portais de Blockchain	V10
	V11
	V12
	V13

Fonte: Autor (2022)

Wang e Ahmed (2004) relacionam os temas através da capacidade de inovação global da organização que possui como dimensões disruptivas da tecnologia. Além dos autores citados, há os que relacionam os construtos através da disposição dos

respondentes em enfatizar desenvolvimentos tecnológicos, novos processos oriundos (BARRATT; OLIVEIRA, 2001) ou mesmo a abertura do setor de Oil&Gas em romper procedimentos já estabelecidos (COOPER; LAMBERT; PAGH, 1997). Ou, ainda, a receptividade e inclinação dos setores de suprimentos em adotar novas ideias de tecnologias abertas que levam ao desenvolvimento e lançamento de novas ferramentas ao setor (PETTIT; CROXTON; FIKSEL, 2019).

Por fim, os constructos encontrados irão embasar a criação do modelo apresentado a seguir do próximo capítulo 5.

## 5. MODELO DE APLICABILIDADE DAS FERRAMENTAS

Na etapa 4 da Fase 2 temos a construção do modelo de aplicabilidade das ferramentas do *blockchain* com base nos constructos encontrados na pesquisa quanti e qualitativa.

### 5.1 CONSTRUCTOS E AS FERRAMENTAS DO *BLOCKCHAIN*

A pesquisa quantitativa realizada através do *survey* e que foi relatada no Capítulo 4 trouxe um conjunto de constructos embaixadores do modelo proposto. Assim temos:

- Constructo 1: Qualidade na troca de informações entre clientes e fornecedores.
- Constructo 2: Atualização e sigilo dentro da cadeia de suprimentos.
- Constructo 3: Atualização tecnológica de pessoas, infraestrutura e sistemas.
- Constructo 4: Eficiência dos processos de *blockchain* na cadeia de suprimentos.
- Constructo 5: Digitalização do setor de suprimentos.

Esses constructos foram obtidos partindo das hipóteses formuladas para a pesquisa e suas variáveis.

No Capítulo 2 foram identificadas as ferramentas do *blockchain* que podem ser utilizadas pelo mercado de suprimentos. Assim temos:

- Ferramenta 1: Contratos Inteligentes
- Ferramenta 2: Privacidade de dados
- Ferramenta 3: Modelagem das operações logísticas e compras
- Ferramenta 4: Sustentabilidade
- Ferramenta 5: Métricas de desempenho
- Ferramenta 6: Custeio de aquisições
- Ferramenta 7: Sistema de pagamento em suprimentos integrado
- Ferramenta 8: Automação da reposição de consumíveis
- Ferramenta 9: Modelagem das operações de suprimentos
- Ferramenta 10: Digitalização na área de compras

## 5.2 CONSTRUÇÃO DO MODELO

Como resultado das etapas da pesquisa, foi possível desenvolver um modelo que oriente os usuários da área de suprimentos na aplicação dessas ferramentas, conforme apresentado na Figura 62.

**Figura 62 – Esquema do Modelo**

		Avaliação	Impacto		Ponderação Pesquisa	Pontuação de Referência	Pontuação de Situação
Características da Informação	Confidencialidade						
	Velocidade da Atualização da Informação						
	Veracidade da Informação						
	Referenciação da Origem						
Infra-estrutura	Atualização dos hardwares						
	Atualização dos softwares						
Fatores de Impacto	Atualização da Mão-de-obra						
	Influência da Mão-de-obra no Processo de Digitalização						
	Influência da Digitalização na Formatação dos Portais						
	Influência da Digitalização no Uso dos Portais						
	Influência da Digitalização nos Resultados os Portais						
	Uso Racional dos Recursos com o Blockchain						
	Benefícios para Área de Suprimentos com o Uso dos Portais						

Total da Referência	Total da Situação	Status

Fonte: Autor (2022)

Nas duas primeiras colunas temos as “variáveis do problema”, que foram analisadas no *survey*. Essas variáveis foram agrupadas em três grandes grupos: “características da informação”, “infraestrutura” e “fatores de impacto”. As “características da informação” remetem ao fluxo e aos requisitos no trânsito das informações. “Infraestrutura” representa os requisitos necessários para o uso da ferramenta, enquanto “fatores de impacto” representam o que pode impactar o uso da ferramenta.

Para a coluna do impacto foram consideradas três possíveis situações em função das características de uso de cada ferramenta.

- Alto Impacto: a variável afeta em alto grau a eficiência, eficácia e efetividade da ferramenta.
- Médio Impacto: a variável afeta em grau intermediário a eficiência, eficácia e efetividade da ferramenta.
- Baixo Impacto: a variável afeta em grau baixo a eficiência, eficácia e efetividade da ferramenta.

A Figura 63 representa como foi construída essa avaliação de impacto para cada ferramenta e as variáveis do problema. Para efeito de modelagem e construção de um parâmetro numérico que permite ao usuário a interpretação dos resultados, foram atribuídos numericamente os valores de “1”, “2” e “3”, respectivamente, para impactos “baixo”, “médio” e “alto”.

**Figura 63** – Impacto no Uso das ferramentas e Variáveis do Problema

Ferramenta	Características da informação				Infra-estrutura		Fatores de Impacto						
	confidencialidade	velocidade da atualização da informação	veracidade da informação	referenciação da origem	atualização dos hardwares	atualização dos softwares	impacto da atualização da mão-de-obra	impacto da mão-de-obra no processo de digitalização	impacto da digitalização na formação dos portais	impacto da digitalização no uso dos portais	impacto da digitalização nos resultados oriundos dos portais de Blockchain	Impacto no uso racional dos recursos com o blockchain	Impacto nos benefícios para área de suprimentos com o uso dos portais de Blockchain
Automação da reposição de consumíveis	BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA
Modelagem das operações logísticas e compras	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA
Contratos Inteligentes	BAIXA	BAIXA	BAIXA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA
Privacidade de dados	BAIXA	BAIXA	BAIXA	ALTA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	ALTA	MEDIA	MEDIA	MEDIA
Modelagem das operações de suprimentos	MEDIA	MEDIA	MEDIA	ALTA	MEDIA	MEDIA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	MEDIA	MEDIA	MEDIA
Sustentabilidade	MEDIA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA
Métricas de desempenho	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA
Custeio de aquisições	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA
Sistema de pagamento em suprimentos integrado	ALTA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA
Digitalização na área de suprimentos	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA

Fonte: Autor (2022)

Para a coluna “Ponderação da Pesquisa”, foram usados os valores da mediana obtidos no *survey* e, na coluna “Pontuação de Referência”, temos a pontuação obtida pela multiplicação das médias da ponderação da pesquisa e o respectivo impacto formulado da variável do problema. A coluna “Ponderação da Situação” apresenta o mesmo para a situação do cliente, em função do valor da sua autoavaliação (apresentada na coluna “Avaliação”). Para a atribuição da autoavaliação do usuário para sua situação foi usada uma escala de 1 a 5 para representar o grau de maturidade da empresa em relação à variável, onde “1” representa a total imaturidade na variável e “5” o completo atendimento.

Como resultado da aplicação do modelo temos duas possíveis situações:

- Ferramenta Aplicável: a pontuação obtida pelo usuário é igual ou superior à pontuação obtida com base na referência (*survey*).
- Ferramenta Não Aplicável: a pontuação obtida pelo usuário é inferior à pontuação obtida com base na referência (*survey*).

### 5.3 APRESENTAÇÃO DO MODELO

Com base no exposto, chega-se à proposição do modelo específico de aplicação para cada ferramenta do *blockchain* e as variáveis do problema, já com os valores atribuídos para o Impacto e a Pontuação com base na referência (*survey*), conforme demonstrado nas Figuras 64 a 73.

**Figura 64 – Modelo Específico para Aplicação da Ferramenta “Automação da Reposição de Consumíveis”**

Automação da reposição de consumíveis

		Avaliação	Impacto	Ponderação Pesquisa	Pontuação de Referência	Pontuação de Situação
Características da Informação	Confidencialidade		BAIXA	1	4,49	4,49
	Velocidade da Atualização da Informação		BAIXA	1	4,50	4,50
	Veracidade da Informação		BAIXA	1	4,49	4,49
	Referenciação da Origem		BAIXA	1	4,50	4,50
Infra-estrutura	Atualização dos hardwares		BAIXA	1	4,49	4,49
	Atualização dos softwares		BAIXA	1	4,67	4,67
Fatores de Impacto	Atualização da Mão-de-obra		MEDIA	2	4,48	8,96
	Influência da Mão-de-obra no Processo de Digitalização		MEDIA	2	4,50	9,01
	Influência da Digitalização na Formatação dos Portais		MEDIA	2	4,69	9,38
	Influência da Digitalização no Uso dos Portais		ALTA	3	4,71	14,12
	Influência da Digitalização nos Resultados os Portais		ALTA	3	4,47	13,40
	Uso Racional dos Recursos com o Blockchain		ALTA	3	4,48	13,43
	Benefícios para Área de Suprimentos com o Uso dos Portais		ALTA	3	4,50	13,50

Total da Referência	Total da Situação	Status
108,94		

Fonte: Autor (2022)



**Figura 65 – Modelo Específico para Aplicação da Ferramenta “Modelagem das Operações Logísticas e Compras**

**Modelagem das Operações Logísticas e Compras**

		Avaliação	Impacto	Ponderação Pesquisa	Pontuação de Referência	Pontuação de Situação
Características da Informação	Confidencialidade		MEDIA	2	4,49	8,97
	Velocidade da Atualização da Informação		MEDIA	2	4,50	9,01
	Veracidade da Informação		MEDIA	2	4,49	8,98
	Referenciação da Origem		MEDIA	2	4,50	8,99
Infra-estrutura	Atualização dos hardwares		MEDIA	2	4,49	8,99
	Atualização dos softwares		MEDIA	2	4,67	9,34
Fatores de Impacto	Atualização da Mão-de-obra		MEDIA	2	4,48	8,96
	influência da Mão-de-obra no Processo de Digitalização		MEDIA	2	4,50	9,01
	Influência da Digitalização na Formatação dos Portais		MEDIA	2	4,69	9,38
	Influência da Digitalização no Uso dos Portais		MEDIA	3	4,71	14,12
	Influência da Digitalização nos Resultados os Portais		ALTA	3	4,47	13,40
	Uso Racional dos Recursos com o Blockchain		ALTA	3	4,48	13,43
	Benefícios para Área de Suprimentos com o Uso dos Portais		ALTA	3	4,50	13,50

Total da Referência	Total da Situação	Status
136,08		

Fonte: Autor (2022)

**Figura 66 – Modelo Específico para Aplicação da Ferramenta “Contratos Inteligentes”**

Contratos Inteligentes

		Aviação	Impacto	Ponderação Pesquisa	Pontuação de Referência	Pontuação de Situação
Características da Informação	Confidencialidade		BAIXA	1	4,49	4,49
	Velocidade da Atualização da Informação		BAIXA	1	4,50	4,50
	Veracidade da Informação		BAIXA	1	4,49	4,49
	Referenciação da Origem		MEDIA	2	4,50	8,99
Infra-estrutura	Atualização dos hardwares		MEDIA	2	4,49	8,99
	Atualização dos softwares		MEDIA	2	4,67	9,34
Fatores de Impacto	Atualização da Mão-de-obra		MEDIA	2	4,48	8,96
	influência da Mão-de-obra no Processo de Digitalização		MEDIA	2	4,50	9,01
	Influência da Digitalização na Formatação dos Portais		MEDIA	2	4,69	9,38
	Influência da Digitalização no Uso dos Portais		ALTA	3	4,71	14,12
	Influência da Digitalização nos Resultados os Portais		ALTA	3	4,47	13,40
	Uso Racional dos Recursos com o Blockchain		ALTA	3	4,48	13,43
	Benefícios para Área de Suprimentos com o Uso dos Portais		ALTA	3	4,50	13,50

Total da Referência	Total da Situação	Status
122,60		

Fonte: Autor (2022)

**Figura 67 – Modelo Específico para Aplicação da Ferramenta “Privacidade de Dados”**

Privacidade de Dados

		Avaliação	Impacto	Ponderação Pesquisa	Pontuação de Referência	Pontuação de Situação
Características da Informação	Confidencialidade		BAIXA 1	4,49	4,49	
	Velocidade da Atualização da Informação		BAIXA 1	4,50	4,50	
	Veracidade da Informação		BAIXA 1	4,49	4,49	
	Referenciação da Origem		ALTA 3	4,50	13,49	
Infra-estrutura	Atualização dos hardwares		MEDIA 2	4,49	8,99	
	Atualização dos softwares		MEDIA 2	4,67	9,34	
Fatores de Impacto	Atualização da Mão-de-obra		MEDIA 2	4,48	8,96	
	influência da Mão-de-obra no Processo de Digitalização		MEDIA 2	4,50	9,01	
	Influência da Digitalização na Formatação dos Portais		MEDIA 2	4,69	9,38	
	Influência da Digitalização no Uso dos Portais		MEDIA 2	4,71	9,41	
	Influência da Digitalização nos Resultados os Portais		MEDIA 2	4,47	8,93	
	Uso Racional dos Recursos com o Blockchain		MEDIA 2	4,48	8,96	
	Benefícios para Área de Suprimentos com o Uso dos Portais		MEDIA 2	4,50	9,00	

Total da Referência	Total da Situação	Status
108,94		

Fonte: Autor (2022)

**Figura 68 – Modelo Específico para Aplicação da Ferramenta “Modelagem das Operações de Suprimentos”**

Modelagem das Operações de Suprimentos

		Avaliação	Impacto	Ponderação Pesquisa	Pontuação de Referência	Pontuação de Situação
Características da Informação	Confidencialidade		MEDIA	2	4,49	8,97
	Velocidade da Atualização da Informação		MEDIA	2	4,50	9,01
	Veracidade da Informação		MEDIA	2	4,49	8,98
	Referenciação da Origem		ALTA	3	4,50	13,49
Infra-estrutura	Atualização dos hardwares		MEDIA	2	4,49	8,99
	Atualização dos softwares		MEDIA	2	4,67	9,34
Fatores de Impacto	Atualização da Mão-de-obra		ALTA	3	4,48	13,43
	influência da Mão-de-obra no Processo de Digitalização		ALTA	3	4,50	13,51
	Influência da Digitalização na Formatação dos Portais		ALTA	3	4,69	14,07
	Influência da Digitalização no Uso dos Portais		ALTA	3	4,71	14,12
	Influência da Digitalização nos Resultados os Portais		MEDIA	3	4,47	13,40
	Uso Racional dos Recursos com o Blockchain		MEDIA	3	4,48	13,43
	Benefícios para Área de Suprimentos com o Uso dos Portais		MEDIA	3	4,50	13,50

Total da Referência	Total da Situação	Status
154,25		

Fonte: Autor (2022)

**Figura 69 – Modelo Específico para Aplicação da Ferramenta “Sustentabilidade”**

Sustentabilidade

		Avaliação	Impacto	Ponderação Pesquisa	Pontuação de Referência	Pontuação de Situação
Características da Informação	Confidencialidade		MEDIA	2	4,49	8,97
	Velocidade da Atualização da Informação		ALTA	3	4,50	13,51
	Veracidade da Informação		ALTA	3	4,49	13,48
	Referenciação da Origem		ALTA	3	4,50	13,49
Infra-estrutura	Atualização dos hardwares		ALTA	3	4,49	13,48
	Atualização dos softwares		ALTA	3	4,67	14,01
Fatores de Impacto	Atualização da Mão-de-obra		ALTA	3	4,48	13,43
	influência da Mão-de-obra no Processo de Digitalização		ALTA	3	4,50	13,51
	Influência da Digitalização na Formatação dos Portais		ALTA	3	4,69	14,07
	Influência da Digitalização no Uso dos Portais		ALTA	3	4,71	14,12
	Influência da Digitalização nos Resultados os Portais		ALTA	3	4,47	13,40
	Uso Racional dos Recursos com o Blockchain		ALTA	3	4,48	13,43
	Benefícios para Área de Suprimentos com o Uso dos Portais		ALTA	3	4,50	13,50

Total da Referência	Total da Situação	Status
172,40		

Fonte: Autor (2022)

**Figura 70 – Modelo Específico para Aplicação da Ferramenta “Métricas de Desempenho”**

Métricas de Desempenho

		Avaliação	Impacto	Ponderação Pesquisa	Pontuação de Referência	Pontuação de Situação
Características da Informação	Confidencialidade		MEDIA	2	4,49	8,97
	Velocidade da Atualização da Informação		MEDIA	2	4,50	9,01
	Veracidade da Informação		MEDIA	2	4,49	8,98
	Referenciação da Origem		MEDIA	2	4,50	8,99
Infra-estrutura	Atualização dos hardwares		MEDIA	2	4,49	8,99
	Atualização dos softwares		MEDIA	2	4,67	9,34
Fatores de Impacto	Atualização da Mão-de-obra		MEDIA	2	4,48	8,96
	influência da Mão-de-obra no Processo de Digitalização		MEDIA	2	4,50	9,01
	Influência da Digitalização na Formatação dos Portais		MEDIA	2	4,69	9,38
	Influência da Digitalização no Uso dos Portais		MEDIA	2	4,71	9,41
	Influência da Digitalização nos Resultados os Portais		MEDIA	2	4,47	8,93
	Uso Racional dos Recursos com o Blockchain		MEDIA	2	4,48	8,96
	Benefícios para Área de Suprimentos com o Uso dos Portais		MEDIA	2	4,50	9,00

Total da Referência	Total da Situação	Status
117,93		

Fonte: Autor (2022)

**Figura 71 – Modelo Específico para Aplicação da Ferramenta “Custeio de Aquisições”**

**Custeio de Aquisições**

		Avaliação	Impacto	Ponderação Pesquisa	Pontuação de Referência	Pontuação de Situação
Características da Informação	Confidencialidade		ALTA	3	4,49	13,46
	Velocidade da Atualização da Informação		ALTA	3	4,50	13,51
	Veracidade da Informação		ALTA	3	4,49	13,48
	Referenciação da Origem		ALTA	3	4,50	13,49
Infra-estrutura	Atualização dos hardwares		MEDIA	2	4,49	8,99
	Atualização dos softwares		MEDIA	2	4,67	9,34
Fatores de Impacto	Atualização da Mão-de-obra		MEDIA	2	4,48	8,96
	influência da Mão-de-obra no Processo de Digitalização		MEDIA	2	4,50	9,01
	Influência da Digitalização na Formatação dos Portais		MEDIA	2	4,69	9,38
	Influência da Digitalização no Uso dos Portais		MEDIA	2	4,71	9,41
	Influência da Digitalização nos Resultados os Portais		MEDIA	2	4,47	8,93
	Uso Racional dos Recursos com o Blockchain		MEDIA	2	4,48	8,96
	Benefícios para Área de Suprimentos com o Uso dos Portais		MEDIA	2	4,50	9,00

Total da Referência	Total da Situação	Status
135,90		

Fonte: Autor (2022)

**Figura 72 – Modelo Específico para Aplicação da Ferramenta “Sistema de Pagamento em Suprimentos Integrado”**

Sistema de Pagamento em Suprimentos Integrado

		Avaliação	Impacto	Ponderação Pesquisa	Pontuação de Referência	Pontuação de Situação
Características da Informação	Confidencialidade		ALTA	3	4,49	13,46
	Velocidade da Atualização da Informação		MEDIA	2	4,50	9,01
	Veracidade da Informação		MEDIA	2	4,49	8,98
	Referenciação da Origem		MEDIA	2	4,50	8,99
Infra-estrutura	Atualização dos hardwares		ALTA	3	4,49	13,48
	Atualização dos softwares		ALTA	3	4,67	14,01
Fatores de Impacto	Atualização da Mão-de-obra		ALTA	3	4,48	13,43
	influência da Mão-de-obra no Processo de Digitalização		ALTA	3	4,50	13,51
	Influência da Digitalização na Formatação dos Portais		ALTA	3	4,69	14,07
	Influência da Digitalização no Uso dos Portais		ALTA	3	4,71	14,12
	Influência da Digitalização nos Resultados os Portais		ALTA	3	4,47	13,40
	Uso Racional dos Recursos com o Blockchain		ALTA	3	4,48	13,43
	Benefícios para Área de Suprimentos com o Uso dos Portais		ALTA	3	4,50	13,50

Total da Referência	Total da Situação	Status
163,40		

Fonte: Autor (2022)



**Figura 73 – Modelo Específico para Aplicação da Ferramenta “Digitalização na Área de Suprimentos”**

Digitalização na Área de Sprimentos

		Avaliação	Impacto	Ponderação Pesquisa	Pontuação de Referência	Pontuação de Situação
Características da Informação	Confidencialidade		ALTA	3	4,49	13,46
	Velocidade da Atualização da Informação		ALTA	3	4,50	13,51
	Veracidade da Informação		ALTA	3	4,49	13,48
	Referenciação da Origem		ALTA	3	4,50	13,49
Infra-estrutura	Atualização dos hardwares		ALTA	3	4,49	13,48
	Atualização dos softwares		ALTA	3	4,67	14,01
Fatores de Impacto	Atualização da Mão-de-obra		ALTA	3	4,48	13,43
	influência da Mão-de-obra no Processo de Digitalização		ALTA	3	4,50	13,51
	Influência da Digitalização na Formatação dos Portais		ALTA	3	4,69	14,07
	Influência da Digitalização no Uso dos Portais		ALTA	3	4,71	14,12
	Influência da Digitalização nos Resultados os Portais		ALTA	3	4,47	13,40
	Uso Racional dos Recursos com o Blockchain		ALTA	3	4,48	13,43
	Benefícios para Área de Suprimentos com o Uso dos Portais		ALTA	3	4,50	13,50

Total da Referência	Total da Situação	Status
176,89		

Fonte: Autor (2022)

Desta forma, basta o usuário escolher qual a ferramenta deseja aplicar e, com a utilização do modelo específico adequado, poderá verificar se a empresa possui maturidade para sua implementação.

Neste capítulo 5, foi apresentado o modelo proposto e suas formas de escolhas, pelo mercado, e quais ferramentas estariam sendo definidas para que o processo de digitalização da área de suprimentos pudesse ser testado.

No próximo capítulo será apresentado o processo de validação desse modelo.

## 6. VALIDAÇÃO DO MODELO DE APLICABILIDADE

Este Capítulo tem por finalidade a validação do modelo proposto aplicável a cada ferramenta do *blockchain*. Para tanto, foram selecionadas quatro empresas do setor de óleo e gás que possuem uma cadeia de suprimentos regional e nacional. As organizações estudadas são identificadas nesse trabalho como Organização A, Organização B, Organização C e Organização D a fim de manter suas informações protegidas.

Todas as organizações analisadas caracterizam-se por possuir uma qualidade formal, ou seja, as responsabilidades e autoridades em sua estrutura organizacional são bem definidas e estabelecidas em linhas transparentes (BALLOU, 2007). Normalmente organizações formais caracterizam-se por terem duas dimensões que definem seu funcionamento estrutural: sua estrutura funcional, que está relacionada às funções exercidas por cada empregado e a estrutura hierárquica, que está relacionada à autoridade, ou seja, aos níveis hierárquicos dos cargos (ACHROL, 1997).

Na Tabela 8 apresentam-se as empresas pesquisadas.

**Tabela 8** – Empresas do Estudo de Caso

ID	DESCRIÇÃO	ID NA PESQUISA	ÁREA DE ATUAÇÃO	ÁREA DE ATUAÇÃO	ANOS DE FUNDAÇÃO	Nº FUNCIONÁRIO BRASIL	FATURAMENTO ANUAL BILHOES DE DÓLARES
1	FORNECEDORA	BRA1	EPC	BRASIL	20	10000	\$3,10
2	OPERADORA	BRA2	OPERADORA	GLOBAL	30	9000	\$36,90
4	OPERADORA	BRA3	OPERADORA	GLOBAL	30	18000	\$58,30
5	FORNECEDORA	BRA4	EPC	GLOBAL	18	5000	\$4,10

Fonte: Autor (2022)

No que abrange a orientação organizacional, a Organização A se posiciona no mercado como uma das mais conceituadas empresas fornecedoras de peças para a indústria de petróleo e gás, tendo seu maior foco no mercado de exploração das bacias de Santos do Pré Sal Brasileiro. Multinacional japonesa, comercializa sistemas de controle de automação com modelo híbrido ligados a sistemas de linhas de produção de navios tanque e FPSOs. Sua sede é em Tóquio e busca ser a principal fonte de automação no Brasil dentro do setor de óleo e gás. Tem uma rede com 5 fábricas, 158 empresas associadas e cerca de 128 escritórios de vendas e engenharia

espalhados em 415 países. Foi fundada em 1890, possuindo, em 2022, 119.000 empregados ao redor do mundo.

A Organização B possui uma orientação mais focada na estratégia de operadora, sendo a maior da Europa e uma das maiores operadoras *offshore* do mundo, com foco cada vez mais voltado à área de energia renovável, tendo planos de desenvolver novos poços de petróleo, gás, energia eólica e solar em mais de 30 países.

A Organização C também se enquadra como operadora e está presente no Brasil há mais de 40 anos, empregando cerca de 3.000 profissionais. Suas seis subsidiárias atuam no país nos setores de exploração e produção de petróleo, gás, distribuição de combustíveis e lubrificantes, química, armazenamento de energia e energias renováveis (solar e eólica). Sua meta é ter uma carteira muito mais diversificada e nos últimos anos pode-se notar um aumento por sua busca de projetos na produção de gás natural e de energias renováveis. No Brasil, destaca-se a expansão da produção de biocombustíveis e a otimização da exploração e produção de petróleo.

Finalmente, a Organização D é uma multinacional alemã que comercializa sistemas de controle de automação. Têm mais de 160 anos de existência com atividades em 190 países, onde seus mais de 400.000 empregados atuam nos mais diversos setores da indústria. Busca ser líder na área de fabricação de componentes e produtos para a manutenção elétrica no mercado brasileiro de petróleo e gás.

Um ponto observado nas empresas estudadas nesse trabalho é com relação a seus posicionamentos organizacionais, ou seja, com os níveis hierárquicos e como cada uma se comporta em relação ao poder de tomada de decisão dentro da organização, podendo ser de forma centralizada ou descentralizada (KUNISCH et al., 2018).

Nota-se que Organização A se caracteriza por ser bastante centralizada, pois a tomada de decisão final está vinculada aos proprietários da rede. Já nas organizações B e C, observou-se uma diluição na autonomia dos processos decisórios e níveis hierárquicos, promovendo, assim, uma estrutura mais flexível. A Empresa D tem seu nível organizacional dentro de uma estrutura projetizada, buscando aprimoramento nos projetos e metodologias aplicadas na produção.

## 6.1. CARACTERIZAÇÃO DO INSTRUMENTO DE PESQUISA

Para que a pesquisa fosse mais aprofundada, foi elaborado um instrumento de pesquisa baseado em “Roteiro de Entrevistas”, construído a fim de levantar informações organizacionais de cada empresa estudada, via modelo numérico, dentro das 10 ferramentas desenvolvidas em *blockchain*.

O roteiro de entrevista foi dividido em 3 partes, de acordo com cada ferramenta específica apresentada nesse trabalho, a fim de obter da melhor maneira as informações de forma organizada e tratadas por temas, conforme quadro abaixo, demonstrando as 3 linhas de enquadramento das ferramentas que foram abordadas. O Quadro 33 apresenta como foram construídas essas partes.

**Quadro 33 – Segmentação para o Estudo de Caso**

Características da informação				Infra-estrutura		Fatores de Impacto						
confidencialidade	velocidade da atualização da informação	veracidade da informação	referenciação da origem	atualização dos hardwares	atualização dos softwares	impacto da atualização da mão-de-obra	impacto da mão-de-obra no processo de digitalização	impacto da digitalização na formatação dos portais	impacto da digitalização no uso dos portais	impacto da digitalização nos resultados os portais	impacto da eficiência da área de suprimentos no uso dos portais	impacto da eficácia da área de suprimentos no uso dos portais

Fonte: Autor (2022)

A Tabela 9 mostra um comparativo entre as empresas analisadas sob a abordagem de projetos de digitalização na área de suprimentos. Esses aspectos são importantes na definição da possível ferramenta de *blockchain* escolhida para ser analisada pela empresa e de qual forma irá implantar esta estratégia de digitalização na área de suprimentos.

**Tabela 9 – Comparativo entre Empresas v**

ID	DESCRIÇÃO	ID NA PESQUISA	ÁREA DE ATUAÇÃO	ÁREA DE ATUAÇÃO	ANOS DE FUNDAÇÃO	Nº FUNCIONÁRIO BRASIL	FATURAMENTO ANUAL BILHOES DE DÓLARES	ABRODAGEM NA DIGITALIZAÇÃO DE SUPRIMENTOS
1	FORNECEDORA	BRA1	EPC	BRASIL	20	10000	\$3,10	FOCO NA SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO
2	OPERADORA	BRA2	OPERADORA	GLOBAL	30	9000	\$36,90	FOCO NO GERENCIAMENTO DE PROJETOS
4	OPERADORA	BRA3	OPERADORA	GLOBAL	30	18000	\$58,30	FOCO COM AS EMPRESAS FORNECEDORAS
5	FORNECEDORA	BRA4	EPC	GLOBAL	18	5000	\$4,10	FOCO NA INTEGRAÇÃO SOFTWARES DE SUPRIMENTOS

Fonte: Autor (2022)

Foram selecionados os principais responsáveis de cada empresa, de modo a poder obter informações as mais precisas possíveis. As entrevistas foram gravadas via áudio e com a permissão de cada entrevistado.

## 6.2. PESQUISA DE CAMPO

### 6.2.1. Aplicação na Organização BRA1

De forma geral, houve uma forte concordância com o modelo proposto pela tese, tanto do ponto de vista sistêmico quanto das relações das ferramentas entre os constructos do modelo. Uma percepção geral pela empresa é de que a estrutura da área de suprimentos atual necessita de aprimoramentos para que tenha toda a sua potencialidade aproveitada. A empresa escolheu para validação as ferramentas Privacidade de Dados e Métricas de Desempenho.

A Figura 74 reproduz a aplicação do modelo para a ferramenta Privacidade de Dados e a Figura 75 reproduz a aplicação do modelo para a ferramenta Métricas de Desempenho.

**Figura 74 – Aplicação da Ferramenta “Privacidade de Dados” na Empresa BRA1**

Privacidade de Dados

		Avaliação	Impacto	Ponderação Pesquisa	Pontuação de Referência	Pontuação de Situação
Características da Informação	Confidencialidade	5,0	BAIXA	1	4,49	5,0
	Velocidade da Atualização da Informação	5,0	BAIXA	1	4,50	5,0
	Veracidade da Informação	5,0	BAIXA	1	4,49	5,0
	Referenciação da Origem	4,0	ALTA	3	4,50	13,49
Infra-estrutura	Atualização dos hardwares	5,0	MEDIA	2	4,49	8,99
	Atualização dos softwares	5,0	MEDIA	2	4,67	9,34
Fatores de Impacto	Atualização da Mão-de-obra	5,0	MEDIA	2	4,48	8,96
	Influência da Mão-de-obra no Processo de Digitalização	5,0	MEDIA	2	4,50	9,01
	Influência da Digitalização na Formatação dos Portais	4,0	MEDIA	2	4,69	9,38
	Influência da Digitalização no Uso dos Portais	5,0	MEDIA	2	4,71	9,41
	Influência da Digitalização nos Resultados os Portais	5,0	MEDIA	2	4,47	8,95
	Uso Racional dos Recursos com o Blockchain	5,0	MEDIA	2	4,48	8,96
	Benefícios para Área de Suprimentos com o Uso dos Portais	5,0	MEDIA	2	4,50	9,00

Total da Referência	Total da Situação	Status
108,94	115,0	Aplicável

Fonte: Autor (2022)

**Figura 75** – Aplicação da Ferramenta “Métricas de Desempenho” na Empresa BRA1

Métricas de Desempenho

		Avaliação	Impacto	Ponderação Pesquisa	Pontuação de Referência	Pontuação de Situação	
Características da Informação	Confidencialidade	5,0	MEDIA	2	4,49	8,97	10,0
	Velocidade da Atualização da Informação	5,0	MEDIA	2	4,50	9,01	10,0
	Veracidade da Informação	5,0	MEDIA	2	4,49	8,98	10,0
	Referenciação da Origem	3,0	MEDIA	2	4,50	8,99	6,0
Infra-estrutura	Atualização dos hardwares	5,0	MEDIA	2	4,40	8,99	10,0
	Atualização dos softwares	5,0	MEDIA	2	4,67	9,34	10,0
Fatores de Impacto	Atualização da Mão-de-obra	5,0	MEDIA	2	4,48	8,96	10,0
	Influência da Mão-de-obra no Processo de Digitalização	5,0	MEDIA	2	4,50	9,01	10,0
	Influência da Digitalização na Formatação dos Portais	5,0	MEDIA	2	4,69	9,38	10,0
	Influência da Digitalização no Uso dos Portais	5,0	MEDIA	2	4,71	9,41	10,0
	Influência da Digitalização nos Resultados os Portais	5,0	MEDIA	2	4,47	8,93	10,0
	Uso Racional dos Recursos com o Blockchain	5,0	MEDIA	2	4,48	8,96	10,0
	Benefícios para Área de Suprimentos com o Uso dos Portais	5,0	MEDIA	2	4,50	9,00	10,0

Total da Referência	Total da Situação	Status
117,93	126,0	aplicável

Fonte: Autor (2022)

Na aplicação do modelo, com base nos índices obtidos, permite-se afirmar que há facilidade de implementação destas ferramentas na área de suprimentos da empresa BRA1.

Abaixo temos a sumarização dos principais comentários colhidos dos entrevistados com a apresentação dos resultados:

- A variável V10 (verifica como a digitalização impacta a formatação dos portais de *Blockchain*) foi considerada como neutra, havendo dúvidas a respeito da sua presença de fato na organização, não interferindo na validação do modelo, pois não houve discordância. Há uma certa dificuldade na definição por parte dos entrevistados em virtude do caráter de regulação fortemente presente na organização, que busca mitigar ao máximo conflitos externos.

- Houve uma forte concordância com as variáveis V8 e V9 e sua influência para o seu desbalanceamento.
- Tecnologia e inovação também não fazem parte do dia a dia do contexto de atuação da organização. A dúvida quanto à influência da falta de uma política de dados abertos é explicada pelo fato de a organização já disponibilizar dados de acesso aos gerentes de projetos em geral, de forma transparente, já que é uma obrigação do setor de suprimentos realizar a disponibilização dos dados desta forma. Com relação à tecnologia e inovação, os entrevistados não a compreendem como algo que tenha que ser perseguido pela organização como um todo, logo, não percebem o impacto que sua falta pode causar pelo modelo global, mas nenhum discordou que a área de suprimentos deve ser totalmente digital. Já no que se refere à estrutura organizacional, há um paradoxo, pois apesar de os respondentes identificarem que essa estrutura ainda não é a ideal, o seu peso para a falha na execução e operacionalização do modelo digital de suprimentos é considerado como muito impactante. Acreditam que a organização se ajusta dentro das possibilidades (“dando um jeitinho” e “distribuindo papéis e responsabilidades”).

### **6.2.2. Aplicação na Organização BRA2**

De maneira geral, houve uma forte concordância com o modelo proposto pela tese, do ponto de vista sistêmico. As ferramentas escolhidas para validação foram a de Custeio de Aquisições e Sistema de Pagamento em Suprimentos Integrado.

A Figura 76 reproduz a aplicação do modelo para a ferramenta “Custeio de Aquisições” e a Figura 77 reproduz a aplicação do modelo para a ferramenta “Sistema de Pagamento em Suprimentos Integrado”.



**Figura 76 – Aplicação da Ferramenta “Custeio de Aquisições” na Empresa BRA2**

Custeio de Aquisições

		Avaliação	Impacto		Ponderação Pesquisa	Pontuação de Referência	Pontuação de Situação
Características da Informação	Confidencialidade	5,0	ALTA	3	4,49	13,46	15,0
	Velocidade da Atualização da Informação	5,0	ALTA	3	4,50	13,51	15,0
	Veracidade da Informação	55,0	ALTA	3	4,49	13,48	165,0
	Referenciação da Origem	4,0	ALTA	3	4,50	13,49	12,0
Infra-estrutura	Atualização dos hardwares	5,0	MEDIA	2	4,49	8,99	10,0
	Atualização dos softwares	5,0	MEDIA	2	4,67	9,34	10,0
Fatores de Impacto	Atualização da Mão-de obra	3,0	MEDIA	2	4,48	8,96	6,0
	Influência da Mão-de-obra no Processo de Digitalização	4,0	MEDIA	2	4,50	9,01	8,0
	Influência da Digitalização na Formatação dos Portais	5,0	MEDIA	2	4,69	9,38	10,0
	Influência da Digitalização no Uso dos Portais	5,0	MEDIA	2	4,71	9,41	10,0
	Influência da Digitalização nos Resultados os Portais	5,0	MEDIA	2	4,47	8,93	10,0
	Uso Racional dos Recursos com o Blockchain	5,0	MEDIA	2	4,48	8,96	10,0
	Benefícios para Área de Suprimentos com o Uso dos Portais	5,0	MEDIA	2	4,50	9,00	10,0

Total da Referência	Total da Situação	Status
135,90	291,0	Aplicável

Fonte: Autor (2022)

**Figura 77 – Aplicação da Ferramenta “Sistema de Pagamento em Suprimentos Integrado” na Empresa BRA2**

Sistema de Pagamento em Suprimentos Integrado

		Avaliação	Impacto	Ponderação Pesquisa	Pontuação de Referência	Pontuação de Situação	
Características da Informação	Confidencialidade	5,0	ALTA	3	4,49	13,46	15,0
	Velocidade da Atualização da Informação	5,0	MEDIA	2	4,50	9,01	10,0
	Veracidade da Informação	3,0	MEDIA	2	4,49	8,98	6,0
	Referenciação da Origem	4,0	MEDIA	2	4,50	8,99	8,0
Infra-estrutura	Atualização dos hardwares	5,0	ALTA	3	4,49	13,48	15,0
	Atualização dos softwares	3,0	ALTA	3	4,67	14,01	9,0
Fatores de Impacto	Atualização da Mão-de-obra	3,0	ALTA	3	4,48	13,43	9,0
	influência da Mão-de-obra no Processo de Digitalização	5,0	ALTA	3	4,50	13,51	15,0
	Influência da Digitalização na Formatação dos Portais	5,0	ALTA	3	4,69	14,07	15,0
	Influência da Digitalização no Uso dos Portais	5,0	ALTA	3	4,71	14,12	15,0
	Influência da Digitalização nos Resultados os Portais	5,0	ALTA	3	4,47	13,40	15,0
	Uso Racional dos Recursos com o Blockchain	5,0	ALTA	3	4,48	13,43	15,0
	Benefícios para Área de Suprimentos com o Uso dos Portais	5,0	ALTA	3	4,50	13,50	15,0

Total da Referência	Total da Situação	Status
163,40	162,0	NÃO APLICÁVEL

Fonte: Autor (2022)

A aplicação do modelo para as duas ferramentas escolhidas pela empresa não obteve o mesmo resultado. O modelo demonstrou que a ferramenta Sistema Integrado de Pagamento teria uma dificuldade maior em relação a alguns itens para esta implementação e a ferramenta de Custos de Aquisição conseguiria ser implementada sem maiores dificuldades. Porém, houve concordância que as duas ferramentas testadas apresentariam resultados corretos dentro do ambiente real da atual área de suprimentos e seus processos comerciais.

A seguir, temos a sumarização dos principais comentários colhidos dos entrevistados com a apresentação dos resultados:

- O constructo atualização tecnológica de pessoas, infraestrutura e sistemas) foi considerado um ponto de atenção, havendo dúvidas a respeito da sua

presença de fato na organização, somente sendo tratado por suprimentos. Já o constructo atualização e sigilo dentro da cadeia de suprimentos foi considerado como altamente importante e está presente na maioria das organizações. A organização que ignora a existência destes objetivos de sigilo se apequena perante seus parceiros de mercado (ou atuação conjunta) com outras instituições.

- Houve uma forte concordância com as variáveis que compõem o constructo 3 - atualização tecnológica de pessoas, infraestrutura e sistemas, V5, V7, e sua influência para o seu desbalanceamento caso suprimentos não tome ações imediatas neste sentido.

### **6.2.3. Aplicação na Organização BRA3**

De maneira geral, houve uma forte concordância com o modelo proposto pela tese, do ponto de vista sistêmico. As ferramentas escolhidas para validação foram a de Sustentabilidade; Métricas de Desempenho; Custeio de Aquisições e Sistema de Pagamento em Suprimentos Integrado.

A Figura 78 reproduz a aplicação do modelo para a ferramenta “Sustentabilidade”; a Figura 79 reproduz a aplicação do modelo para a ferramenta “Métricas de Desempenho”; a Figura 80 reproduz a aplicação do modelo para a ferramenta “Custeio de Aquisições”; a Figura 81 reproduz a aplicação do modelo para a ferramenta “Sistema de Pagamento em Suprimentos Integrado”.

**Figura 78 – Aplicação da Ferramenta “Sustentabilidade” na Empresa BRA3**

**Sustentabilidade**

		Aviação	Impacto		Ponderação Pesquisa	Pontuação de Referência	Pontuação de Situação
Características da Informação	Confidencialidade	5,0	MEDIA	2	4,49	8,97	10,0
	Velocidade da Atualização da Informação	3,0	ALTA	3	4,50	13,51	9,0
	Veracidade da Informação	3,0	ALTA	3	4,49	13,48	9,0
	Referencição da Origem	3,0	ALTA	3	4,50	13,49	9,0
Infra-estrutura	Atualização dos hardwares	4,0	ALTA	3	4,49	13,48	12,0
	Atualização dos softwares	5,0	ALTA	3	4,67	14,01	15,0
Fatores de Impacto	Atualização da Mão-de-obra	3,0	ALTA	3	4,48	13,43	9,0
	influência da Mão-de-obra no Processo de Digitalização	5,0	ALTA	3	4,50	13,51	15,0
	Influência da Digitalização na Formação dos Portais	5,0	ALTA	3	4,69	14,07	15,0
	Influência da Digitalização no Uso dos Portais	5,0	ALTA	3	4,71	14,12	15,0
	Influência da Digitalização nos Resultados os Portais	5,0	ALTA	3	4,47	13,40	15,0
	Uso Racional dos Recursos com o Blockchain	5,0	ALTA	3	4,48	13,43	15,0
	Benefícios para Área de Suprimentos com o Uso dos Portais	5,0	ALTA	3	4,50	13,50	15,0

Total da Referência	Total da Situação	Status
172,40	163,0	Não Aplicável

Fonte: Autor (2022)

**Figura 79** – Aplicação da Ferramenta “Métricas de Desempenho” na Empresa BRA3

Métricas de Desempenho

		Avaliação	Impacto	Ponderação Pesquisa	Pontuação de Referência	Pontuação de Situação	
Características da Informação	Confidencialidade	5,0	MEDIA	2	4,49	8,97	10,0
	Velocidade da Atualização da Informação	3,0	MEDIA	2	4,50	9,01	6,0
	Veracidade da Informação	5,0	MEDIA	2	4,49	8,98	10,0
	Referenciação da Origem	5,0	MEDIA	2	4,50	8,99	10,0
Infra-estrutura	Atualização dos hardwares	4,0	MEDIA	2	4,49	8,99	8,0
	Atualização dos softwares	5,0	MEDIA	2	4,67	9,34	10,0
Fatores de Impacto	Atualização da Mão-de-obra	3,0	MEDIA	2	4,48	8,96	6,0
	influência da Mão-de-obra no Processo de Digitalização	5,0	MEDIA	2	4,50	9,01	10,0
	Influência da Digitalização na Formatação dos Portais	5,0	MEDIA	2	4,69	9,38	10,0
	Influência da Digitalização no Uso dos Portais	5,0	MEDIA	2	4,71	9,41	10,0
	Influência da Digitalização nos Resultados os Portais	5,0	MEDIA	2	4,47	8,93	10,0
	Uso Racional dos Recursos com o Blockchain	5,0	MEDIA	2	4,48	8,96	10,0
	Benefícios para Área de Suprimentos com o Uso dos Portais	5,0	MEDIA	2	4,50	9,00	10,0

Total da Referência	Total da Situação	Status
117,93	120,0	Aplicável

Fonte: Autor (2022)

**Figura 80 – Aplicação da Ferramenta “Custeio de Aquisições” na Empresa BRA3**

**Custeio de Aquisições**

		Avaliação	Impacto		Ponderação Pesquisa	Pontuação de Referência	Pontuação de Situação
Características da Informação	Confidencialidade	5,0	ALTA	3	4,49	13,46	15,0
	Velocidade da Atualização da Informação	5,0	ALTA	3	4,50	13,51	15,0
	Veracidade da Informação	5,0	ALTA	3	4,49	13,48	15,0
	Referenciação da Origem	5,0	ALTA	3	4,50	13,49	15,0
Infra-estrutura	Atualização dos hardwares	4,0	MEDIA	2	4,49	8,99	8,0
	Atualização dos softwares	5,0	MEDIA	2	4,67	9,34	10,0
Fatores de Impacto	Atualização da Mão-de-obra	5,0	MEDIA	2	4,48	8,96	10,0
	Influência da Mão-de-obra no Processo de Digitalização	5,0	MEDIA	2	4,50	9,01	10,0
	Influência da Digitalização na Formatação dos Portais	5,0	MEDIA	2	4,69	9,38	10,0
	Influência da Digitalização no Uso dos Portais	5,0	MEDIA	2	4,71	9,41	10,0
	Influência da Digitalização nos Resultados os Portais	5,0	MEDIA	2	4,47	8,93	10,0
	Uso Racional dos Recursos com o Blockchain	5,0	MEDIA	2	4,48	8,96	10,0
	Benefícios para Área de Suprimentos com o Uso dos Portais	5,0	MEDIA	2	4,50	9,00	10,0

Total da Referência	Total da Situação	Status
135,90	148,0	Aplicável

Fonte: Autor (2022)

**Figura 81 – Aplicação da Ferramenta “Sistema de Pagamentos em Suprimentos Integrado” na Empresa BRA3**

Sistema de Pagamento em Suprimentos Integrado

		Avaliação	Impacto	Ponderação Pesquisa	Pontuação de Referência	Pontuação de Situação	
Características da Informação	Confidencialidade	5,0	ALTA	3	4,49	13,46	15,00
	Velocidade da Atualização da Informação	5,0	MEDIA	2	4,50	9,01	10,00
	Veracidade da Informação	5,0	MEDIA	2	4,49	8,98	10,00
	Referenciação da Origem	5,0	MEDIA	2	4,50	8,99	10,00
Infra-estrutura	Atualização dos hardwares	4,0	ALTA	3	4,49	13,48	12,00
	Atualização dos softwares	5,0	ALTA	3	4,67	14,01	15,00
Fatores de Impacto	Atualização da Mão-de-obra	5,0	ALTA	3	4,48	13,43	15,00
	Influência da Mão-de-obra no Processo de Digitalização	5,0	ALTA	3	4,50	13,51	15,00
	Influência da Digitalização na Formatação dos Portais	5,0	ALTA	3	4,69	14,07	15,00
	Influência da Digitalização no Uso dos Portais	5,0	ALTA	3	4,71	14,12	15,00
	Influência da Digitalização nos Resultados os Portais	5,0	ALTA	3	4,47	13,40	15,00
	Uso Racional dos Recursos com o Blockchain	5,0	ALTA	3	4,48	13,43	15,00
	Benefícios para Área de Suprimentos com o Uso dos Portais	5,0	ALTA	3	4,50	13,50	15,00

Total da Referência	Total da Situação	Status
163,40	177,0	Aplicável

Fonte: Autor (2022)

As quatro ferramentas escolhidas pela empresa: Sustentabilidade, Métricas de Desempenho, Sistemas de Pagamentos e Custo de Aquisições não obtiveram o mesmo resultado. O modelo demonstrou que a Sustentabilidade que mede os índices de ESG da área de Suprimentos teria uma dificuldade maior em relação às outras ferramentas durante a sua fase de implementação. As demais ferramentas não teriam maiores dificuldades.

De forma geral, houve uma forte concordância com o modelo proposto pela tese, do ponto de vista sistêmico. A seguir, temos a sumarização dos principais comentários colhidos dos entrevistados para o uso do modelo:

- A variável V4 (A gênese (origem) das informações (entre os clientes finais e os fornecedores de materiais e serviços) impacta a configuração do Portal do *Blockchain*) teve um ponto de atenção, pois gerou dúvidas onde começava e acabava esta troca sem o formato digital. Há uma certa dificuldade por parte dos entrevistados em visualizar o fato de que suprimentos precisavam receber as informações de toda a cadeia para começar a digitalização. Eles acham que há massa suficiente para que isso já aconteça.

#### **6.2.4. Aplicação na Organização BRA4**

De maneira geral, houve uma forte concordância com o modelo proposto pela tese, do ponto de vista sistêmico. As ferramentas escolhidas para validação foram a de Modelagem das Operações de Suprimentos e Privacidade de Dados.

A Figura 82 reproduz a aplicação do modelo para a ferramenta “Modelagem das Operações de Suprimentos” e a Figura 83 reproduz a aplicação do modelo para a ferramenta “Privacidade de Dados”.



**Figura 82 – Aplicação da Ferramenta “Modelagem das Operações de Suprimentos”  
na Empresa BRA4**

Modelagem das Operações de Suprimentos

		Avaliação	Impacto		Ponderação Pesquisa	Ponderação de Referência	Ponderação de Situação
Características da Informação	Confidencialidade	4,0	MEDIA	2	4,19	8,97	8,0
	Velocidade de Atualização da Informação	5,0	MEDIA	2	4,30	9,01	10,0
	Veracidade da Informação	5,0	MEDIA	2	4,49	8,98	10,0
	Referenciação da Origem	5,0	ALTA	3	4,30	15,49	15,0
Infra-estrutura	Atualização dos hardwares	5,0	MEDIA	2	4,19	8,99	10,0
	Atualização dos softwares	5,0	MEDIA	2	4,57	9,34	10,0
Fatores de Impacto	Atualização da MGO-de-obra	5,0	ALTA	3	4,48	13,43	15,0
	Influência da Mão-de-obra no Processo de Digitalização	4,0	ALTA	3	4,30	13,51	12,0
	Influência da Digitalização na Formação dos Portais	4,0	ALTA	3	4,60	14,07	12,0
	Influência da Digitalização no Uso dos Portais	5,0	ALTA	3	4,71	14,12	15,0
	Influência da Digitalização nos Resultados os Portais	5,0	MEDIA	3	4,47	13,40	15,0
	Uso Racional dos Recursos com o Blockchain	5,0	MEDIA	3	4,48	13,43	15,0
	Benefícios para Área de Suprimentos com o Uso dos Portais	5,0	MEDIA	3	4,30	13,50	15,0

Total de Referência	Total de Situação	Status
154,25	162,0	Aplicável

Fonte: Autor (2022)

**Figura 83** – Aplicação da Ferramenta “Privacidade de Dados” na Empresa BRA4

Privacidade de Dados

		Avaliação	Impacto	Ponderação	Pontuação Pesquisa	Pontuação Referência	Pontuação Situação
Características da Informação	Confidencialidade	4,0	BAIXA	1	4,19	4,19	4,0
	Velocidade de Atualização da Informação	4,0	BAIXA	1	4,50	4,50	4,0
	Veracidade da Informação	4,0	BAIXA	1	4,19	4,19	4,0
	Referencição da Origem	4,0	ALTA	3	4,50	13,40	11,0
Infra.estrutura	Atualização dos hardwares	5,0	MEDIA	2	4,19	8,39	10,0
	Atualização dos softwares	5,0	MEDIA	2	4,67	9,34	10,0
Fatores de Impacto	Atualização de M30-de-cobras	2,0	MEDIA	2	4,48	8,96	4,0
	Influência da M30-de-cobras no Processo de Digitalização	2,0	MEDIA	2	4,50	9,01	4,0
	Influência da Digitalização na Formatação dos Portais	3,0	MEDIA	2	4,09	8,18	6,0
	Influência da Digitalização no Uso dos Portais	3,0	MEDIA	2	4,71	9,41	6,0
	Influência da Digitalização nos Resultados os Portais	3,0	MEDIA	2	4,47	8,95	6,0
	Uso Nacional dos Recursos com o Blockchain	3,0	MEDIA	2	4,48	8,96	6,0
	Benefícios para Área de Suprimentos com o Uso dos Portais	5,0	MEDIA	2	4,50	9,00	10,0

Total da Referência	Total da Situação	Status
108,94	86,0	Insuficiente

Fonte: Autor (2022)

As duas ferramentas escolhidas pela empresa BRA4 - Privacidade de dados e Modelagem de Operações de Suprimentos não obtiveram o mesmo resultado. O modelo demonstrou que a ferramenta de Privacidade de dados, que mede os índices de confidencialidade de dados e LGPD da área de suprimentos teria uma dificuldade maior em relação as outras ferramentas durante a sua fase de implementação. No entanto foi confirmado que os resultados são coerentes com o ambiente real da atual área de suprimentos e seus processos negociais.

- A variável VA3 (A gênese (origem) das informações (entre os clientes finais e os fornecedores de materiais e serviços) impacta a configuração do Portal do *Blockchain*) foi considerada como neutra com viés positivo, havendo dúvidas a respeito de sua presença, de fato, na organização. Já a V10 (A informatização da área de suprimentos impacta os resultados oriundos da implementação dos portais de *Blockchain*) foi considerada como altamente complexa para implementação na empresa. O primeiro caso explica-se pelo fato de a organização ser global e ter muitos processos não divulgados entre clientes e empresa que podem levar à geração de

conflitos impactantes ou perceptíveis para a organização e sua digitalização. Já no segundo caso, os entrevistados justificam que há muita concordância entre todos após as reuniões, de forma que os eventuais conflitos são dirimidos em prol de uma forma mais simples de trabalhar os processos internos de sistemas.

- A melhoria contínua de qualquer tipo de tecnologia e modelo também não foi considerada como fundamental, devido à pouca necessidade das mudanças que ocorrem todos os dias, de acordo com o tamanho e o contexto de atuação da empresa. Já a falta de tecnologia e inovação vai na mesma linha, pois atua mais no contexto de interação política e de influências do que na prestação de serviços baseada em tecnologia e inovação. Hoje, essas organizações atuam, basicamente, com projetos e precisam de tais inovações para sobreviver a um mundo cada vez menos lucrativo.

#### **6.2.5. Considerações Sobre a Validação**

Os modelos testados nas empresas BRA1, BRA2, BRA3 e BRA4 se mostraram robustos e podem ser considerados adequados para a sua utilização como um guia que norteará os usuários na implantação das ferramentas alinhadas com a tecnologia *blockchain*.

## 7. CONCLUSÃO FINAL

Neste capítulo, são apresentadas as conclusões da pesquisa, oriundas da análise dos resultados. São também listadas as implicações gerenciais e acadêmicas inferidas desta pesquisa, assim como as limitações e sugestões para pesquisas futuras, para uma melhor compreensão de aspectos que mereçam atenção.

### 7.1. DISCUSSÃO SOBRE OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Como os achados desta pesquisa foram inúmeros, em virtude da quantidade das técnicas utilizadas e do material analisado, além de uma visão geral da conclusão da tese, há que se listar cada uma das conclusões obtidas ao longo da execução de cada uma das etapas intermediárias da pesquisa: OE1, 2, 3 e 4, de forma individualizada e, posteriormente, integrada.

Partindo-se para uma análise para cada um dos OE desta tese, conclui-se que, a partir do mapeamento das lacunas teóricas e práticas do setor de suprimentos, para atendimento ao OE1, o tema digitalização, de fato, abrange vários assuntos e problemas, o que era de se esperar, já que é um sistema utilizado para integração, reduzir o estoque para manter os custos baixos e, ao mesmo tempo, garantir que os produtos estejam disponíveis quando necessário para todas as áreas de uma organização. Porém, foi possível destacar que há alguns assuntos e temas que se sobressaíram em termos de contribuição para uma diminuição do foco da organização na geração de resultados/desempenho, e que trazem uma potencial percepção negativa das diferentes partes interessadas a respeito do desempenho do próprio setor de suprimentos na era digital, bem como da organização como um todo.

### 7.2. DISCUSSÃO SOBRE OBJETIVO GERAL

O objetivo geral era o desenvolvimento de um modelo que possibilitasse a análise de como a tecnologia de *blockchain* pode ser empregada na cadeia de suprimento de maneira efetiva a partir da uma integração entre a transformação digital e os processos negociais. O modelo formulado é robusto e foi validado por quatro empresas.

O modelo proposto considera uma forma de analisar a aplicabilidade das ferramentas:

- Ferramenta 1: Contratos Inteligentes
- Ferramenta 2: Privacidade de dados
- Ferramenta 3: Modelagem das operações logísticas e compras
- Ferramenta 4: Sustentabilidade
- Ferramenta 5: Métricas de desempenho
- Ferramenta 6: Custeio de aquisições
- Ferramenta 7: Sistema de pagamento em suprimentos integrado
- Ferramenta 8: Automação da reposição de consumíveis
- Ferramenta 9: Modelagem das operações de suprimentos
- Ferramenta 10: Digitalização na área de compras

### 7.3. VALIDAÇÃO DAS HIPÓTESES E PERGUNTA DA PESQUISA

Para validar estatisticamente as hipóteses, um conjunto de 703 respostas válidas de questionário, recebido de profissionais de gestão de suprimentos ao redor do mundo, foi analisado, confirmando sua confiabilidade, validade e bom ajuste.

O estudo permitiu confirmar as principais hipóteses: H1 – Portais de Compra;- Objetivo que o setor de Suprimento seja mais efetivo; H2 – Transformação digital;- Objetivo positivo e mostra o impacto e a eficiência dos Portais de *Blockchain*; H3 – Portais de *Blockchain*; - Objetivo alcançado validando positivamente o impacto na estrutura da transformação digital; H4 – Transformação digital;- Objetivo alcançado na demonstração positiva na melhoria do trato dos dados que permitem ganhos de produtividade no uso de solução de portais de *Blockchain*; e H5 – Geração Tecnológica; - Objetivo alcançado na demonstração positiva das características estruturais para a transformação digital.

Em termos de implicações práticas do modelo estrutural apresentado, os resultados obtidos através do estudo realizado permitem afirmar que existe uma relação entre os constructos identificados e suas variáveis para conduzir a um projeto de implementação das ferramentas de *blockchain* nas áreas de suprimentos que buscam o formato digital para seus processos negociais.

A remoção das variáveis relacionadas à percepção dos resultados – V6 (disponibilidade de recursos e a eficiência dos *softwares* disponíveis), V14 (Benefícios na aplicação dos Portais) corroboram com a teoria de que há pouco conhecimento e utilização, na prática, dos portais de suprimentos como ferramenta de compilação de ferramentas e processos de suprimentos nas organizações. As práticas tradicionais de demonstração financeira, como aparentemente não fazem uso de ferramentas de *blockchain*, contribuem para que as partes interessadas percebam o valor falho de informações ou até mesmo não conformidade como parte do capital financeiro oriundo de informações do setor de suprimentos.

Partindo-se para uma análise integrada de todos os resultados obtidos em cada uma das diferentes etapas da pesquisa, pode-se fazer a seguinte afirmação, baseada no modelo teórico proposto e validado: “O caminho digital e das ferramentas propostas pela tecnologia disruptiva de *blockchain* influencia o seu sistema de suprimentos, fazendo com que seja orientado a resultados/desempenho”.

Vale ressaltar que nesta amostra, composta por organizações privadas, oriundas do mercado de óleo e gás com fins lucrativos, grande parte se reconhece, de forma direta, como uma organização interessada. Assim sendo, as lideranças responsáveis pelos suprimentos têm que se adequar a essa realidade da existência de lógicas (e atividades) competitivas e conflitantes, e tentar, ao máximo, dirimir os conflitos por elas ocasionados, para que a área não perca o foco nos resultados/desempenho. Ao mesmo tempo, devem potencializar os benefícios trazidos pelas ferramentas de *blockchain*. Suprimentos precisa evoluir e tomar a liderança em um mundo no qual a digitalização e a indústria 5.0 podem atuar em conjunto e devem priorizar a estratégia da digitalização por completo devido aos seus benefícios de médio e longo prazo.

#### 7.4. IMPLICAÇÕES ACADÊMICAS E GERENCIAIS

Do ponto de vista gerencial, esta pesquisa permitirá que as empresas compreendam melhor o que é um suprimento digital e, em consequência, promovam ações que favoreçam a redução da percepção negativa de determinados processos do setor pelas empresas. Quanto maior for sua adoção pela organização, maior será a percepção de que o setor de suprimentos agrega valor aos resultados da empresa, o que resultará na diminuição de possíveis barreiras ou conflitos, acarretando uma

efetiva aceitação e conseqüente apoio aos projetos, criando-se um ciclo que se retroalimenta positivamente.

É importante ressaltar também, que, ao se elaborar e validar um modelo teórico que explique a percepção menos positiva sobre o valor da não digitalização de uma organização, há a possibilidade de uma efetiva atuação de seus gestores, que consiste em serem mais rígidos em relação aos aspectos (variáveis) que são mais significativos para que a área de suprimentos seja orientada a resultados e desempenho e em diminuir a pressão sobre outras variáveis ou aspectos menos significativos.

Dessa forma, o mapeamento das lacunas práticas e teóricas sobre o mecanismo de digitalização de suprimentos permite que os gestores identifiquem quais são os pontos nevrálgicos, que merecem maior atenção, para que o setor de suprimentos da organização não perca o foco nos resultados e desempenho planejado pelos acionistas e demais partes interessadas. Afinal, quanto mais os gestores e colaboradores da cadeia de suprimentos conhecerem a respeito dos pontos que impactam a digitalização de suprimentos, mais possibilidades terão de se ajustarem e prevenirem problemas relativos a seus próprios sistemas de governança.

Do ponto de vista acadêmico, esta pesquisa contribuiu, do ponto de vista metodológico, com a proposição de uma metodologia mista de pesquisa para a identificação de lacunas teórico-práticas, detalhando os procedimentos associados à sua execução.

Vale ressaltar, ainda, que o modelo teórico proposto e testado contribuirá para que a discussão sobre o tema de digitalização, nas organizações do setor de óleo e gás seja abordado de forma integrada. Isso poderá ser feito a partir da relação entre constructos ainda não identificados nas pesquisas teóricas, ou nos sistemas de buscas acadêmicas do Periódicos CAPES. Tal discussão será rica e benéfica para a sociedade e para as empresas que indicam este caminho da busca pela era digital e, que enfrentam alguns problemas associados à má gestão e à corrupção das organizações. Essas mazelas poderiam ser dirimidas a partir de uma fundamentada discussão sobre o uso da tecnologia de *blockchain* e sobre o seu uso efetivo e percebido como tal.

Ademais, esta pesquisa contribuiu academicamente para uma abordagem e discussão integrada de suprimentos, incluindo a perspectiva dos organismos internacionais e dos diferentes setores da área de óleo e gás – público e privado.

Por fim, a abordagem interdisciplinar desta pesquisa soube respeitar as fronteiras disciplinares de diferentes áreas do conhecimento – ciências sociais aplicadas e ciências humanas – e obteve êxito na integração desses diferentes conhecimentos e na geração de aprendizado.

## 7.5. LIMITAÇÕES DA PESQUISA

Uma vez que este estudo aborda um tema relativamente novo, também existem algumas limitações. Uma das principais limitações é que o uso das ferramentas de tecnologia *blockchain* ainda estão em estágio inicial e que muitas empresas que possuem seus processos digitais sendo empregados nas áreas de suprimentos estão em estágios iniciais ou com projetos em fase piloto. Isso significa que as empresas não têm muita experiência sobre o sucesso de seus produtos desenvolvidos em tais ferramentas.

Além disso, por questões de disponibilidade, focamos principalmente na perspectiva de empresas que oferecem soluções para a área de óleo e gás e tivemos apenas quatro entrevistas com empresas interessadas em implementar a tecnologia. A problemática aqui é que muitas empresas começaram a pensar no uso da tecnologia e não querem compartilhar seus planos para ter vantagem competitiva.

Além disso, as quatro empresas entrevistadas e com pretensões em uma implementação possuem uma formação semelhante, a indústria de óleo e gás. Poderia ter sido interessante entrevistar participantes de outras indústrias para analisar se têm pensamentos semelhantes.

As limitações mencionadas já representam possibilidades futuras de pesquisa. Em geral, uma pesquisa com um horizonte de tempo mais longo oferece muitas oportunidades para entender melhor a mudança nos relacionamentos e como o *blockchain* pode reorganizar as redes da cadeia de suprimentos dentro do objetivo da transformação digital. No futuro, provavelmente haverá a disponibilidade de empresas que já implementaram a tecnologia. Uma análise completa antes, durante e após o processo de implementação pode fornecer *insights* mais profundos sobre os impactos da tecnologia na cadeia de suprimentos.

Ademais, a literatura menciona campos adicionais de aplicação da tecnologia, como programas governamentais ou países em desenvolvimento. Um estudo sobre



esses campos pode fornecer mais *insights* sobre os potenciais da tecnologia, além de empresas ou cadeias de suprimentos.

Há também limitações relacionadas à análise de conteúdo, pois mesmo com o uso de *software* de apoio como o NVIVO, cabe ao pesquisador analisar o texto e transcrever os seus significados. No entanto, essa análise pode ter sido influenciada pelos pressupostos e experiências passadas do pesquisador e potencialmente podem enviesar a correta significação dos dados analisados.

Poderiam, também, ter sido exploradas outras bases de repositório de dados para a realização da OE2, além do Periódicos CAPES, o que aumentaria consideravelmente a possibilidade de encontrar diferentes tipos de documentos, ao invés de se limitar apenas à base de dados do Periódicos CAPES. No entanto, como a base utilizada é reconhecida como uma boa base para se fazer pesquisas exploratórias, essa limitação fica restringida em seu poder de prejudicar a pesquisa.

Além disso, o fato de a pesquisa bibliográfica, em um primeiro momento, ter sido focada no setor de óleo e gás gera a possibilidade de se ter perdido algum referencial teórico dos demais setores, que poderiam agregar valor ao trabalho. Vale ressaltar que, como os achados foram amplos e aplicáveis a qualquer setor, como comprovado pelas pesquisas de campo, essa limitação não causou impacto significativo nos resultados.

Uma outra limitação da pesquisa refere-se à fase de seleção dos artigos, na fase OE2, quando o pesquisador precisa dar uma nota, que possui peso preponderante para a manutenção do artigo na base de dados a ser, de fato, utilizada para a análise de conteúdo. Em virtude do grande número de artigos a serem filtrados, e diante da necessidade da leitura transversal de todos eles, a nota estipulada pelo pesquisador, eventualmente, poderá representar o que, de fato, é o conteúdo do artigo, enviando a lista de artigos utilizados na pesquisa.

Identifica-se, também, uma limitação relacionada à escolha apenas de artigos em inglês, durante a fase de identificação do problema de pesquisa (OE2), uma vez que artigos de outras línguas, especialmente em português, teriam o potencial de trazer contribuições significativas à pesquisa. Essa limitação, no entanto, tem um restrito poder de trazer prejuízos à pesquisa, já que as pesquisas envolvendo o tema da pesquisa são mais robustas e consolidadas em nível internacional do que nacional.

Há que se levar em consideração que a árvore de palavras-chave utilizada para o mapeamento da literatura foi feita em um primeiro momento, a partir de uma

perspectiva do setor privado, pois esse era o objetivo inicial da tese, o de estudar o setor de suprimentos sob a ótica das organizações do setor de óleo e gás. Dessa forma, pode-se ter perdido alguma bibliografia que é importante para a discussão e o levantamento das lacunas teóricas utilizadas nesta pesquisa, apesar de que elas são aparentemente aplicáveis a qualquer setor.

## 7.6. PESQUISAS FUTURAS

Para se investigar a discrepância de percepções indicadas nesta pesquisa, faz-se necessário comparar a percepção dos profissionais sobre controle, com a realidade que se apresenta nos relatórios de avaliação da parte de controle dos suprimentos das empresas, a fim de se verificar até que ponto estão alinhadas. Há, de fato, uma falta (ou excesso) de controle nas organizações, ou trata-se apenas de uma percepção incorreta por parte dos funcionários?

No futuro poder-se-ia, ainda, fazer uma análise estratificada dos resultados, por setor – público, privado e terceiro setor – de forma a possibilitar a comparação dos resultados de cada setor, a fim de se identificar convergências e divergências de comportamento entre eles. Na mesma linha, poder-se-ia comparar os resultados de quem faz parte da alta gestão, com quem faz parte da gestão, dentro da amostra. Assim, seria possível identificar a percepção e o comportamento de quem está diretamente envolvido com a administração dos setores de suprimentos, e daqueles que são influenciados por esse sistema, ou seja, são supervisionados por ele.

Seria viável, também, no futuro, utilizar diferentes tipos de amostras – de 200 a 1000 respostas válidas, por exemplo – a fim de identificar se o modelo teórico proposto se sustenta para diferentes tamanhos e perfis de amostras, o que aumentaria a confiabilidade dos achados da pesquisa.

Uma grande preocupação em desafios futuros está na imaturidade das ferramentas de *blockchain* que é frequentemente citada como um desafio para se implementar essa tecnologia em áreas não financeiras (BUCHANAN; BRYMAN, 2016; FAWCETT; MAGNAN; MCCARTER, 2019). Neste ponto, a taxa de transferência (LI et al., 2017), se torna uma necessidade crescente de armazenamento e sincronização (TIAN, 2016), preocupações com a privacidade (UNDERScore, *online*) e excelente nível de vontade das empresas no movimento de uma era mais digital (ADEBANJO, 2019). Têm sido parte da questão pela qual a maioria dos gestores considera a

tecnologia de *blockchain* e suas ferramentas como imaturas em seus estágios iniciais de evolução.

Por fim, sugere-se que estudos futuros se dediquem a compreender qual o correto balanceamento de um sistema de *processos digitais*, especialmente de sua variável controle, para uma máxima otimização de eficiência de um setor de suprimentos totalmente digital. Há muitas dúvidas em relação a uma correta dosagem dos controles, para que não seja exageradamente complexo e abrangente, nem subdimensionado, o que favoreceria as práticas inapropriadas ou de extrema burocracia dentro de uma organização.

Espera-se, portanto, que esta tese, cujo tema é de relevância acadêmica e gerencial, tenha contribuído para uma melhor compreensão a respeito do setor de suprimentos e do uso da tecnologia de *blockchain*, embora o tema ainda careça de uma abordagem integrada, considerando-se as perspectivas privada do mercado de óleo e gás que passa neste momento por uma transição energética. Adicionalmente, espera-se que as proposições metodológicas discutidas neste trabalho, incluindo a abordagem interdisciplinar utilizada, com a inserção de técnicas, análises e pressupostos teóricos oriundos de diferentes áreas do conhecimento, sirvam de consulta a futuros pesquisadores que poderão se beneficiar da utilização de achados em suas pesquisas. Vale ressaltar que a interdisciplinaridade do trabalho, ao mesmo tempo em que agrega valor aos resultados de uma pesquisa, impõe desafios a serem superados pelos pesquisadores. As dúvidas e os desafios foram intensos, no entanto, foram superados.

## REFERÊNCIAS

- ABHISHTA, A.; JOOSTEN, R.; DRAGOMIRETSKIY, S.; NIEUWENHUIS, L. Impact of Successful DDoS Attacks on a Major Crypto-Currency Exchange. *In: EUROMICRO INTERNATIONAL CONFERENCE ON PARALLEL, DISTRIBUTED AND NETWORK-BASED PROCESSING (PDP)*, 27<sup>th</sup>, 2019. **Proceedings ... 2019**. doi: 10.1109/empdp.2019.8671642, Acesso em 24 de Abril de 2020.
- ACHROL, R. Chances in the theory of inter-organizational relations in marketing: toward a network paradigm. **Journal of the Academy of Marketing Science**, v. 25, p. 56-71, 1997. <http://dx.doi.org/10.1007/BF02894509>
- ACHROL, R. Evolution of the marketing organization: new forms for dynamic environments. **Journal of Marketing**, v. 55, n. 4, p. 77-93, 1991. <http://dx.doi.org/10.2307/1251958>
- ACHROL, R.; KOTLHER, P. Marketing in the network economy. **Journal of Marketing**, v. 63, p. 146-163, 1999.
- ACKROYD, S.; KARLSSON, J. C. Critical realism, research techniques, and research designs. *In: EDWARDS, P. K.; O'MAHONEY, J.; VINCENT, S. (Eds.). Studying organizations using critical realism: A practical guide*. Oxford: Oxford University Press, 2014. p. 21-45.
- ADEBANJO, D. Understanding demand management challenges in intermediary food trading: a case study. **Supply Chain Management**, v. 14, n. 3, p. 224-233, 2009. <http://dx.doi.org/10.1108/13598540910954566>
- ADNER, R.; KAPOOR, R. Innovation ecosystems and the pace of substitution: Re-examining technology S-curves. **Strategic Management Journal**, v. 37, n. 4, p. 625-648, 2016. doi:10.1002/smj.2363
- ADNER, R.; KAPOOR, R. Value creation in innovation ecosystems: How the structure of technological interdependence affects firm performance in new technology generations. **Strategic Management Journal**, v. 31, n. 3, p. 306-333, 2020.
- ADRIÁN MEDRANO, L.; MUÑOZ-NAVARRO, R. Aproximación conceptual y práctica a los Modelos de Ecuaciones Estructurales. **Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria**, v. 11, n. 1, p. 220-239, Enero-Junio 2017.
- AGBENIN, J. O.; IWUAFOR, E. N. O.; AYUBA B. A critical assessment of methods for determining organic phosphorus in savanna soils. **Biol Fertil Soils**, v. 28, p. 177–181, 2021.
- AGHAZADEH, S. Improving logistics operations across the food industry supply chain. **International Journal of Contemporary Hospitality Management**, v. 16, n. 4, 2004. <http://dx.doi.org/10.1108/09596110410537423>

AICH, S.; CHAKRABORTY, S.; SAIN, M.; LEE, H.I.; KIM, H.C. 2019. A Review on Benefits of IoT Integrated Blockchain based Supply Chain Management Implementations across Different Sectors with Case Study. *In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ADVANCED COMMUNICATION TECHNOLOGY (ICACT)*, 21st, 2019. **Proceedings ... IEEE**, 2019. p.138-141.

DOI: <https://doi.org/10.23919/icact.2019.8701910>

AINLEY, P.; RAINBIRD, H. (Eds.). **Apprenticeship: towards a new paradigm of learning** (ebook). London: Routledge, 2013.

ALAM, M. M.; MURAD, M. W.; NOMAN, A. H. M.; OZTURK, I. Relationships among carbon emissions, economic growth, energy consumption and population growth: testing environmental Kuznets curve hypothesis for Brazil, China, India and Indonesia. **Ecological indicators**, v. 70, p. 466-479, Nov. 2016.

ALFIERI, E. **Cryptocurrencies and Market Efficiency**. 2020. Thesis - Université Grenoble Alpes, 2020.

ALVARADO, U.; KOTZAB, H. Supply chain management: the integration of logistics in marketing. **Industrial Marketing Management**, v. 30, n. 2, p. 183-198, 2001.  
[http://dx.doi.org/10.1016/S0019-8501\(00\)00142-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0019-8501(00)00142-5)

ÁLVAREZ-SANJAIME, Ó.; CANTOS-SÁNCHEZ, P.; MONER-COLONQUES, R.; SEMPERE-MONERRIS, J. Competition and horizontal integration in maritime freight transport. **Transportation Research. Part E, Logistics & Transportation Review**, v. 51, p. 67-81, May 2013.

AMERICAN CRYPTO ASSOCIATION. **Could Quantum Computing Be Used to Crack Cryptocurrency?** - American Crypto Association, 2020. Disponível em: <https://www.americancryptoassociation.com/2020/04/04/quantum-computing-crack-crypto/>, Acesso em: 24 abr. 2020.

AMIT, R.; ZOTT, C. **Business model innovation: Creating value in times of change**. 2010. IDEAS Working Paper Series from RePEc.

AMIT, R.; ZOTT, C. Creating value through business model innovation. **MIT Sloan Management Review**, v. 53, n. 3, p. 41-49, 2012.

AMIT, R.; ZOTT, C. Value creation in E-Business. **Strategic Management Journal**, v. 22, n. 6-7, p. 493-520, 2021. doi:10.1002/smj.187

ANDERSSON, N.; LEANDER, J. Replacing trust: A study of blockchain applicability in maritime logistics. **Report nr: 2017:152**, University of Gothenburg, 2017.

ANDONI, M.; ROBU, V.; Flynn, D.; ABRAM, S.; GEACH, D.; JENKINS, D.; PEACOCK, A. Blockchain technology in the energy sector: A systematic review of challenges and opportunities. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 100, p. 143-174, 2019. doi:10.1016/j.rser.2018.10.014

ANDREASSEN, T. W.; LERVIK-OLSEN, L.; SNYDER, H.; VAN RIEL, A. C.; SWEENEY, J. C.; VAN VAERENBERGH, Y. Business model innovation and value-creation: The triadic way. **Journal of Service Management**, v. 29, n. 5, p. 883-906, 2018.

ANTONAKAKIS, N.; CHATZIANTONIOU, I.; GABAUER, D. Cryptocurrency market contagion: Market uncertainty, market complexity, and dynamic portfolios. **Journal of International Financial Markets, Institutions and Money**, v. 61. p. 37-51, 2019. doi: 10.1016/j.intfin.2019.02.003.

APOSTOLAKI, M.; ZOHAR, A.; VANBEVER, L. Hijacking bitcoin: routing attacks on cryptocurrencies. *In: IEEE Symposium on Security and Privacy, 38<sup>th</sup>, 2017, San Jose, CA. Proceedings ... San Jose, CA, USA: IEEE, 2017.*

APTE, S. Will blockchain technology revolutionize excipient supply chain management? **Journal of Excipients and Food Chemicals**, v. 7, n. 3, p. 76-78, 2016.

ARDUINO, G.; ARONIETIS, R.; CROZET, Y.; FROUWS, K.; FERRARI, C.; GUIHÉRY, L. et al. How to turn an innovative concept into a success? An application to seaport-related innovation. **Research in Transportation Economics**, v. 42, n. 1, p. 97-107, 2013. <https://hdl.handle.net/10.1016/j.retrec.2012.11.002>

ARHONDITSIS, G. B.; STOW, C. A.; STEINBERG, L. J.; KENNEY, M. A., LATHROP, R. C.; MCBRIDE, S. J.; RECKHOW, K. H. Exploring ecological patterns with structural equation modeling and Bayesian analysis. **Ecological Modelling**, v. 192, p. 385–409, 2006.

ARMSTRONG, M. Competition in two-sided markets. **The RAND Journal of Economics**, v. 37, n. 3, p. 668-691, 2006.

ARYA, A. L.; LÖFFLER, C.; MITTENDORF, B.; PFEIFFER, T. The middleman as a panacea for supply chain coordination problems. **European Journal of Operational Research**, v. 240, n. 2, p. 393-400, 2015. doi:10.1016/j.ejor.2014.07.007

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO 31000: Gestão de riscos - princípios e diretrizes**. Rio de Janeiro, 2009.

ASSOCIATION FOR OPERATIONS MANAGEMENT – APICS. **Sales and Operations Planning: the secret to world class supply chain**. 2009. Disponível em: <http://www.apics-fraservalley.org/uploads/files/Year0809/april2009PDM.pdf>. Acesso em: 29 dez. 2010.

ÅSTRAND, J. **Interview Study B: 1 – Axfood** [Interview]. 05 May 2017.

ATZEI, N.; BARTOLETTI, M.; CIMOLI, T. A Survey of Attacks on Ethereum Smart Contracts (SoK). *In: MAFFEI, M.; RYAN, M. (Eds.). Principles of Security and Trust*. POST 2017. Lectures Notes in Computer Science. Berlin, Heidelberg: Springer, 2017. v. 10204.

ATZORI, M. **Blockchain governance and the role of trust service providers: the trustedChain® Network**. 2017. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=2972837>. Acesso em: 22 abr. 2022.

ATZORI, M. **Blockchain technology and decentralized governance: is the state still necessary?** 2015. Disponível em: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2709713](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2709713) . Acesso em: 22 abr. 2022.

AUNG, M. M.; CHANG, Y. S. Traceability in a food supply chain: Safety and quality perspectives. **Food Control**, v. 39, p. 172-184, 2014.

AXFOOD. **About Axfood**. 2017. Disponível em: <http://axfood.se/en/About-Axfood/>. Acesso em: 05 maio 2018.

BAGOZZI, R. P.; YI, Y. Specification, evaluation, and interpretation of structural equation models. **Journal of the Academy of Marketing Science**, v. 40, p. 8-34, 2012.

BALA, P. B. Improving inventory performance with clustering-based demand forecasts. **Journal of Modelling in Management**, v. 7, n. 1, p. 23-37, 2012. doi: <http://dx.doi.org/10.1108/17465661211208794>.

BALLOU, B.; HEITGER, D.; LANDES, C. The rise of corporate sustainability reporting: A rapidly growing assurance opportunity. **Journal of Accountancy**, v. 202, n. 6, p. 65-74, 2006.

BALLOU, R.H. The evolution and future of logistics and supply chain management. **European Business Review**, v. 19, n. 4, p. 332-348, 2007.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Relatório Integrado 2020**. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/publicacoes/relatoriointegrado2020>. Acesso em: 22 abr. 2022.

BARBIERI, C. H. C.; PASQUA, J. O que buscamos em um artigo científico **Revista Direito GV**, v. 14, n. 3, 2018. <https://www.scielo.br/j/rdgv/a/jXVwdYXpgSpTP97pqSrCkgS/?lang=pt>

BARRATT, M. Understanding the meaning of collaboration in the supply chain. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 9, n. 1, p. 30-42, 2004. doi:10.1108/13598540410517566

BARRATT, M.; OLIVEIRA, A. Exploring the experiences of collaborative planning initiatives. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 31, n. 4, p. 266-289, 2001.

BASHIR, I. **Mastering Blockchain**. Packt Publishing, 2017.

BASÍLIO, M.; PEREIRA, V.; COSTA, H.; SANTOS e Ghosh, M. A Systematic Review of the Applications of Multi-Criteria Decision Aid Methods (1977–2022). **Electronics**, v. 11, n. 11, 1720, 2022. <https://doi.org/10.3390/electronics11111720>

BATTISTELLA, C.; De Toni, A. F.; DE ZAN, G.; PESSOT, E. Cultivating business model agility through focused capabilities: A multiple case study. **Journal of Business Research**, v. 73, p. 65-82, 2017. doi:10.1016/j.jbusres.2016.12.007

BDIWI, M.; PFEIFER, M.; STERZING, A. A new strategy for ensuring human safety during various levels of interaction with industrial robots. **CIRP Annals**, v. 66, n. 1, p. 453-456, 2017.

BECHINI, A.; CIMINO, M.; MARCELLONI, F.; TOMASI, A. Patterns and technologies for enabling supply chain traceability through collaborative ebusiness. **Information and Software Technology**, v. 50, n. 5, p. 342-359, 2008.

BECHTEL, C.; JAYARAM, J. Supply chain management: a strategic perspective. **International Journal of Logistics Management**, v. 8, n. 1, p. 15-34, 1997. <http://dx.doi.org/10.1108/09574099710805565>

BECK, R.; MÜLLER-BLOCH, C.; KING, J. Governance in the Blockchain Economy: A framework and research agenda. **Journal of the Association for Information Systems**, v. 19, n. 10, p. 1020-1034, 2018. doi:10.17705/1jais.00518

BEIGEL, O. 51% Attack Explained Simply + Real Life Example (2020 Updated). Disponível em: <https://99bitcoins.com/51-percent-attack/>. Acesso em: 24 abr. 2020.

BEIK, I. S.; ZAENAL, M. H.; RIZKININGSIH, P. Waqf Led Halal Cryptocurrency model. *In*: BILLAH, M (Eds.). **Halal Cryptocurrency Management**. Palgrave Macmillan, Cham, 2019..

BELAVINA, E.; GIROTRA, K. The relational advantages of intermediation. **Management Science**, v. 58, n. 9, p. 1614-1631, 2012.

BELL, E.; BRYMAN, A.; HARLEY, B. **Business research methods**. 5th ed. Oxford: Oxford University Press, 2018.

BELLEFLAMME, P.; PEITZ, M. Managing competition on a two-sided platform. **Journal of Economics & Management Strategy**, v. 28, n. 1, p. 5-22, 2019. doi:10.1111/jems.12311

BENOOUAKRIM, H.; EL KANDOUSSI, F. Relationship marketing: literature review. **International Journal of Science and Research**, v. 2, n. 10, p. 148-152, Oct. 2013.

BENTON, T.; CRAIB, I. **Philosophy of Social Science**: The philosophical foundations of social thought. 2nd ed. Macmillan International Higher Education, 2010.

BENTOV, I.; GABIZON, A.; MIZRAHI, A. Cryptocurrencies Without Proof of Work. *In*: CLARK, J.; MEIKLEJOHN, S.; RYAN, P.; WALLACH, D.; BRENNER, M.; ROHLOFF,



K. (Eds.). **Financial Cryptography and Data Security**. Springer, Berlin, Heidelberg, 2016. p. 142-157. doi: 10.1007/978-3-662-53357-4\_10.

BERMAN, B.; SWANI, K. Managing product safety of imported Chinese goods. **Business Horizons**, v. 53, n. 1, p. 39-48, 2010.

BERNARD, H. R. **Research methods in anthropology**: Qualitative and quantitative approaches: Rowman & Littlefield, 2017.

BERTO, R. M. V. S.; NAKANO, D. N. A produção científica nos anais do encontro nacional de engenharia de produção: um levantamento de métodos e tipos de pesquisa. **Produção**, v. 9, n. 2, p. 65-76, 2000.

BHASKAR, R. General introduction. *In*: ARCHER, M.; BHASKAR, R.; COLLIER, A.; LAWSON, T.; NORRIE, A. (Eds.). **Critical Realism**: Essential Readings. London: Routledge, 2013a.

BHASKAR, R. **A realist theory of science**. London: Routledge, 2013b.

BHASKAR, R. Foreword. *In*: EDWARDS, P. K.; O'MAHONEY, J.; VINCENT, S. (Eds.). **Studying organizations using critical realism**: A practical guide. Oxford: Oxford University Press, 2014a. p. v-xv.

BHASKAR, R. **The possibility of naturalism**: A philosophical critique of the contemporary human sciences. London: Routledge, 2014b.

BIAIS, B.; BISIÈRE, C.; BOUVARD, M.; CASAMATTA, C. The Blockchain Folk Theorem. **The Review of Financial Studies**, v. 32, n. 5, p. 1662-1715, 2019. doi: 10.1093/rfs/hhy095.

BICHOU, K.; GRAY, R. A logistics and supply chain management approach to port performance measurement. **Maritime Policy & Management**, v. 31, n. 1, p. 47-67, 2018. doi:10.1080/0308883032000174454

BILLINGER, K. **Interview Study B: 1** – Axfood [Interview]. 05 May 2017.

BISTAFFA, B. C. **Incorporação de indicadores categóricos ordinais em modelos de equações estruturais**. 2010. Dissertação – USP, São Paulo, 2010.

BITCOIN.COM. **Onchain Data Shows Rising Bitcoin Whale Index Surpassing 4-Year High Bitcoin News**. 2020. Disponível em: <https://news.bitcoin.com/onchain-data-shows-rising-bitcoin-whaleindex-surpassing-4-year-high/>. Acesso em: 20 out. 2021.

BITCOINTALK.ORG. **Ghash.io is nearing 51% - leave the pool**. 2014. Disponível em: <https://bitcointalk.org/index.php?topic=406534.0>. Acesso em: 24 abr. 2020.

BLACK, K. **Business statistics**: for contemporary decision making. New Jersey: John Wiley & Sons, 2011.

BLESSING-HARTLEY, B. **IBM blockchain platform explained**: An introduction to IBM blockchain platform. IBM Corporation, 2018.

BLOCKCHAIN.Com. **Bitcoin Hashrate distribution among mining farms**. 2020. Disponível em: <https://www.blockchain.com/charts/pools>. Acesso em: 24 abr. 2020.

BLOMBORN, E. **Interview Study A: 4 – Traceability** [Interview]. 24 Apr. 2017.

BLOOMBERG.COM. **Bitcoin's Tokyo Whale Sold \$400 Million and He's Not Done Yet**. 2018. Disponível em: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2018-03-07/bitcoin-s-tokyo-whale-sold-400-million-and-he-s-not-done-yet>. Acesso em: 20 mar. 2020.

BOCEK, T.; RODRIGUES, B. B.; STRASSER, T.; STILLER, B. Blockchains everywhere – a use-case of blockchains in the pharma supply-chain. *In: IFIP/IEEE SYMPOSIUM ON INTEGRATED NETWORK AND SERVICE MANAGEMENT (IM)*, 2017.Lisbon, Portugal. **Proceedings ... IEEE**, 2017. p. 772-777.

BOHANEC, M.; ROBNIK-ŠIKONJA, M.; BORŠTNAR, M. K. Organizational Learning Supported by Machine Learning Models Coupled with General Explanation Methods: A Case of B2B Sales Forecasting. **Organizacija**, v. 50, n. 3, p. 217-233, 2017.

BÖHME, R.; CHRISTIN, N.; EDELMAN, B.; MOORE, T. Bitcoin: Economics, technology, and governance. **Journal of Economic Perspectives**, v. 29, n. 2, p. 213-238, 2015. doi:10.1257/jep.29.2.213

BOLLEN, K. A. Total, direct, and indirect effects in structural equation models. **Sociological methodology**, v. 17, p. 37-69, 1987.

BONNEAU, J.; MILLER, A.; CLARK, J.; NARAYANAN, A.; KROLL, J. E.; FELTEN, E. SOK: research perspectives and challenges for bitcoin and cryptocurrencies. *In: IEEE SYMPOSIUM ON SECURITY AND PRIVACY*. 2015. **Proceedings ... San Jose, CA, USA: IEEE**, 2015. doi: 10.1109/sp.2015.14.

BOONS, F.; LÜDEKE-FREUND, F. Business models for sustainable innovation: State-of-the-art and steps towards a research agenda. **Journal of Cleaner Production**, v. 45, p. 9-19, 2013.

BORE, N.; KARUMBA, S.; MUTAHI, J.; DARNELL, S. S., WAYUA, C.; WELDEMARIAM, K. Towards blockchain-enabled school information hub. *In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES AND DEVELOPMENT*, 17<sup>th</sup>, 2017. **Proceedings ... 2017**. p. 1-4.

BOTES, A.; NIEMANN, W.; KOTZÉ, T. Buyer-supplier collaboration and supply chain resilience: A case study in the petrochemical industry. **South African Journal of Industrial Engineering**, v. 28, n. 4, p. 183-199, 2017.

BOTOS, H. M. Bitcoin Intelligence – Business Intelligence meets Crypto Currency, **CES Working Papers**, Centre for European Studies, Alexandru Ioan Cuza University, v. 9, n. 3, p. 488-505, Oct. 2017.

BOUDREAU, K.; HAGIU, A. Platform rules: Multi-sided platforms as regulators. **IDEAS Working Paper Series from RePEc**. 2018.

BOZARTH, C. C.; HANDFIELD, R. B. **Introduction to Operations and Supply Chain Management**. New Jersey, USA: Pearson Education, 2006.

BP. Trading and Shipping. 2015. Disponível em: <https://www.bp.com/en/global/bp-trading-and-shipping.html>. Acesso em: 22 abr. 2022.

BRASIL. Ministério da Economia. **Boletim Mensal da Produção de Petróleo e Gás Natural**. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/anp/pt-br>. Acesso em: 20 abr. 2022.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Empresa de Pesquisa Energética. **Relatório de Gestão do Exercício de 2016**. Rio de Janeiro, maio 2017.

BROWN-LIBURD, H.; ZAMORA, V. The Role of Corporate Social Responsibility (CSR) Assurance in Investors' Judgments When Managerial Pay is Explicitly Tied to CSR Performance. **AUDITING: A Journal of Practice & Theory**, v. 34, n. 1, p. 75-96, 2015. doi: 10.2308/ajpt-50813.

BRÜHL, V. Bitcoins, Blockchain, and Distributed Ledgers. **Journal for Economic Policy**, v. 97, n. 2, p. 135-142, 2017a. doi:10.1007/s10273-017-2096-3

BRÜHL, V. Virtual currencies, distributed ledgers and the future of financial services. **Intereconomics**, v. 52, n. 6, p. 370-378, 2017b. doi:10.1007/s10272-017-0706-3

BRUNEO, D.; DISTEFANO, S.; GIACOBBE, M.; MINNOLO, A. L.; LONGO, F.; MERLINO, G.; MULFARI, D.; PANARELLO, A.; PATANÈ, G.; PULIAFITO, A.; PULIAFITO, C.; TAPAS, N. An IoT service ecosystem for smart cities: the #smartME project. **Internet of Things**, v. 5, p. 12-33, Mar. 2019.

BRUSONI, S. The limits to specialization: Problem solving and coordination in 'modular networks'. **Organization Studies**, v. 26, n. 12, 1865, 2005.

BTC.COM. **Pool Distribution**. 2020. Disponível em: <https://btc.com/stats/pool>. Acesso: 28 abr. 2020.

BUCHANAN, D. A.; BRYMAN, A. (Eds.). **The sage handbook of Organizational research Methods**. London: Sage Publications, 2016. p. 671-689.

BUNN, M. D.; SAVAGE, G. T.; HOLLOWAY, B. B. Stakeholder analysis for multi-sector innovations. **Journal of Business & Industrial Marketing**, v. 17, n. 2/3, p. 181-203, 2022. doi:10.1108/08858620210419808

BURCHERT, C.; DECKER, C.; WATTENHOFER, R. Scalable funding of bitcoin micropayment channel networks. **Royal society open science**, v. 5, 180089, 2018.

BURNISKE, C.; WHITE, A. **Bitcoin**: ringing the bell for a new asset class. ARK Invest; Coinbase, 2016.

BUTERIN, V. A next generation smart contract & decentralized application platform. **White paper**, v. 3, n. 37, 2014.

BUYBITCOINWORLDWIDE.COM. **10 Best and Biggest Bitcoin Mining Pools. 2020 (Comparison)**. Disponível em:  
<https://www.buybitcoinworldwide.com/mining/pools>  
[https://scholar.google.com.br/scholar?q=Castro+\(2018\)+equa%C3%A7oes+estrutura+is&hl=pt-BR&as\\_sdt=0&as\\_vis=1&oi=scholart](https://scholar.google.com.br/scholar?q=Castro+(2018)+equa%C3%A7oes+estrutura+is&hl=pt-BR&as_sdt=0&as_vis=1&oi=scholart). Acesso em: 20 Mar. 2020.

BÜYÜKÖZKAN, G.; GÖÇER, F. Digital supply chain: Literature review and a proposed framework for future research. **Computers in Industry**, v. 97, p. 157-177, 2018. doi: 10.1016/j.compind.2018.02.010

BYGSTAD, B. Generative mechanisms for innovation in information infrastructures. **Information and Organization**, v. 20, n. 3, p. 156-168, 2010. doi: 10.1016/j.infoandorg.2010.07.001

BYGSTAD, B.; MUNKVOLD, B. E. Exploring the role of informants in interpretive case study research in IS. **Journal of Information Technology**, v. 26, n. 1, p. 32-45, 2011a.

BYGSTAD, B.; MUNKVOLD, B. E. **In search of mechanisms. Conducting a critical realist data analysis**. 2011b. Paper presented at the Thirty Second International Conference on Information Systems, Shanghai.

BYGSTAD, B.; MUNKVOLD, B. E.; VOLKOFF, O. Identifying generative mechanisms through affordances: A framework for critical realist data analysis. **Journal of Information Technology**, v. 31, n. 1, p. 83-96, 2016.

BYRNE, B. M. Testing for the factorial validity, replication, and invariance of a measuring instrument: a paradigmatic application based on the Maslach Burnout Inventory. **Multivariate Behavioral Research**, v. 29, n. 3, p. 289-311, 1994.

BYRNE, B. M.; SHAVELSON, R. J.; MUTHÉN, B. Testing for the equivalence of factor covariance and mean structures: the issue of partial measurement invariance. **Psychological Bulletin**, v. 105, n. 3, p. 456-466, 1989.

CAMPOS, D. B. de; RESENDE, L. M. M.; FAGUNDES, A. B. Fuzzy model for diagnosing soft skills in engineering training. **Creative Education**, v. 11, n. 12, 2020.

CANH, N.; WONGCHOTI, U.; THANH, S.; THONG, N. Systematic risk in cryptocurrency market: Evidence from DCC-MGARCH model. **Finance Research Letters**, v. 29, p. 90-100, 2019. doi: 10.1016/j.frl.2019.03.011.

CAO, M.; ZHANG, Q. Supply chain collaboration: Impact on collaborative advantage and firm performance. **Journal of Operations Management**, v. 29, n. 3, p. 163-180, 2021.

CASADESUS-MASANELL, R.; RICART, J. E. From strategy to business models and onto tactics. **Long Range Planning**, v. 43, n. 2, p. 195-215, 2010. doi:10.1016/j.lrp.2010.01.004

CASADESUS-MASANELL, R.; ZHU, F. Business model innovation and competitive imitation: The case of sponsor-based business models. **Strategic Management Journal**, v. 34, n. 4, p. 464–482, 2013. doi:10.1002/smj.2022

CASEY, M. J.; VIGNA, P. In blockchain we trust. **MIT Technology Review**, 9 Apr. 2018.

CASINO, F.; DASAKLIS, T. K.; PATSAKIS, C. A systematic literature review of blockchain-based applications: Current status, classification and open issues. **Telematics and Informatics**, v. 36, p. 55-81, 2019. doi:10.1016/j.tele.2018.11.006

CASTRO, M. S.; BAHLI, B.; FARIAS FILHO, J. R.; BARCAUI, A. A contemporary vision of project success criteria. **Brazilian Journal of Operations & Production Management**, v. 16, n. 1, p. 66-77, 2019.

CATELA, K. **Interview Study A: 1 – Traceability** [Interview]. 11 Apr. 2017.

CECCAGNOLI, M.; FORMAN, C.; HUANG, P.; WU, D. J. Cocreation of value in a platform ecosystem: The case of enterprise software. **MIS Quarterly**, v. 36, n. 1, 263, 2012.

CENNAMO, C. Building the value of next-generation platforms: The paradox of diminishing returns. **Journal of Management**, v. 44, n. 8, p. 3038-3069, 2018. doi:10.1177/0149206316658350

CERNY, B. A.; KAISER, H. F. A study of a measure of sampling adequacy for factor-analytic correlation matrices. **Multivariate behavioral research**, v. 12, n. 1, p. 43-47, 1977.

CHANG, S. E.; CHEN, Y.-C.; LU, M.-F. Supply chain re-engineering using blockchain technology: a case of smart contract based tracking process. **Technological forecasting and social change**, v. 144, p. 1-11, Jul. 2019.

CHANG, Y.; IAKOVOU, E. Blockchain in global supply chains and cross border trade: A critical synthesis of the state-of-the-art, challenges and opportunities. **IDEAS Working Paper Series from RePEc**. 2019.

CHAPMAN, R.; SOOSAY, C.; KANDAMPULLY, J. Innovation in logistic services and the new business model: A conceptual framework. **Managing Service Quality**, v. 12, n. 6, p. 358-371, 2021.

CHARLES, M. **Prometteuse, la blockchain est encore loin de tenir toutes ses promesses**. 2019. Disponível em: <https://www.20minutes.fr/magazine/transition-energetique-mag/2582587-20190813-technologie-prometteuse-blockchain-encore-loin-tenir-toutes-promesses>. Acesso em: 20 Mar. 2020.

CHASTEEN, L. **Intrapreneurship**: What companies should do to develop new products. New Jersey: IEEE, 2003.

CHEN, H.; DAUGHERTY, P. J.; ROATH, A. S. Defining and operationalizing supply chain process integration. **Journal of Business Logistics**, v. 30, n. 1, p. 63-84, 2009. <http://dx.doi.org/10.1002/j.2158-1592.2009.tb00099.x>

CHEN, J. Contracting in a newsvendor problem. **Journal of Modelling in Management**, v. 7, n. 3, p. 242-256, 2012. doi: <http://dx.doi.org/10.1108/17465661211283250>.

CHEN, L.; LEE, W.-K.; CHANG, C.-C.; CHOO, K.-K. R.; ZHANG, N. Blockchain based searchable encryption for electronic health record sharing. **Future Generation Computer Systems**, v. 95, p. 420-429, June 2019.

CHEN, L.; XU, X.; ZHANG, P.; ZHANG, X. Analysis on port and maritime transport system researches. **Journal of Advanced Transportation**, v. 4, p. 1-20, 2018. doi:10.1155/2018/6471625

CHEN, R. R.; CHEN, K. A 2020 perspective on “Information asymmetry in initial coin offerings (ICOs): Investigating the effects of multiple channel signals”. **Electronic Commerce Research and Applications**, v. 40. p. 100936, 2020. doi: 10.1016/j.elerap.2020.100936

CHEN, Y; BELLAVITI, C. Decentralized Finance: Blockchain Technology and the Quest for an Open Financial System. **SSRN Electronic Journal**. 2019. doi: 10.2139/ssrn.3418557.

CHEN, Z.; ZHU, Y. Personal archive service system using blockchain technology: case study, promising and challenging. *In*: IEEE International Conference on AI & Mobile Services (AIMS), 2017, Honolulu. **Proceedings ... Honolulu, HI, USA: IEEE**, 2017.

CHESBROUGH, H. Business model innovation: It's not just about technology anymore. **Strategy & Leadership**, v. 35, n. 6, p. 12-17, 2007. doi:10.1108/10878570710833714 References 180

CHESBROUGH, H. Business model innovation: Opportunities and barriers. **Long Range Planning**, v. 43, n. 2, p. 354-363, 2010. doi:10.1016/j.lrp.2009.07.010

CHESBROUGH, H.; VAN ALSTYNE, M. Permissionless innovation. *Commun. ACM*, v. 58, n. 8, p. 24-26, 2015. doi:10.1145/2790832

CHIAPPA, G. D. Internet versus travel agencies: The perception of different groups of Italian online buyers. **Journal of Vacation Marketing**, v. 19, n. 1, p. 55-66, 2013. doi:10.1177/1356766712466613

CHIN, W. W. Commentary: issues and opinion on structural equation modeling. **MIS Quarterly**, v. 22, n. 1, Mar. 1998.

CHOI, B.; PHAN, K. **Platform leadership in business ecosystem: Literature-based study on resource dependence theory (RDT)**. 2012. Paper presented at the PICMET 2012: Technology Management for Emerging Technologies.

CHRISTENSEN, C. **The innovator's dilemma**: When new technologies cause great firms to fail. Boston: Harvard Business Review Press, 2021.

CHRISTENSEN, C. M. Exploring the limits of the technology S-curve. Part I: Component technologies. **Production and Operations Management**, v. 1, n. 4, p. 334-357, 1992.

CHRISTENSEN, C. M. **The innovator's dilemma**: When new technologies cause great firms to fail. Boston: Harvard Business School Press, 1997.

CHRISTENSEN, C. M. The ongoing process of building a theory of disruption. **Journal of Product Innovation Management**, v. 23, n. 1, p. 39-55, 2016. doi:10.1111/j.1540-5885.2005.00180.x

CHRISTENSEN, C. M.; MCDONALD, R.; ALTMAN, E. J.; PALMER, J. E. Disruptive innovation: An intellectual history and directions for future research. **Journal of Management Studies**, v. 55, n. 7, p. 1043-1078, 2018. doi:10.1111/joms.12349

CHRISTENSEN, C.; OVERDORF, M. Meeting the challenge of disruptive change. **Harvard Business Review**, v. 78, n. 2, p. 66-76, 2020.

CHRISTIDIS, K.; DEVETSIKIOTIS, M. Blockchains and smart contracts for the Internet of things. **Ieee Access**, v. 4, p. 2292-2303, 2016.

CHRISTIDIS, K.; SIKERIDIS, D.; WANG, Y.; DEVETSIKIOTIS, M. A framework for designing and evaluating realistic blockchain-based local energy markets. **Applied Energy**, v. 281, 115963, Jan. 2021.

CIAIAN, P.; RAJCANIOVA, M.; KANCS, D. The economics of Bitcoin price formation. **Applied Economics**, v. 48, n. 19, p. 1799-1815, 2015. doi:10.1080/00036846.2015.1109038.

CLIFFORD, N.; COPE, M.; GILLESPIE, T.; FRENCH, S. **Key methods in geography**. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, 2016.

CLUB OF LOGISTICS. **Keine Industrie 4.0 ohne Logistik 4.0**. 2014. Disponível em: <http://mylogistics.net/2014/11/18/keine-industrie-4-0-ohne-logistik-4-0/#prettyPhoto>. Acesso em: 21 Oct. 2014.

COINCENTRAL. **The 3 Best Ethereum Mining Pool Options**. 2020. Disponível em: <https://coincentral.com/best-ethereum-mining-pool/>. Acesso em: 20 mar. 2020.

COINDESK. **Ghash.io: We Will Never Launch a 51% Attack Against Bitcoin**. 2014. Disponível em: from <https://www.coindesk.com/ghash-io-never-launch-51-attack>. Acesso em: 20 mar. 2020.

COINDESK. **Whale Watching**: Exchange Data Contained Early Warning of Thursday's Bitcoin Dump – CoinDesk. 2020. Disponível em: <https://www.coindesk.com/whale-watching-exchange-datacontained-early-warning-of-thursdays-bitcoin-dump>. Acesso em: 21 mar. 2020.

COINGUIDES.ORG. **HashPower Calculator** - Convert Hash to kH/s to MH/s to GH/s to TH/s to PH/s. 2020. Disponível em: <https://coinguides.org/hashpower-converter-calculator/>. Acesso em 21 mar. 2020.

COINMETRICS.COM. **Coin Metrics' State of the Network**: Issue 26. 2019. Disponível em: <https://coinmetrics.substack.com/p/coin-metrics-state-of-the-network-d2e>. Acesso em: 21 mar. 2020.

COINTELEGRAPH. **'Blockchain Bandit' Has Stolen 45**. 2019

COLE, R.; AITKEN, J. The role of intermediaries in establishing a sustainable supply chain. **Journal of Purchasing and Supply Management**, v. 26, n. 2, 1-12, 2020.

COLLOMB, A.; SOK, K. Blockchain and distributed ledger technologies (DLT): what impact on financial markets? **Digiworld Economic Journal**, 3rd Quarter, n. 103, p. 93-111, 2016.

COMMERCE STANDARDS - VICS. **Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment (CPFR®): an overview**. 2004. Disponível em: [http://www.vics.org/docs/guidelines/CPFR\\_Overview\\_US-A4.pdf](http://www.vics.org/docs/guidelines/CPFR_Overview_US-A4.pdf). Acesso em: 22 dez. 2017.

COMPEAU, D.; HIGGINS, C. A.; HUFF, S. Social cognitive theory and individual reactions to computing technology: a longitudinal study. **MIS Quarterly**, v. 23, n. 2, p. 145-158, Jun. 1999.

COOPER, M. C.; LAMBERT, D. M.; PAGH, J. D. Supply Chain Management: more than a new name for logistics. **International Journal of Logistics Management**, v. 8, n. 1, p. 1-13, 1997. <http://dx.doi.org/10.1108/09574099710805556>

CORBET, S.; LUCEY, B.; URQUHART, A.; YAROVAYA, L. Cryptocurrencies as a financial asset: A systematic analysis. **International Review of Financial Analysis**, v. 62, p.182-199, 2019.

CORRÊA, L.; LIMA, J.; CAMPOS, L. Uma Análise da pobreza multidimensional do Nordeste metropolitano com uso de modelo de equações estruturais. **R. bras. Est. Pop.**, Rio de Janeiro, v. 32, n. 2, p. 313-333, maio/ago. 2015.

COSTA, P. H. D.; GOMES, R. L. R. Procurement 4.0. Como a aplicação de novas tecnologias e robotização transformara a área de suprimentos das empresas. **Revista Caribeña de Ciencias Sociales**, v. 10, n. p. 25-37, julio/sept. 2021.

COUNCIL OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PROFESSIONAL -CSCMP. **Supply chain management Definitions**. Disponível em: <http://cscmp.org/aboutcscmp/definitions.asp?XX=1>. Acesso em: 10 abr. 2020.



CRESWELL, J. W. **Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research.** 4th ed. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education, 2015.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa métodos qualitativo, quantitativo e misto.** Porto Alegre: Artmed, 2010.

CRESWELL, J. W.; CLARK, V. L. P. **Designing and Conducting Mixed Methods Research.** 3rd ed. Thousand Oaks, CA: SAGE, 2018.

CRESWELL, J. W.; CRESWELL, J. D. **Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches.** Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, 2017.

CRESWELL, J. W.; GARRETT, A. L. The “movement” of mixed methods research and the role of educators. **South African journal of education**, v. 28, n. 3, p. 321-333, 2008.

CRESWELL, J. W.; POTH, C. N. **Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches.** Sage publications, 2016.

CROITORU, A. The Theory of Economic Development: an Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest and the Business Cycle: a review to a book that is 100 years old. **Journal of comparative research in anthropology and sociology**, v. 3, n. 2, 137-148, 2012.

CROWELL, B. **Crypto Exchange Liquidity, Explained.** 2020. Disponível em: <https://cointelegraph.com/explained/crypto-exchange-liquidity-and-why-it-matters-explained>. Acesso em: 20 jan. 2021.

CROXTON, K. L. et al. The Demand Management Process. *In*: LAMBERT, D. M. **Supply Chain Management: Processes, Partnerships, Performance.** Florida: Supply Chain Management Institute, 2019. p. 87-104.

CRYPTO51.APP. **Cost of a 51% Attack for Different Cryptocurrencies.** 2020. Disponível em: <https://www.crypto51.app/>. Acesso em: 21 mar. 2020.

CRYPTOCOMPAR. **Mining Calculator Bitcoin.** 2020.

CRYPTOLI.ST. **Mineable Cryptocurrencies.** 2021. Disponível em: <https://cryptoli.st/lists/mineable>. Acesso em: 21 mar. 2020.

CRYPTOSLATE.COM. **Token Cryptocurrencies.** 2020. Disponível em <https://cryptoslate.com/cryptos/tokens/page/17/>. Acesso em: 21 mar. 2020.

CURADO, M. A. S.; TELES, J.; MARÔCO, J. Análise de variáveis não diretamente observáveis: influência na tomada de decisão durante o processo de investigação. **Revista Escola de Enfermagem USP**, v. 48, n. 1, p. 148-152, 2014.

CUSUMANO, M. Cloud computing and SaaS as new computing platforms. *Commun. ACM*, v. 53, n. 4, 27, 2010a. doi:10.1145/1721654.1721667

CUSUMANO, M. Technology strategy and management: The evolution of platform thinking. **Communications of the ACM**, v. 53, n. 1, 32, 2010b.

CZACHOROWSKI, K.; SOLESVIK, M.; KONDRATENKO, Y. **The application of blockchain technology in the maritime industry Green IT engineering**: social, business and industrial applications. Springer, 2019. p. 561-577.

DAHAN, N. M.; DOH, J. P.; OETZEL, J.; YAZIJI, M. Corporate-NGO collaboration: Co-creating new business models for developing markets. **Long Range Planning**, v. 43, n. 2, p. 326-342, 2010. doi:10.1016/j.lrp.2009.11.003

DAI, J.; VASARHELYI, M. A. Toward blockchain-based accounting and assurance. **Journal of Information Systems**, v. 31, n. 3, p. 5-21, 2017.

DANERMARK, B.; EKSTROM, M.; JAKOBSEN, L. **Explaining society: An introduction to critical realism in the social sciences**. London: Routledge, 2005.

DANESE, P.; ROMANO, P. Supply chain integration and efficiency performance: a study on the interactions between customer and supplier integration. **Supply Chain Management**, v. 16, n. 4, p. 220-230, 2011. <https://doi.org/10.1108/135985411111139044>

DANESE, P.; MOCELLIN, R.; ROMANO, P. Designing blockchain systems to prevent counterfeiting in wine supply chains: a multiple-case study. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 41, n. 13, p. 1-33, 2021.

DE BONDT, W. F.; MURADOGLU, Y. G.; SHEFRIN, H.; STAIKOURAS, S. K. Behavioral finance: Quovadis? **Journal of Applied Finance (Formerly Financial Practice and Education)**, v. 18, n. 2, 2008.

DE MARTINO, M.; ERRICHELLO, L.; MARASCO, A.; MORVILLO, A. Logistics innovation in seaports: An interorganizational perspective. **Research in Transportation Business & Management**, v. 8, p. 123-133, 2013. <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2013.05.001>

DEMIL, B.; LECOCQ, X. Business model evolution: In search of dynamic consistency. **Long Range Planning**, v. 43, n. 2, p. 227-246, 2010. doi:10.1016/j.lrp.2010.02.004

DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. **The Sage handbook of qualitative research**. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, 2011.

DERIBIT INSIGHTS. **Exchange vs Over-the-Counter (OTC) Bitcoin Trading** - Deribit Insights. 2020. Disponível em: <https://insights.deribit.com/market-research/exchange-vs-over-the-counter-otc-bitcointrading/>. Acesso em: 21 mar. 2020.

DERWIK, P.; HELLSTRÖM, D. Competence in supply chain management: A systematic review. **Supply Chain Management**, v. 22, n. 2, p. 200-218, 2017. DOI: 10.1108/SCM-09-2016-0324.

DHILLON, S. S.; VITIELLO, M. S.; LINFIELD, E. H., DAVIES, A. G.; HOFFMANN, M. C.; BOOSKE, J. et al. The 2017 terahertz science and technology roadmap. **Journal of Physics D: Applied Physics**, 50, 043001, 2017.

DHILLON, V.; METCALF, D.; HOOPER, M. **Blockchain enabled applications: Understand the Blockchain ecosystem and how to make it work for you**. Berkeley, CA: Apress L. P, 2017.

DIAS, A. C. L. **Aplicação do design thinking na construção de um modelo de negócios para conectar cooperativas de crédito e fintechs**. 2018. Monografia (Especialização em Design de Produto na Era Digital) – UNISUL, 2018.

DI DOMENICO, M.; PHILLIPS, N. Participant Observation. *In: Encyclopedia of Case Study Research*. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, 2012.

DOBBS, M., E. Guidelines for applying Porter's five forces framework: A set of industry analysis templates. **Competitiveness Review**, v. 24, n. 1, p. 32-45, 2014. doi:10.1108/CR-06-2013-0059

DOBROVOLSKIS, D. **Interview Study A: 1 – Traceability** [Interview]. 04 Nov. 2017.

DOMINGUE, M. J.; PULSIFER, D. P.; LAKHTAKIA, A. et al. Detecting emerald ash borers (*Agrilus planipennis*) using branch traps baited with 3D-printed beetle decoys. **Journal of Pest Science**, v. 88, p. 267–279, 2015.

DONATO, A.; CARFÌ, D.; BLANDINA, B. Cooperative Games for Management of Marine Transportation Activity: A Study Case. **Mathematics**, v. 6, n. 12, 322, 2018. doi:10.3390/math6120322

DRESCHER, D. **Blockchain basics: A non-technical introduction in 25 steps**. New York, NY: Apress, 2017.

DRLJEVIC, N.; ARANDA, D.; STANTCHEV, V. Perspectives on risks and standards that affect the requirements engineering of blockchain technology. **Computer Standards & Interfaces**, v. 69, p.103409, 2019.

DUMAS, J.-G.; SOIMAN, F.; JIMENEZ-GARCES, S. **Blockchain technology and the crypto-market's risks: a literature survey**. 2021. Disponível em: <https://hal.science/hal-03112920/>. Acesso em: 22 abr. 2022

DWIVEDI, Y. K. **Handbook of research on contemporary theoretical models in information systems**. IGI Global, 2009.

DYRHAUG, Q.; ANDERSEN, E. S.; ROLSTADAS, A. **A generalized critical success factor process model for managing offshore development projects in Norway**. 2007. Disponível em: [http://www.diva-portal.org/diva/getDocument?urn\\_nbn\\_no\\_ntnu\\_diva-31-1\\_\\_fulltext.pdf](http://www.diva-portal.org/diva/getDocument?urn_nbn_no_ntnu_diva-31-1__fulltext.pdf), Acesso em: 21 mar. 2020.

EASLEY, D.; HVIDKJAER, S.; O'HARA, M. Is Information Risk a Determinant of Asset Returns? **The Journal of Finance**, v. 57, n. 5, p. 2185-2221, 2002. doi: 10.1111/1540-6261.00493.

EASLEY, D.; O'HARA, M.; BASU, S. From mining to markets: The evolution of bitcoin transaction fees. **Journal of Financial Economics**, v. 134, n. 1, p. 91-109, 2019. doi: 10.1016/j.jfineco.2019.03.004

EASTON, G. Critical realism in case study research. **Industrial Marketing Management**, v. 39, n. 1, p. 118-128, 2010. doi:10.1016/j.indmarman.2008.06.004

ECB CRYPTO-ASSETS TASK FORCE. **Crypto-Assets**: Implications for financial stability, monetary policy, and payments and market infrastructures. European Central Bank, 2019.

ECONOMIST, T. The promise of the blockchain: The trust machine. **The Economist**, 31, 2015.

EDINBURGH NAPIER UNIVERSITY. **Data Protection, Code of Practice**. Edinburgh: Edinburgh Napier University, 2017.

EDLING, C.; RYDGREN, J. Social mechanisms in empirical sociology. **American Behavioral Scientist**, v. 60, n. 10, p. 1135-1145, 2016. doi:10.1177/0002764216643128

EDWARDS, P.K., O'MAHONEY, J.; VINCENT, S. (Eds.). **Studying organizations using critical realism**: A practical guide. Oxford: Oxford University Press, 2014.

EHSAN, I.; KHALID, M. I.; RICCI, L.; IQBAL, J.; ALABRAH, A.; ULLAH, S. S.; ALFAKIH, T. M. A conceptual model for blockchain-based agriculture food supply chain system. **Scientific Programming**, v. 2022, Article ID 7358354, p. 1-15, 2022.

EICHMANN, D. A. **Creating a high-performance downstream Petroleum Supply Chain**. 2000. p. 229-232. Disponível em: <http://mirror.unpad.ac.id/orari/library/library-ref-eng/ref-eng-1/application/e-commerce/eichmann.pdf>. Acesso em: 20 maio 2022.

EISENHARDT, K. M. Building theories from case study research. **Academy of Management Review**, v. 14, n. 4, 532, 1989.

EISENHARDT, K. M.; GRAEBNER, M. E. Theory building from cases: Opportunities and challenges. **Academy of Management Journal**, v. 50, n. 1, p. 25-32, 2007.

EISENMANN, T. R.; PARKER, G.; VAN ALSTYNE, M. W. Opening platforms: How, when and why? **Platforms, markets and innovation**, v. 6, p. 131-162, 2018.

EISENMANN, T., PARKER, G.; VAN ALSTYNE, M. Platform envelopment. **Strategic Management Journal**, v. 32, n. 12, p. 1270-1285, 2011. doi:10.1002/smj.935

EL EMAM, K.; JONKER, E.; ARBUCKLE, L.; MALIN, B. A systematic review of re-identification attacks on health data. **PLOS ONE**, v. 10, n. 4, e0126772, 2015.

EMMRICH, V. D., M.; BAUERNHANSL, T.; PAULUS-ROHMER, D.; SCHATZ, A.; WESKAMP, M. **Geschäftsmodell-Innovation durch Industrie 4.0** - Chancen und Risiken für den Maschinen - und Anlagenbau. München: Dr. Wieselhuber & Partner GmbH, 2015.

ENGEL, J. **Interview Study B: 2** – SRS [Interview]. 08 Mayo 2017. English, Matthew S., Nezhadian,

ENGLISH, S. M.; NEZHADIAN, E. **Application of Bitcoin DataStructures & Design Principles to Supply Chain Management**. 2017.  
<https://doi.org/10.48550/arXiv.1703.04206>

EN.WIKIPEDIA.ORG. **Bitfinex**. 2020. Disponível em:  
<https://en.wikipedia.org/wiki/Bitfinex>. Acesso em: 21 mar. 2020.

EPCIS and Core Business Vocabulary. Disponível em: <http://www.gs1.org/epcis>.  
 Acesso: 21 mar. 2017.

EQUINOR. **Annual reports**. 2020. Disponível em:  
<https://www.equinor.com/investors/annual-reports>. Acesso em: 22 abr. 2022

ESMA. **Report on Trends**. 2019.

ESPER, T. L.; ELLINGER, A. E.; STANK, T. P.; FLINT, D. J.; MOON, M.. Demand and supply integration: a conceptual framework of value creation through knowledge management. **Journal of the Academy of Marketing Science**, v. 38, n. 1, p. 5-18, 2010.

ETHERCHAIN.ORG. **Top Miners over the last 24h** - etherchain.org. 2020.  
 Disponível em: <https://www.etherchain.org/charts/topMiners>. Acesso em: 21 mar. 2020.

ETHEREUM COMMUNITY FORUM. **Dwarfpool is now 50.5%**. 2016. Disponível em: <https://forum.ethereum.org/discussion/5244/dwarfpool-is-now-50-5>. Acesso em: 21 mar. 2020.

ETHERSCAN.IO. **Token Tracker ERC-20**. 2020. Disponível em:  
<https://etherscan.io/tokens?p=20>. Acesso em: 21 maio 2021.

EVANS, D. The antitrust economics of multi-sided platform markets. **Yale Journal on Regulation**, v. 20, n. 2, p. 325-381, 2003.

EVANS, D. S. **Platform economics**: Essays on multi-sided businesses. Competition Policy International. 2011. Disponível em: <http://ssrn.com/abstract=1974020>. Acesso em: 20 fev. 2018.

EYAL, I.; SIRER, E. Majority is not enough. **Communications of the ACM**, v. 61, n. 7, p. 95-102, 2018. doi: 10.1145/3212998.

FAIN, J. A. **Reading, understanding, and applying nursing research**. FA Davis, 2017.

FARIAS FILHO, J. R. **Ensaio Teórico sobre Pesquisa Bibliográfica em Estratégia de Operações**. Niterói: UFF/TEP, 2009.

FARIAS FILHO, J. R.; MARCHISOTTI, G. G.; MAGGESI, K. M. F.; MIRANDA JUNIOR, H. L. de. Método de pesquisa misto para identificação do problema de pesquisa. **Conhecimento & Diversidade**, v. 10, n. 22, p. 88-102, set./dez. 2018.

FAWCETT, S. E.; MAGNAN, G. M. The rhetoric and reality of supply chain management. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 32, n. 5, 2002. <http://dx.doi.org/10.1108/09600030210436222>

FAWCETT, S. E.; MAGNAN, G. M.; MCCARTER, M. W. A three-stage implementation model for supply chain collaboration. **Journal of Business Logistics**, v. 29, n. 1, 2019.

FAWCETT, S. E.; WALLIN, C.; ALLRED, C.; FAWCETT, A. M.; MAGNAN, G. M. Information technology as an enabler of supply chain collaboration: A dynamic-capabilities perspective. **Journal of Supply Chain Management**, v. 47, n. 1, p. 38-59, 2011. doi:10.1111/j.1745-493X.2010.03213.x

FEHRER, J. A.; WORATSCHEK, H.; BRODIE, R. J. A systemic logic for platform business models. **Journal of Service Management**, v. 29, n. 4, p. 546-568, 2018.

FERNANDES, D. W.; MOORI, R. G.; VITORINO FILHO, V. A. Logistic service quality as a mediator between logistics capabilities and customer satisfaction. **Revista de Gestão**, v. 25, n. 4, p. 358-372, 2018.

FERREIRA, P.; PEREIRA, É. Contagion Effect in Cryptocurrency Market. **Journal of Risk and Financial Management**, v. 12, n. 3, p. 1-8, 2019. doi:10.3390/jrfm12030115.

FIDELL, S.; SILVATI, L.; HOWE, R.; PEARSONS, K. S.; TABACHRICK, B.; KNOPF, R. C. et al. Effects of aircraft overflights on wilderness recreationists. **The Journal of the Acoustical Society of America**, v. 100, n. 5, p. 2909-2918, Nov. 1996.

FIELD, A. **Descobrimos a estatística usando SPSS**. 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2009.

FILISTRUCCHI, L.; GERADIN, D. **Identifying two-sided markets**. 2012. IDEAS Working Paper Series from RePEc.

FILISTRUCCHI, L.; GERADIN, D.; VAN DAMME, E.; AFFELDT, P. Market definition in two-sided markets: Theory and practice. **Journal of Competition Law and Economics**, v. 10, n. 2, p. 293-339, 2014. doi:10.1093/joclec/nhu007

FIRJAN. **Mapeamento da Indústria Criativa**: estudo bianual acompanha o desenvolvimento da área criativa no Brasil e nos estados. 20 out. 2019. Disponível

em: <https://casafirjan.com.br/lab-de-tendencias/estudos-e-pesquisas/mapeamento-da-industria-criativa-2019>. Acesso em: 20 abr. 2022.

FISHER, M. L. What is the right supply chain for your product? **Harvard Business Review**, p. 105-116, Mar./Apr. 1997.

FISHER, O.; WATSON, N.; PORCU, L.; BACON, D.; RIGLEY, M.; GOMES, R. L. Cloud manufacturing as a sustainable process manufacturing route. **Journal of Manufacturing System**, v. 47, p. 53-68, Apr. 2018.

FJELDSTAD, Ø. D.; SNOW, C. C. Business models and organization design. **Long Range Planning**, v. 51, n. 1, p. 32-39, 2018. doi:10.1016/j.lrp.2017.07.008

FLANAGAN, J. C. The critical incident technique. **Psychological bulletin**, v. 51, n. 4, p. 327-358, 1954.

FLEETWOOD, S.; BRANNAN, M.; VINCENT, S. Meta-analysis: A critical realist critique and alternative. **Human Relations**, v. 70, n. 1, p. 11-39, 2017.

FLETCHER, A. J. Applying critical realism in qualitative research: Methodology meets method. **International Journal of Social Research Methodology**, v. 20, n. 2, p. 1-14, 2017. doi:10.1080/13645579.2016.1144401

FLINT, D. Strategic marketing in global supply chains: four challenges. **Industrial Marketing Management**, v. 33, n. 1, p. 45-50, 2004. <http://dx.doi.org/10.1016/j.indmarman.2020.08.009>

FLYVBJERG, B. Five misunderstandings about case study research. **Qualitative Inquiry**, v. 12, n. 2, p. 219-245, 2006.

FOSS, N. J.; SAEBI, T. Fifteen years of research on business model innovation: How far have we come, and where should we go? **Journal of Management**, v. 43, n. 1, p. 200-227, 2017. doi:10.1177/0149206316675927

FOX, M. S. The PolisGnosis Project Enabling the Computational Analysis of City Performance. *In*: COPERICH, K.; CUDNEY, E.; NEMBHARD, H. (Eds.) **Proceedings of the Industrial and Systems Engineering Conference**. 2017

FREEMAN, R. E. **Strategic management: A stakeholder approach**. Cambridge: Cambridge University Press, 2010.

FREITAS, A. L. P.; MARINS, C. S.; SOUZA, D. de O. A metodologia de multicritério como ferramenta para a tomada de decisões gerenciais: um estudo de caso. **GEPROS - Gestão da Produção Operações e Sistemas**, v. 1, n. 3, p. 51-62, jul. 2006.

FRIZZO-BARKER, J.; CHOW-WHITE, P. A.; ADAMS, P. R.; MENTANKO, J.; HA, D.; GREEN, S. Blockchain as a disruptive technology for business: a systematic review. **International Journal of Information Management**, v. 51, 102029, Apr. 2020.

FROEMMING, M. M. **Mecanismos para o financiamento de um projeto social**. 2016. 31f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) - Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2016.

GALLAY, O.; KORPELA, K.; TAPIO, N.; NURMINEN, J. K. (2017). A peer-to-peer platform for decentralized logistics. *In: KERSTEN, W.; BLECKER, T.; RINGLE, C. M. (Eds.). Digitalization in Supply Chain Management and Logistics: Smart and Digital Solutions for an Industry 4.0 Environment. Proceedings of the Hamburg International Conference of Logistics (HICL), v. 23, Berlin, 2017. p. 19-34.*  
<https://doi.org/10.15480/882.1473>

GALVEZ, J. F.; MEJUTO, J. C.; SIMAL-GANDARA, J. Future challenges on the use of blockchain for food traceability analysis. **TrAC Trends in Analytical Chemistry**, v. 107, p. 222-232, Oct. 2018.

GAMMELGAARD, B. Schools in logistics research. A methodological framework for analysis of the discipline. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 34, n. 6, p. 479-491, 2014.  
[doi:10.1108/09600030410548541](https://doi.org/10.1108/09600030410548541)

GASSMANN, O.; FRANKENBERGER, K.; CSIK, M. **Geschäftsmodelle entwickeln: 55 innovative Konzepte mit dem St. Galler Business Model Navigator**. München: Carl Hanser Verlag, 2013a.

GASSMANN, O.; FRANKENBERGER, K.; CSIK, M. Geschäftsmodelle aktiv innovieren. *In: GRICHNIK, D.; GASSMANN, O. (Eds.). Das unternehmerische Unternehmen: Revitalisieren und Gestalten der Zukunft mit Effectuation - Navigieren und Kurshalten in stürmischen Zeiten*. Springer Gabler Wiesbaden. 2013b. p. 23-41.

GASSMANN, O.; FRANKENBERGER, K.; CSIK, M. **The St. Gallen business model navigator**. St. Gallen: University of St. Gallen, 2015. v. 45.

GAUSDAL, A. H.; CZACHOROWSKI, K. V.; SOLESVIK, M. Z. Applying blockchain technology: Evidence from Norwegian companies. **Sustainability**, v. 10, n. 6, 1985, 2018. [doi:10.3390/su10061985](https://doi.org/10.3390/su10061985)

GAWER, A. Bridging differing perspectives on technological platforms: Toward an integrative framework. **Research Policy**, v. 43, n. 7, p. 1239-1249, 2014.  
[doi:10.1016/j.respol.2014.03.006](https://doi.org/10.1016/j.respol.2014.03.006)

GAWER, A.; CUSUMANO, M. **A strategy toolkit for platform leader wannabes**. 2017. Paper presented at the DRUID Summer Conference.

GAWER, A.; CUSUMANO, M. A. How companies become platform leaders. **MIT Sloan Management Review**, v. 49, n. 2, 2008.

GAWER, A.; CUSUMANO, M. A. Industry platforms and ecosystem innovation. **Journal of Product Innovation Management**, v. 31, n. 3, p. 417-433, 2014.  
[doi:10.1111/jpim.12105](https://doi.org/10.1111/jpim.12105)



- GAWER, A.; HENDERSON, R. Platform owner entry and innovation in complementary markets: Evidence from Intel. **Journal of Economics & Management Strategy**, v. 16, n. 1, p. 1-34, 2017. doi:10.1111/j.1530-9134.2007.00130.x
- GAWER, A.; PHILLIPS, N. Institutional work as logics shift: The case of Intel's transformation to platform leader. **Organization Studies**, v. 34, n. 8, p. 1035-1071, 2013. doi:10.1177/0170840613492071
- GAZALI, H.; ISMAIL, C.; AMBOALA, T. Exploring the Intention to Invest in Cryptocurrency: The Case of Bitcoin. *In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY FOR THE MUSLIM WORLD*, 2018. **Proceedings** ... 2018. doi: 10.1109/ICT4M.2018.00021.
- GEMOLOGICAL INSTITUTE OF AMERICA (GIA). 2017. **Diamond Quality Factor**. Disponível em: <https://www.gia.edu/diamond-quality-factor>. Acesso em: 15 mar. 2017.
- GERADTS, T.; BOCKEN, N. Driving sustainability-oriented innovation. **MIT Sloan Management Review**, v. 60, n. 2, p. 78-83, 2019.
- GHEZZI, A. Emerging business models and strategies for mobile platform providers: A reference framework. **Info**, v. 14, n. 5, p. 36-56, 2012. doi:10.1108/14636691211256296
- GIBBERT, M.; RUIGROK, W.; WICKI, B. What passes as a rigorous case study? **Strategic Management Journal**, v. 29, n. 13, p. 1465-1474, 2008. doi:10.1002/smj.722 References 186
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999.
- GIOIA, D. A.; CORLEY, K. G.; HAMILTON, A. L. Seeking qualitative rigor in inductive research. **Organizational Research Methods**, v. 16, n. 1, p. 15-31, 2013. doi:10.1177/1094428112452151
- GIVEN, L. M. **The Sage encyclopedia of qualitative research methods**. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, 2008.
- GLASER, B. G.; STRAUSS, A. L. **Discovery of grounded theory: Strategies for qualitative research**. London: Routledge, 2017.
- GLOBALPETRPPRICES.COM. **France electricity prices**. 2020. Disponível em [https://www.globalpetrolprices.com/France/electricity\\_prices/](https://www.globalpetrolprices.com/France/electricity_prices/). Acesso em: 21 Mar. 2020.
- GOFFARD, P. Fraud risk assessment within blockchain transactions. **Advances in Applied Probability**, v. 51, n. 2, p. 443-467, 2019. doi: 10.1017/apr.2019.18

GOLAN, E.; KRISOFF, B.; KUCHLER, F.; CALVIN, L.; NELSON, K.; PRICE, G. Traceability in the US food supply: economic theory and industry studies. **Agricultural Economic Report**, n. 830, 2004.

GOMES, L. **Manufatura ágil e o setor de serviços financeiros brasileiro**: uma análise exploratória de práticas de gestão de TI. 2010. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção)-Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2010.

GOMES, R. C.; LISBOA, E. F. A. Review of Classical Thoughts on Contemporary Public Administration in Developing Countries. **Public Administration**, v. 100, n. 1, p. 169-172, 2022.

GÓMEZ CADENAS, J. J.; ÁLVAREZ, V.; BORGES, F. I. G.; CÁRCEL, S.; CASTEL, J.; CEBRIÁN, S.; CERVERA, A.; CONDE, C. A. N. et al. Present status and future perspectives of the next experiment. **Neutrino Masses and Oscillations**, v. 2014, p. 1-22, 2014.

GOODKIND, A.; JONES, B.; BERRENS, R. Crypt damages: Monetary value estimates of the air pollution and human health impacts of cryptocurrency mining. **Energy Research & Social Science**, v. 59. p. 101281, 2020. doi: 10.1016/j.erss.2019.101281.

GOUDZ, A.; STEINER, V. An evaluation for the use of blockchain technology in logistics. **International Journal of Transportation Engineering and Technology**, v. 5, n. 1, p. 11-17, 2019.

GRAY, D. E. **Pesquisa no mundo real**. Porto Alegre: Penso, 2012.

GREEN, H. E. Use of theoretical and conceptual frameworks in qualitative research. **Nurse researcher**, v. 21, n. 6, 34, 2014. doi:10.7748/nr.21.6.34.e1252

GREENE, R.; MCDOWALL, B. **Liquidity or Leakage**: Plumbing Problems with Cryptocurrencies. Plumbing Problems with Cryptocurrencies-Long Finance, 2018.

GRICHNIK, D.; GASSMANN, O. (Eds.). **Das unternehmerische unternehmen**: revitalisieren und Gestalten der Zukunft mit Effectuation - Navigieren und Kurshalten in stürmischen Zeiten. Wiesbaden: Springer Fachmedien, 2013.

GRIMSON, J. A.; PYKE, D. F. Sales and operations planning: an exploratory study and framework. **International Journal of Logistics Management**, v. 18, n. 3, p. 322-346, 2007. <http://dx.doi.org/10.1108/09574090710835093>

GRINDLEY, P. **Standards, strategy, and policy cases and stories**. Oxford: Oxford University Press, 1995.

GROSSMAN, I.; HEEVER, S. V. D.; HARJUNKOSKI, I. **Discrete optimization methods and their role in the integration of planning and scheduling**. 2002.

GS1 Standard Document: GS1 Global Traceability Standard. Disponível em: [http://www.gs1.org/sites/default/files/docs/traceability/Global\\_Traceability\\_Standard.pdf](http://www.gs1.org/sites/default/files/docs/traceability/Global_Traceability_Standard.pdf). Acesso em: 23 fev. 2017.

GS1 Identification Standards. Disponível em: <http://www.gs1.se/en/our-standards/identify>. Acesso em: 14 mar. 2017.

GUEST, G.; NAMEY, E., E.; MITCHELL, M. L. **Participant observation, in collecting qualitative data: A field manual for applied research**. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, 2013.

GURGUC, Z.; KNOTTENBELT, W. Cryptocurrencies: overcoming barriers to trust and adoption. **EToro Reports**, 2018.

HA, M.-H.; YANG, Z.; LAM, J. S. L. Port performance in container transport logistics: A multi-stakeholder perspective. **Transport Policy**, 73, p. 25-40, 2019. doi:10.1016/j.tranpol.2018.09.021

HAASE, M.; ZIMMERMANN, H. Scarcity, Risk Premiums, and the Pricing of Commodity Futures: The Case of Crude Oil Contracts. **The Journal of Alternative Investments**, v. 16, n. 1, p. 43-71, 2013. DOI: 10.3905/jai.2013.16.1.043

HACKIUS, N.; PETERSEN, M. Blockchain in logistics and supply chain: Trick or treat? *In*: KERSTEN, W.; BLECKER, T.; RINGLE, C.M. (Eds.). **Digitalization in Supply Chain Management and Logistics**. 2017. Paper presented at the Hamburg International Conference of Logistics, Hamburg.

HAGIU, A. **Multi-sided platforms: From microfoundations to design and expansion strategies**. Boston: Harvard Business School, 2007.

HAGIU, A.; WRIGHT, J. Multi-sided platforms. **International Journal of Industrial Organization**, v. 43, p. 162-174, 2015. doi:10.1016/j.ijindorg.2015.03.003

HAGI, S. **A Different Look At Crypto Market And Top Assets, How Dominated Is It?** Coin telegraph, 2019. Disponível em: <https://cointelegraph.com/news/a-different-look-at-crypto-market-and-topassets-how-dominated-is-it>. Acesso em: 21 Mar. 2020.

HAIR JR. J. F.; BLACK, W. C.; BABIN, B. J.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L. **Análise multivariada de dados**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

HAIR JR., J. F.; GABRIEL, M. L. D. S.; PATEL, V. K. Modelagem de equações estruturais baseada em covariância (CB-SEM) com o AMOS: orientações sobre a sua aplicação como uma ferramenta de pesquisa de marketing. **Revista Brasileira de Marketing**, v. 13, n. 2, p. 44-55, maio 2014.

HAKAK, S.; KHAN, W. Z.; GILKAR, G. A.; IMRAN, M.; GUIZANI, N. Securing smart cities through blockchain technology: architecture, requirements, and challenges. **IEEE Network**, v. 34, n. 1, p. 8-14, Jan./Feb. 2020.

HALL, P. V.; JACOBS, W. Shifting proximities: The maritime ports sector in an Era of global supply chains. **Regional Studies**, v. 44, n. 9, p. 1103-1115, 2010. doi:10.1080/00343400903365110

HALL, P. V.; O'BRIEN, T.; WOUDSMA, C. Environmental innovation and the role of stakeholder collaboration in West Coast port gateways. **Research in Transportation Economics**, v. 42, n. 1, p. 87-96, 2013. doi:10.1016/j.retrec.2012.11.004

HALSTEAD, D. Expectations and disconfirmation beliefs as predictors of consumer satisfaction, repurchase intention, and complaining behavior: an empirical study. **The Journal of Consumer Satisfaction, Dissatisfaction and Complaining Behavior**, v. 2, p. 17-21, 1989.

HAMEL, G. **Leading the revolution**: How to thrive in turbulent times by making innovation a way of life. Boston: Harvard Business School Press, 2002.

HAMPTON, N. Understanding the blockchain hype: Why much of it is nothing more than snake oil and spin. **Computerworld**. 2016. Disponível em: <http://www.computerworld.com.au/article/606253/understanding-blockchainhype-why-much-it-nothing-more-than-snake-oil-spin/>. Acesso em: 20 fev. 2017.

HÄRER, F.; FILL, H.-G. Decentralized attestation of conceptual models using the Ethereum Blockchain. *In*: IEEE CONFERENCE ON BUSINESS INFORMATICS (CBI), 21<sup>st</sup>, 2019, Moscow. **Proceedings ... Moscow, Russia: IEEE, 2019.**

HARRELL, M. C.; BRADLEY, M. A. **Data collection methods**. Semi-structured interviews and focus groups. 2009. Santa Monica, California: Rand National Defense Research Institute. Disponível em: [www.rand.org](http://www.rand.org). Acesso em: 25 Jun. 2018.

HARRI, F. W. "How many parts to make at once". **Factory, The Magazine of Management**, v. 10, n. 2, p. 135-136, 1913. doi: <http://dx.doi.org/10.1287/opre.38.6.947>.

HARRISON, K.; LOWRY, E.; WIDDIFIELD, J.; HAMILTON, M. **The Founder's Handbook** - Your guide to getting started with blockchain. 2nd ed. IBM Corporation, 2018.

HASAN, H.; ALHADHRAMI, E.; ALDHAHERI, A.; SALAH, K.; JAYARAMAN, R. Smart contract-based approach for efficient shipment management. **Computers & Industrial Engineering**, v. 136, p. 149-159, 2019.

HASANOVA, H.; BAEK, U.; SHIN, M.; CHO, K.; KIM, M. A survey on blockchain cybersecurity vulnerabilities and possible countermeasures. **International Journal of Network Management**, v. 29, n. 2, p. e2060, 2019. doi: 10.1002/nem.2060.

HAYS, D.; VALEK, M. **Smart Contracts. Liechtenstein's Blockchain Strategy**. The "Network Effect" as Valuation Methodology. Crypto Research Report Incrementum AG. 2018. Disponível em: [https://cryptoresearch.report/wp-content/uploads/2018/10/Crypto-Research-ReportOctober\\_2018\\_EN.pdf](https://cryptoresearch.report/wp-content/uploads/2018/10/Crypto-Research-ReportOctober_2018_EN.pdf). Acesso em: 20 out. 2020.

HEDSTRÖM, P.; SWEDBERG, R. **Social mechanisms**: An analytical approach to social theory. Cambridge: Cambridge University Press, 1998.

HEDSTRÖM, P.; WENNERBERG, K. Causal mechanisms in organization and innovation studies. **Innovation: Organization & Management**, v. 19, n. 1, p. 91-102, 2017. doi:10.1080/14479338.2016.1256779

HEILMAN, E.; KENDLER, A.; ZOHAR, A.; GOLDBERG, S. Eclipse Attacks on Bitcoin's Peer-to-Peer Network. *In*: USENIX SECURITY SYMPOSIUM, 24<sup>th</sup>, 2015, Washington, DC. **Proceedings ...**Washington, DC, 2015.

HILLETOFTH, P.; ERICSSON, D. Demand chain management: next generation of logistics management. **Conradi Research Review**, v. 4, n. 2, p. 1-18, 2007.

HILLETOFTH, P.; ERICSSON, D.; CHRISTOPHER, M. Demand chain management: a Swedish industrial case study. **Industrial Management & Data Systems**, v. 109, n. 9, 2018. <http://dx.doi.org/10.1108/02635570911002261>

HIRSCHMAN, E. C. Humanistic inquiry in marketing research: Philosophy, method, and criteria. **Journal of marketing Research**, v. 23, n. 3, 237-249, 1986.

HODDY, E. T. Critical realism in empirical research: Employing techniques from grounded theory methodology. **International Journal of Social Research Methodology**, v. 22, n. 1, p. 111-124, 2019. doi:10.1080/13645579.2018.1503400

HOLOCHAIN. 2020. Disponível em <https://holochain.org>. Acesso em: 20 out. 2021.

HOLWEG, M.; DISNEY, S.; HOLMSTRÖM, J.; SMÅROS, J. Supply chain collaboration: making sense of the strategy continuum. **European Management Journal**, v. 23, n. 2, p. 170-181, 2005.

HORVATH, L. Collaboration: the key to value creation in supply chain management. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 6, n. 5, 2001.

HÖST, M.; REGNELL, B.; RUNESON, P. **Att genomföra ett examensarbete**. 2016.

HOTZE, T. End-to-end global visibility and order management for integrated supply and demand chains. *In*: YINGLI, W.; PETTIT, S. (Eds.). **E-Logistics: Managing Your Digital Supply Chains for Competitive Advantage**. Kogan Page, 2016. p. 429-462:

HOVE-SIBANDA, P.; POOE, R. I. D. Enhancing supply chain performance through supply chain practices. **Journal of Transport and Supply Chain Management**, v. 12, a400, 2018. doi:10.4102/jtscm.v12i0.400

HOX, J.; BECHGER, T. An introduction to structural equation modeling. **Family Science Review**, v. 11, p. 354-373, 1998.

HOW GDSN Works. Disponível em: <http://www.gs1.org/how-gdsnworks>. Acesso em: 21 mar. 2017.

HU, H.; HUANG, T.; ZENG, Q.; ZHANG, S. The role of institutional entrepreneurship in building digital ecosystem: A case study of Red Collar Group (RCG). **International Journal of Information Management**, v. 36, n. 3, p. 496-499, 2016. doi:10.1016/j.ijinfomgt.2015.12.004

HU, L.; BENTLER, P.M. Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. **Struct. Eq. Model**, v. 6, n. 1, p. 1–55, 1999.

HU, S.; CHO, S.; KIM, S. Managing IoT devices using blockchain platform. *In*: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ADVANCED COMMUNICATION TECHNOLOGY (ICACT), 19th, 2017, PyeongChang. **Proceedings ...** PyeongChang, Korea (South): IEEE, 2017.

HURRELL, S. A. Critical realism and mixed methods research: combining the extensive and intensive at multiple levels. *In*: EDWARDS, P. K.; O'MAHONEY, J.; VINCENT, S. (Eds.). **Studying Organizations Using Critical Realism: A practical guide**. Oxford University Press: Oxford, 2014. p. 241-263.

IANSTITI, M.; LAKHANI, K. The Truth About Blockchain. **Harvard Business Review**, v. 95, n. 1, p. 118-127, 2017.

IBM. **TradeLens Overview**. 2018. Disponível em: [http://bss.au.dk/fileadmin/BSS/Alumner/Digital\\_2018/Slides\\_fra\\_digital\\_2018/Lars\\_Mikkelgaard-Jensen.pdf](http://bss.au.dk/fileadmin/BSS/Alumner/Digital_2018/Slides_fra_digital_2018/Lars_Mikkelgaard-Jensen.pdf). Acesso: 07 Nov. 2018.

ICT MONITOR WORLDWIDE. **IBM and Dubai government initiate blockchain logistics initiative**. 2017. Disponível em: [https://www.finextra.com/newsarticle/30102/ibm-and-dubai-government-initiate-blockchain-logistics-initiative?utm\\_medium=newsflash&utm\\_source=2017-2-7](https://www.finextra.com/newsarticle/30102/ibm-and-dubai-government-initiate-blockchain-logistics-initiative?utm_medium=newsflash&utm_source=2017-2-7). Acesso em: 12 Mar. 2018.

INDEPEDENT SECURITY EVALUATORS. **The Blockchain Bandit - Ethercombing: Finding Secrets in Popular Places**. 2019. Disponível em <https://www.ise.io/casestudies/ethercombing/>. Acesso em: 21 Mar. 2020.

INGBER, L. "Simulated annealing: practice versus theory", **Mathematical and Computer Modeling**, v. 18, n. 11, p. 29-57, 1993. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/0895-7177\(93\)90204-C](http://dx.doi.org/10.1016/0895-7177(93)90204-C).

IRFAN, U. **Bitcoin is an energy hog**. Where is all that electricity coming from? 2019. Disponível em <https://www.vox.com/2019/6/18/18642645/bitcoin-energy-price-renewable-china>. Acesso em: 21 Mar. 2020.

ISRAEL, M.; HAY, I. Research ethics for social scientists. **Social Work & Social Sciences Review**, v. 12, n. 3, p. 79-83, 2007.

JAIN, A.; JAIN, C. Blockchain hysteria: Adding “blockchain” to company’s name. **Economics Letters**, v. 181, p. 178-181, 2019. doi: 10.1016/j.econlet.2019.05.011

JAIN, M.; SINGLA, R. Liquidity and its measures. **International Journal of Research and Analytical Reviews**, v. 5, n. 2, p. 2176-2182, 2018.

JAIN, P.; MENTZER, R.; MANNAN, M. S. Resilience metrics for improved process-risk decision making: survey, analysis and application. **Safety Science**, v. 108, p. 13-28, Oct. 2018.

JENNINGS, P. L. **Critical realism**: An alternative perspective on evaluation methodology. University of Warwick, 2015.

JESEKE, M.; GRÜNER, M.; WEIß, F. **Big Data in Logistics** - A DHL perspective on how to move beyond the hype. Troisdorf: DHL Customer Solutions & Innovations, 2013.

JESPER, A.; ÁRNI, H. Epistemological role of case studies in logistics: A critical realist perspective. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 38, n. 10, p. 746-763, 2008. doi:10.1108/09600030810926475

JOHNSON, M. W.; CHRISTENSEN, C. M.; KAGERMANN, H. Reinventing your business model. **Harvard Business Review**, v. 86, n. 12, p. 57-68, 2008.

JÖRESKOG, K. G.; SÖRBOM, D. **LISREL 8**: Structural equation modeling with simplis command language. Mooresville, IN: Scientific Software, 1993.

JOYCE, A.; PAQUIN, R. **The triple layered business model canvas**: A tool to design more sustainable business models. 2015. Paper presented at the ARTEM Organizational Creativity International Conference.

JUNG, K. J.; PARK, J. B.; PHAN, N. Q.; BO, C.; GIM, G.-Y. An International Comparative Study on the Intension to Using Crypto-Currency. *In*: LEE, R. (eds). **Applied Computing and Information Technology. ACIT 2018. Studies in Computational Intelligence**, 2019. v. 788. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-98370-7\\_9](https://doi.org/10.1007/978-3-319-98370-7_9)

JUTTNER, U.; CHRISTOPHER, M.; BAKER, S. Demand chain management-integrating marketing and supply chain management. **Industrial Marketing Management**, v. 36, n. 3, p. 377-392, Apr. 2007.

KAIDESOJA, T. **Naturalizing critical realist social ontology**. London: Routledge, 2013.

KAIPIA, R.; KORHONEN, H.; HARTIALA, H. Planning nervousness in a demand supply network: an empirical study. **The International Journal of Logistics Management**, v. 17, n. 1, p. 95-113, 2006. <http://dx.doi.org/10.1108/09574090610663455>

KALOGIANNI, E. P.; TEKTONIDIS, D.; SALAMPASIS, M. TraceALL: a semantic web framework for food traceability systems. **Journal of Systems and Information Technology**, v. 14, n. 4, p. 302-317, 2012.

KAMBLE, S.; GUNASEKARAN, A.; ARHA, H. Understanding the Blockchain technology adoption in supply chains-Indian context. **International Journal of Production Research**, v. 57, n. 7, p. 2009-2033, 2019. doi:10.1080/00207543.2018.1518610

KARAGIANNOPOULOS, G. D.; GEORGOPOULOS, N.; NIKOLOPOULOS, K. Fathoming Porter's five forces model in the Internet era. **Info**, v. 7, n. 6, p. 66-76, 2005. doi:10.1108/14636690510628328

KATZ, J.; PAGELL, M.; BLOODGOOD, J. Strategies of supply communities. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 8, n. 4, p. 291-302, 2003.

KATZ, L. **Bitcoin Acceptance Among Retailers Is Low and Getting Lower**. 2017. Disponível em: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-07-12/bitcoin-acceptance-among-retailers-is-low-andgetting-lower>. Acesso em: 21 Mar. 2020.

KEATING, J.; SILVA, I.; VELOSO, A. **Confiança organizacional: teste de um modelo**. 2010. DOI: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1672246>

KENNEY, M.; ZYSMAN, J. The rise of the platform economy. **Issues in Science and Technology**, v. 32, n. 3, p. 61, 2016.

KERLINGER, F. N. **Foundations of behavioral research**. New York: Holt, Rinehart & Winston, 1973.

KHARIF, O. Blockchain May Help Walmart Stop Bad Food. **Bloomberg Businessweek**, n. 4501, p. 20-21, 2016.

KIM, J. Platform adoption factors in the Internet industry. **Sustainability**, v. 10, n. 9, 3185, 2018. doi:10.3390/su10093185 KIM, S. K.; MIN, S. Business model innovation performance: When does adding a new business model benefit an incumbent? **Strategic Entrepreneurship Journal**, v. 9, n. 1, p. 34-57, 2015. doi:10.1002/sej.1193

KIM, J. **The platform business model and strategy: A dynamic analysis of the value chain and platform business**. University of Manchester, 2016.

KIM, W. C.; MAUBORGNE, R. Blue Ocean strategy. **Harvard Business Review**, v. 86, n. 12, p. 69-80, 2004.

KING, B. G.; WHETTEN, D. A. Rethinking the relationship between reputation and legitimacy: a social actor conceptualization. **Corporate Reputation Review**, v. 11, p. 192-207, 2008.

KÖCHE, J. C. **Fundamentos de metodologia científica**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2016.

KOLVENBACH, S.; RULAND, R.; GRÄTHER, W.; PRINZ, W. Blockchain 4 Education. *In: EUROPEAN CONFERENCE ON COMPUTER-SUPPORTED COOPERATIVE WORK – PANELS, POSTERS AND DEMOS.*, 16<sup>th</sup>, 2018, Nancy,



France. **Proceedings ...** Nancy, France: European Society for Socially Embedded Technologies (EUSSET), 2018.

KONOVALENKO, I.; LUDWIG, A. Event processing in supply chain management – The status quo and research outlook. **Computers in Industry**, v. 105, p. 229-249, 2019. doi:10.1016/j.compind.2018.12.009

KORPELA, K.; HALLIKAS, J.; DAHLBERG, T. **Digital supply chain transformation toward blockchain integration**. 2017. Paper presented at the Proceedings of the 50th Hawaii international conference on system sciences.

KOTZAB, H.; SEURING, S.; MÜLLER, M.; REINER, G. **Research Methodologies in Supply Chain Management**. Heidelberg, Germany: Physica-Verlag, 2015.

KOUTMOS, D. Liquidity uncertainty and Bitcoin's market microstructure. **Economics Letters**, 172, p. 97-101, 2018. doi: 10.1016/j.econlet.2018.08.04

KSHETRI, N. Blockchain's roles in meeting key supply chain management objectives. **International Journal of Information Management**, v. 39, p. 80-89, 2018.

KUMAR, A.; ANANDARAO, S. Volatility spillover in crypto-currency markets: Some evidence from GARCH and wavelet analysis. **Physica A: Statistical Mechanics and its Applications**, 524, p. 448-458, 2019. doi: 10.1016/j.physa.2019.04.154

KUMAR, N.; SCHEER, L.; KOTLER, P. From market driven to market driving. **European Management Journal**, v. 18, n. 2, p. 129-142, 2000. [http://dx.doi.org/10.1016/S0263-2373\(99\)00084-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0263-2373(99)00084-5)

KUNISCH, S.; MENZ, M.; BARTUNEK, J. M.; CARDINAL, L. B.; DENYER, D. Feature topic at organizational research methods: how to conduct rigorous and impactful literature reviews? **Organizational Research Methods**, v. 21, n. 3, p. 519-523, 2018.

LACERDA, R. T. de O.; ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. R. Uma análise bibliométrica da literatura sobre estratégia e avaliação de desempenho. **Gestão & Produção**, v. 19, n. 1, p. 59-78, 2012.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 1991.

LAKHANI, M.; IANSITI, K. The Truth About Blockchain. **Harvard Business Review**. 2017. Disponível em: <https://hbr.org/2017/01/the-truth-about-blockchain>. Acesso em: 21 Mar. 2020.

LAM, J. S. L.; SONG, D.-W. Seaport network performance measurement in the context of global freight supply chains. **Polish Maritime Research**, 20 (Spec Iss), p. 47-54, 2013.

LAMBERT, D. M. The eight essential supply chain management processes. **Supply Chain Management Review**, v. 8, n. 6, 2004.

LAMBERT, D. M.; COOPER, M. C. Issues in Supply Chain Management. **Industrial Marketing Management**, v. 29, p. 65-83, 2006. [http://dx.doi.org/10.1016/S0019-8501\(99\)00113-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0019-8501(99)00113-3)

LAMBERT, D. M.; COOPER, M. C.; PAGH, J. D. Supply chain management: implementation issues and research opportunities. **The International Journal Logistics Management**, v. 9, n. 2, p. 1-20, 1998. <http://dx.doi.org/10.1108/09574099810805807>

LANGABEER, J.; ROSE, J. **Creating Demand Driven Supply Chains: How to Profit from Demand Chain Management**. London: Spiro Press, 2018.

LANGLEY, A. Strategies for theorizing from process data. **Academy of Management Review**, v. 24, n. 4, 691, 1999. doi:10.2307/259349

LAPIDE, L. Sales and operations planning Part III: a diagnostic model. **The Journal of Business Forecasting**, v. 24, n. 1, p. 13-16, 2005.

LASLA, N.; ALSAHAN, L.; ABDALLAH, M.; YOUNIS, M. Green-PoW: An Energy-Efficient Blockchain Proof-of-Work Consensus Algorithm. **Computer Networks**, v. 214, 109118, Sept. 2022.

LASSCHUIT, W.; THIJSSSEN, N. Supporting supply chain planning and scheduling decisions in the oil and chemical industry. **Computers & Chemical Engineering**, v. 28, n. 6–7, p. 863-870, 2004. <https://doi.org/10.1016/j.compchemeng.2003.09.026>.

LEAL, E. J. M. Um desafio para o pesquisador: a formulação do problema de pesquisa. **Revista Contrapontos**, v. 2, n. 2, p. 227-235, 2002.

LEE, A.; BASKERVILLE, R. Generalizing generalizability in information systems research. **Information systems research**, v. 14, n. 3, p. 221-243, 2003. doi:10.1287/isre.14.3.221.16560

LEE, C.-Y.; MENG, Q. **Handbook of ocean container transport logistics: Making global supply chains effective**. Berlin: Springer, 2015.

LEE, C.-Y.; SONG, D.-P. Ocean container transport in global supply chains: Overview and research opportunities. **Transportation Research Part B**, 95, p. 442-474, 2017. doi:10.1016/j.trb.2016.05.001

LEE, E.-S.; SONG, D.-W. Knowledge management for maritime logistics value: Discussing conceptual issues. **Maritime Policy & Management**, v. 37, n. 6, p. 563-583, 2010. doi:10.1080/03088839.2010.514959

LEE, J. **Systematic Approach to Analyzing Security and Vulnerabilities of Blockchain Systems**. Working Paper CISL# 2019-05. Massachusetts Institute of Technology, 2019.

LEE, S.; KIM, T.; NOH, Y.; LEE, B. Success factors of platform leadership in web 2.0 service business. **Service Business**, v. 4, n. 2, p. 89-103, 2010. doi:10.1007/s11628-010-0093-3

LEITE, J. C. S. do P.; CAPPELLI, C. Software transparency. **Business & Information Systems Engineering**, v. 2, p. 127-139, 2010.

LEMIEUX, V. Trusting records: is Blockchain technology the answer? **Records Management Journal**, v. 26, n. 2, p. 110-139, 2016. doi: 10.1108/rmj-12-2015-0042.

LEPORE, C., CERIA, M., VISCONTI, A., RAO, U., SHAH, K. e ZANOLINI, L. A Survey on Blockchain Consensus with a Performance Comparison of PoW, PoS and Pure PoS. **Mathematics**, v. 8, n. 10, p. 1782, 2020. DOI: 10.3390/math8101782

LETOURNEAU, K. B.; WHELAN, S. T. Blockchain: Staying ahead of tomorrow. **The Journal of Equipment Lease Financing**, v. 35, n. 2, p. 1-6, 2017.

LI, M.; LIU, H.; GENG, G.; HONG, C.; LIU, F.; SONG, Y.; TONG, D.; ZHENG, B. et. al. Anthropogenic emission inventories in China: a review. **National Science Review**, v. 4, n. 6, p. 834-866, Nov. 2017.

LIEBAU, D.; SCHUEFFEL, P. **Crypto-Currencies and ICOs: Are They Scams? An Empirical Study**. January 2019.

LINCOLN, Y. S.; GUBA, E. G. **Naturalistic inquiry**. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, 1985.

LINS, K.; SERVAES, H.; TAMAYO, A. Social Capital, Trust, and Firm Performance: The Value of Corporate Social Responsibility during the Financial Crisis. **The Journal of Finance**, v. 72, n. 4, p. 1785-1824, 2017. doi: 10.1111/jofi.12505.

LINTON, J. D. Open innovation/integration versus disintermediation/disintegration. **Technovation**, v. 78, p. 1-3, Dec. 2018

LIPOVETSKY, S.; TISHLER, A.; DVIR, D.; SHENHAR, A. The relative importance of project success dimensions. **R & D Management**, v. 27, n. 2, p. 97-106, 1997. <http://dx.doi.org/10.1111/1467-9310.0004774>.

LITECOINPOOL.ORG. **Hash Rate Distribution**. 2020. Disponível em: <https://www.litecoinpool.org/pools>. Acesso em: 21 mar. 2020.

LLOYD'S MARITIME ACADEMY. **Certificate in Container Shipping, Module 1: Introduction to Container Shipping**. London: I.I.R. Limited, 2018a.

LLOYD'S MARITIME ACADEMY. **Certificate in Container Shipping, Module 2: The Container Ship**. London: I.I.R. Limited, 2018b.

LLOYD'S MARITIME ACADEMY. **Certificate in Container Shipping, Module 4: Container Logistics**. London: I.I.R. Limited, 2018c.

LLOYD'S MARITIME ACADEMY. **Certificate in Container Shipping, Module 5: Container Shipping Costs and Revenue**. London: I.I.R. Limited, 2018d.

LOEHLIN, J. C. **Latent variables models**: an introduction to factor, path and structural analysis. 3. ed. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum, 1998.

LOOP, P. Blockchain: The Next Evolution of Supply Chains. **Material Handling & Logistics**, v. 71, n. 10, p. 22-24, 2016.

LOPES, I. F.; BEUREN, I. M.; DAMETTO, I. do R. B. Evidenciação dos recursos aplicados em pesquisa, desenvolvimento & inovação e da redução de carga tributária por empresas listadas na BM&FBOVESPA. **ConTexto - Contabilidade em Texto**, Porto Alegre, v. 16, n. 32, 2016.

LU, Y. The blockchain: State-of-the-art and research challenges. **Journal of Industrial Information Integration**, 15, p. 80-90, 2019.

LÚCIO, C. G. O novo mundo do trabalho é flexível, precário e inseguro. **Carta Social e do Trabalho**, Campinas, n. 38, p. 1-11, jul./dez. 2018.

LUKOSEVICIUS, A. P.; MARCHISOTTI, G. G.; SOARES, C. A. P. Framework Metodológico para Estudos de Caso em Administração. **REA-Revista Eletrônica de Administração**, v. 16, n. 2, p. 256-276, 2018.

LUKOSEVICIUS, A. P.; SOARES, C. A. P.; JOIA, L. A. Caracterização da complexidade em projetos de engenharia. **Gestão & Produção**, v. 25, n. 2, p. 331-342, 2018.

LUZZI, D. A.; PHILIPPI JR, A. Interdisciplinaridade, pedagogia e didática da complexidade na formação superior. *In: Interdisciplinaridade em Ciência, Tecnologia & Inovação*. Barueri, SP: Manole, 2011.

MA, S.; WANG, H.; DAI, H.; CHENG, S.; YI, R.; WANG, T. A Blockchain-based Risk and Information System Control Framework. *In: INTL CONF ON DEPENDABLE, AUTONOMIC AND SECURE COMPUTING, 16th; INTL CONF ON PERVASIVE INTELLIGENCE AND COMPUTING, 16th, INTL CONF ON BIG DATA INTELLIGENCE AND COMPUTING AND CYBER SCIENCE AND TECHNOLOGY CONGRESS (DASC/PICOM/DATACOM/CYBERSCITECH), 4th, 2018, Athens, Greece. Proceedings ... Athens, Greece: IEEE, 2018.*

MA, H.-L.; WANG, Z. X.; CHAN, F. T. S. How important are supply chain collaborative factors in supply chain finance? A view of financial service providers in China. **International Journal of Production Economics**, v. 219, p. 341-346, Jan. 2020.

MAGOO.GITHUB.IO. **Blockchain Graveyard**. 2020. Disponível em: <https://magoo.github.io/Blockchain-Graveyard/>. Acesso em: 21 Mar. 2020.

MANAHOV, V. Cryptocurrency liquidity during extreme price movements: is there a problem with virtual money? **Quantitative Finance**, v. 21, n. 2, p. 341-360, 2021. DOI: 10.1080/14697688.2020.1788718.

MANGAN, J.; LALWANI, C.; GARDNER, B. Combining quantitative and qualitative methodologies in logistics research. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 34, n. 7, p. 565-578, 2004. doi:10.1108/09600030410552258

MARCHISOTTI, G. G. **A representação social do cloud computing na visão dos profissionais de TI brasileiros**. 2014. 127f. Dissertação (Mestrado em Gestão Empresarial) – Fundação Getúlio Vargas, 2014.

MARCONI, M.; LAKATOS, E.; LAVILLE, C.; DIONNE, J.; GIL, A. C. **A construção dosaber**: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas. São Paulo: Atlas, 2003.

MARCUS, Y.; HEILMAN, E.; GOLDBERG, S. **Low-Resource Eclipse Attacks on Ethereum's Peer-toPeer Network**. IACR Cryptology e Print Archive, 2018.

MARINAGI, C.; TRIVELLAS, P.; REKLITIS, P. Information quality and supply chain performance: The mediating role of information sharing. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 175, p. 473-479, 2015.

MARINELA, F. **Direito administrativo**. São Paulo: Saraiva, 2018.

MARINHA DO BRASIL. DPHDM realiza XXI Reunião da Rede de Bibliotecas Integradas da Marinha. **Notícias**. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/dphdm/node/825>. Acesso em: 22 abr. 2022.

MARKIDES, C. Disruptive innovation: In need of better theory. **Journal of Product Innovation Management**, v. 23, n. 1, p. 19-25, 2006. doi:10.1111/j.1540-5885.2005.00177.x

MAROUN, W.; ATKINS, J. Whistle-blowing by external auditors in South Africa: Enclosure, efficient bodies and disciplinary power. **Accounting, Auditing & Accountability Journal**, v. 27, n. 5, p. 834-862, 2014

MARUCHECK, A.; GREIS, N.; MENA, C.; CAI, L. Product safety and security in the global supply chain: Issues, challenges and research opportunities. **Journal of Operations Management**, v. 29, n. 7-8, p. 707-720, 2018.

MASSESSI, D. **Blockchain Governance In A Nutshell**. 2019. Disponível em: <https://medium.com/coinmonks/blockchain-governance-in-a-nutshell-67903c0d2ea8>. Acesso em: 20 out. 2020.

MATKOVSKYY, R.; JALAN, A. From financial markets to Bitcoin markets: A fresh look at the contagion effect. **Finance Research Letters**, v. 31, p. 93-97, 2019. doi: 10.1016/j.frl.2019.04.007

MATOPOULOS, A.; PAPADOPOULOU, E.-M. The evolution of logistics service providers and the role of Internet-based applications in facilitating global operations. *In: WANG, L.; KOH, S. (Eds.). Enterprise Networks and Logistics for Agile Manufacturing*. Springer, London, 2010. p. 297-310.

MATOS, A. L. T. de; PIRES, S. R. I.; VIVALDINI, M. Product development: the supply chain management perspective. **International Journal of Business Innovation and Research**, v. 13, n. 1, p. 52-67, 2017.

MATTOS, C. A.; SCUR, G.; ALBUQUERQUE, T. L. M. Evaluation of circular business model: theory of change approach. **Evaluation and Program Planning**, v. 92, 102069, June 2022.

MATTOS, D. M. F.; CARRARA, G. R.; ALBUQUERQUE, C.; MOSSÉ, D. Exploring overlay topology cost-termination tradeoff in blockchain vicinity-based consensus. **IEEE Transactions on Network and Service Management**, 2022. DOI: 10.1109/TNSM.2022.3177363

MAUER, R.; FASCHINGBAUER, M. **Ein Wegweiser durch den Prozess der Geschäftsmodellentwicklung Das unternehmerische Unternehmen**. Springer, 2013. p. 43-51.

MCGRATH, R. G. Business models: A discovery driven approach. **Long Range Planning**, v. 43, n. 2, p. 247-261, 2010. doi:10.1016/j.lrp.2009.07.005

MCINTYRE, D. P.; SRINIVASAN, A. Networks, platforms, and strategy: Emerging views and next steps. **Strategic Management Journal**, v. 38, n. 1, p. 141-160, 2017. doi:10.1002/smj.2596

MECCA, B. **How can we reduce Bitcoin pollution?** 2019. Disponível em: [https://environmentreview.yale.edu/how-can-we-reduce-bitcoin-pollution0?fbclid=IwAR2c8Hm1lyh6PvSfQ\\_G8OBLMGVLS8xDykqyISe8l3amw4Xsx4wSFefsa9rQ](https://environmentreview.yale.edu/how-can-we-reduce-bitcoin-pollution0?fbclid=IwAR2c8Hm1lyh6PvSfQ_G8OBLMGVLS8xDykqyISe8l3amw4Xsx4wSFefsa9rQ). Acesso em: 21 Mar. 2020.

MEINERT, M. C. Building an Internet of value. **ABA Banking Journal**, v. 108, n. 6, 23, 2016.

MENDES, A. A.; RIBEIRO, J. L. D. Estabelecimento de um plano de manutenção baseado em análises quantitativas no contexto da MCC em um cenário de produção JIT. **Production**, v. 24, n. 3, p. 675-686, Jul./Sept. 2014.

MENTZER, J. T. et al. Defining supply chain management. **Journal of Business Logistics**, v. 22, n. 2, 2021. <http://dx.doi.org/10.1002/j.2158-1592.2001.tb00001.x>

MENTZER, J. T. et al. Demand Management. *In: MENTZER, J. T.; MYERS, M. B.; STANK, T. P. Handbook of Global Supply Chain Management California*: Sage Publication, 2021.

MENTZER, J. T.; FONGHIN, J. H.; GOLICIC, S. L. Supply chain collaboration: enablers, impediments and Benefits. **Supply Chain Management Review**, v. 4, n. 4, p. 52-58, 2000.

MENTZER, J. T.; MOON, M. A. **Sales forecasting management**: a demand management approach. Thousand Oaks: Sage, 2005.

MENTZER, J. T.; MOON, M. A. Understanding Demand. **Supply Chain Management Review**, v. 8, n. 4, p. 38-45, 2004.

MEYER, M. H. **The power of product platforms**: Building value and cost leadership. New York, London: Free Press, 1997.

MEYER, S. B.; LUNNAY, B. The application of abductive and retroductive inference for the design and analysis of theory-driven. **Sociological Research Online**, v. 18, n. 1, p. 1-11, 2013. doi:10.5153/sro.2819

MEYER, T.; KUHN, M.; HARTMANN, E. Blockchain technology enabling the physical internet: a synergetic application framework. **Computers & Industrial Engineering**, v. 136, p. 5-17, Oct. 2019.

MICHELMAN, P. Seeing beyond the blockchain hype. **MIT Sloan Management Review**, v. 58, n. 4, 17, 2017.

MIGLIOLI, S. Originalidade e ineditismo como requisitos de submissão aos periódicos científicos em Ciência da Informação | Original and unpublished: requirements for article submission to Information Science scientific journals. **Liinc**, v. 8, n. 2, 2012. <http://eprints.rclis.org/18282/>

MILES, M. B.; HUBERMAN, A. M.; SALDAÑA, J. **Qualitative data analysis**. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, 2014.

MILLER, D. Blockchain and the internet of things in the industrial sector. **IT Professional**, v. 20, n. 3, p. 15-18, May/June. 2018.

MIN, S.; MENTZER, J. T. The role of marketing in supply chain management. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 30, n. 9, p. 765-787, 2000.

MIN, S.; ROATH, A. S.; DAUGHERTY, P. J.; GENCHEV, S. E.; CHEN, H.; ARNDT, A. D.; GLENN RICHEY, R. Supply chain collaboration: what's happening? **The International Journal of Logistics Management**, v. 16, n. 2, p. 237-256, 2005. <http://dx.doi.org/10.1108/09574090510634539>

MINGERS, J. Realizing information systems: Critical realism as an underpinning philosophy for information systems. **Information and Organization**, v. 14, n. 2, p. 87-103, 2004. doi:10.1016/j.infoandorg.2003.06.001

MINGERS, J.; STANDING, C. Why things happen – Developing the critical realist view of causal mechanisms. **Information and Organization**, v. 27, n. 3, p. 171-189, 2017. doi:10.1016/j.infoandorg.2017.07.001

MITCHELL, R. K.; AGLE, B. R.; WOOD, D. J. Toward a theory of stakeholder identification and salience: Defining the principle of who and what really counts. **The Academy of Management Review**, v. 22, n. 4, p. 853-886, 1997.

MODELL, S. In defence of triangulation: A critical realist approach to mixed methods research in management accounting. **Management Accounting Research**, v. 20, n. 3, p. 208-221, 2009. doi:10.1016/j.mar.2009.04.001

MOE, T. Perspectives on traceability in food manufacture. **Trends in Food Science & Technology**, v. 9, n. 1, p. 211-214, 1998.

MOMTAZ, P. Token Sales and Initial Coin Offerings: Introduction. **The Journal of Alternative Investments**, v. 21, n. 4, p. 7-12, 2019. doi: 10.3905/jai.2019.21.4.007.

MONET.NETWORK. **MONET**: infrastructure for distributed mobile peer-to-peer applications. 2020. Disponível em <https://monet.network/about.html>. Acesso em: 21 Mar. 2020.

MOON, M. A.; MENTZER, J. T.; SMITH, C. D. Conducting a sales forecasting audit. **International Journal of Forecasting**, v. 19, n. 1, p. 5-25, Jan./Mar. 2003.

MORGANTI, G.; SCHIAVONE, E.; BONDAVALLI, A. Risk Assessment of Blockchain Technology. In: LATIN-AMERICAN SYMPOSIUM ON DEPENDABLE COMPUTING (LADC), 8<sup>th</sup>, 2018, Foz do Iguaçu, Brazil. **Proceedings ... Foz do Iguaçu, Brazil: IEEE**, 2018. DOI: 10.1109/LADC.2018.00019.

MORRIS, M.; SCHINDEHUTTE, M.; ALLEN, J. The entrepreneur's business model: Toward a unified perspective. **Journal of Business Research**, v. 58, n. 6, p. 726-735, 2005. doi:10.1016/j.jbusres.2003.11.001

MORSCHETT, D. Disintermediation in distribution channels – A transaction cost-based analysis of wholesalers. In: RUDOLPH, T.; FOSCHT, T.; MORSCHETT, D.; SCHNEDLITZ, P.; SCHRAMM-KLEIN, H.; SWOBODA, B. (Eds.). **European Retail Research** Gabler Verlag, Wiesbaden, 2012. p. 93-112.

MOSER, D. J.; GASSMANN, O. **Innovating platform business models**: Insights from major tech-companies. 2016. Paper presented at the XXVII ISPIM Innovation Conference.

MOURÃO, J. M. P. **Blockchain technology** – potential application in the portuguese construction industry. 2022. 86f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto, 2022.

NADLER, P.; GUO, Y. The fair value of a token: How do markets price cryptocurrencies? **Research in International Business and Finance**, v. 52. p. 101108, 2020. doi: 10.1016/j.ribaf.2019.101108.



NAJMAEI, A. How do entrepreneurs develop business models in small high-tech ventures? An exploratory model from Australian IT firms. **Entrepreneurship Research Journal**, v. 6, n. 3, p. 297-343, 2016. doi:10.1515/erj-2014-0037

NAKAMOTO, S. **Bitcoin**: A peer-to-peer electronic cash system. 2008. Disponível em: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>. Acesso: 10 jan. 2018.

NAKASUMI, M. Information sharing for supply chain management based on block chain technology. *In*: IEEE CONFERENCE ON BUSINESS INFORMATICS, 19<sup>th</sup>, 2017, Thessaloniki. **Proceedings ...** Thessaloniki, Greece: IEEE, 2017.

NAMBISAN, S.; BARON, R. A. Entrepreneurship in innovation ecosystems: Entrepreneurs' self-regulatory processes and their implications for new venture success. **Entrepreneurship Theory and Practice**, v. 37, n. 5, p. 1071-1097, 2013. doi:10.1111/j.1540-6520.2012.00519.x

NASTAR, M.; BODA, C.; OLSSON, L. A critical realist inquiry in conducting interdisciplinary research: An analysis of LUCID examples. **Ecology and Society**, v. 23, n. 3, 41, 2018. doi:10.5751/ES-10218-230341

NAYAGER, T.; VAN VUUREN, J. J. An analysis of an organisational strategy, structure and culture that supports corporate entrepreneurship in established organisations. **South African Journal of Economic and Management Sciences**, v. 8, n. 1, p. 29-38, 2015.

NEVES, R. B.; PEREIRA, V.; COSTA, H. G. Auxílio multicritério à decisão aplicado ao planejamento e gestão na indústria de petróleo e gás. **Production**, v. 25, n. 1, p. 43-53, jan./mar. 2015.

NEW, S. The Transparent Supply Chain. **Harvard Business Review**, v. 88, n. 10, p. 76-82, 2010.

NOFER, M.; GOMBER, P.; HINZ, O.; SCHIERECK, D. Blockchain. The **International Journal Wirtschaftsinformatik**, v. 59, n. 3, p. 183-187, 2017. doi:10.1007/s12599-017-0467-3

NOTHEISEN, B.; CHOLEWA, J. B.; SHANMUGAM, A. P. Trading real-world assets on Blockchain. **Business & Information Systems Engineering**, v. 59, n. 6, p. 425, 2017. doi:10.1007/s12599-017-0499-8

NOTTEBOOM, T. E. The time factor in liner shipping services. **Maritime Economics & Logistics**, v. 8, n. 1, 19, 2006. doi:10.1057/palgrave.mel.9100148

NVIVO 11 PRO for Windows. QSR International Pty Ltd. Disponível em: <http://download.qsrinternational.com/Document/NVivo11/11.4.0/pt-BR/NVivo11-Getting-Started-Guide-Pro-edition-Portuguese.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2017.

NWOKORIE, E. **Challenges to effective management of public sector organizations in an institutionally corrupt society**: a study of Nigeria. Vaasan yliopisto, 2017.

ÖBERG, L. **Discussion on blockchain technology [Interview]**. 08 Mar. 2017a.

ÖBERG, L. **Interview Study A: 3 – Blockchain technology [Interview]**. 10 Apr. 2017b.

OLIVEIRA, D. T. de; CORTIMIGLIA, M. N. Value co-creation in web-based multisided platforms: A conceptual framework and implications for business model design. **Business Horizons**, v. 60, n. 6, p. 747-758, 2017. doi:10.1016/j.bushor.2017.07.002

OLIVEIRA, R. R.; BROXADO, F. S. N. Visão apreciativa da atuação do comitê gestor da orla em Itamaracá. **Revista dos Mestrados Profissionais**, v. 3, n. 1, p. 68-95, jan./jun. 2014.

OLSEN, P.; BORIT, M. How to define traceability. **Trends in Food Science & Technology**, v. 23, p. 142-150, 2013.

O'MAHONEY, J.; VINCENT, S. Critical realism as an empirical project: A beginner's guide. In: EDWARDS, P.K.; O'MAHONEY, J.; VINCENT, S. (Eds.). **Studying organizations using critical realism: A practical guide**. Oxford: Oxford University Press, 2014. p. 1-20.

ONWUEGBUZIE, A. J.; COLLINS, K. M. T. A typology of mixed methods sampling designs in social science research. **The qualitative report**, v. 12, n. 2, p. 281-316, 2007.

ORLIKOWSKI, W. J.; BAROUDI, J. J. Studying information technology in organizations: Research approaches and assumptions. **Information systems research**, v. 2, n. 1, p. 1-28, 2021.

OSTERWALDER, A. **The business model ontology**: A proposition in a design science approach. 2004. Thesis - Université de Lausanne, Switzerland, 2004.

OSTERWALDER, A. **Business model generation**: A handbook for visionaries game changers and challengers. Norwich: Dawson Books, 2011.

OSTERWALDER, A.; PIGNEUR, Y.; TUCCI, C. L. Clarifying business models: Origins, present, and future of the concept. **Communications of the Association for Information Systems**, v. 16, 2005.

OUGHTON, E.; FRIAS, Z.; RUSSELL, T.; SICKER, D.; CLEEVELY, D. D. Towards 5G: Scenario-based assessment of the future supply and demand for mobile telecommunications infrastructure. **Technological forecasting and social change**, v. 133, p. 141-155, Aug. 2018.

OZALP, H.; CENNAMO, C.; GAWER, A. Disruption in platform-based ecosystems. **Journal of Management Studies**, v. 55, n. 7, p. 1203-1241, 2018. doi:10.1111/joms.12351

PACKT HUB. What Blockchain developers learn from Eclipse Attacks in bitcoin network. 2019. Disponível em: <https://hub.packtpub.com/what-can-blockchain->

developers-learn-from-eclipse-attacksin-a-bitcoin-network-koshik-raj/. Acesso em: 21 Maio 2021.

PAIK, S. K.; BAGCHI, P. K. Understanding the causes of the bullwhip effect in a supply chain. **International Journal of Retail and Distribution Management**, v. 35, n. 4, p. 308-324, 2007. <http://dx.doi.org/10.1108/09590550710736229>

PALMA-RUIZ, J.; CASTILLO-APRAIZ, J.; GÓMEZ-MARTÍNEZ, R. Socially Responsible Investing as a Competitive Strategy for Trading Companies in Times of Upheaval Amid COVID-19: Evidence from Spain. **International Journal of Financial Studies**, v. 8, n. 3, p. 41, 2020. doi: 10.3390/ijfs8030041.

PALMIERI, A.; PAROLA, F.; SONG, D.-W.; BAGLIERI, E. Integrating firms in a complex network: Evidence from maritime logistics. **International Journal of Logistics Research and Applications**, v. 22, n. 1, p. 64-77, 2019.

PALO, T.; TÄHTINEN, J. Networked business model development for emerging technology-based services. **Industrial Marketing Management**, v. 42, n. 5, p. 773-782, 2013.

PANKOWSKA, M. Information Technology outsourcing chain: literature review and implications for development of distributed coordination. **Sustainability**, v. 11, n. 5, 1460, 2019.

PARKER, G. G.; VAN ALSTYNE, M. W. Two-sided network effects: A theory of information product design. **Management Science**, v. 51, n. 10, p. 1494-1504, 2005. doi:10.1287/mnsc.1050.0400

PARKER, G. G.; VAN ALSTYNE, M. W.; CHOUDARY, S. P. **Platform Revolution: How networked markets are transforming the economy** — And how to make them work for you. New York: W.W. Norton & Company, 2016.

PARKER, S. C. Intrapreneurship or entrepreneurship? **Journal of Business Venturing**, v. 26, n. 1, p. 19-34, 2011.

PARMIGIANI, A.; KLASSEN, R.; RUSSO, M. Efficiency meets accountability: Performance implications of supply chain configuration, control, and capabilities. **Journal of Operations Management**, v. 29, n. 3, p. 212-223, 2011.

PARR, S. Integrating critical realist and feminist methodologies: Ethical and analytical dilemmas. **International Journal of Social Research Methodology**, v. 18, n. 2, p. 193-207, 2015. doi:10.1080/13645579.2013.868572

PATEL, D. Blockchain Technology towards the Mitigation of Distributed Denial of Service Attacks. **International Journal of Recent Technology and Engineering**, v. 8, n. 6, p. 961-965, 2020.

PATTEN, M. L. **Questionnaire research: A practical guide**. London: Routledge, 2016.

PAWCZUK, L.; MASSEY, R.; HOLDOWSKY, J. **Deloitte's 2019 Global Blockchain Survey**. 2019. Disponível em: <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/topics/understanding-blockchainpotential/global-blockchain-survey.html>. Acesso em: 21 Maio 2021.

PEREIRA, V.; COSTA, H. G. A multiproduct economic order quantity model with simulated annealing application. **Journal of Modelling in Management**, v. 12, n. 1, p. 119-142, 2017. <https://doi.org/10.1108/JM2-12-2014-0094>

PERMALA, A.; RANTASILA, K.; PORTHIN, M.; HINKKA, V.; ECKHARDT, J.; LEONARDI, J. Multi-criteria evaluation method for freight logistics innovations. **IET Intelligent Transport Systems**, v. 9, n. 6, p. 662-669, 2015. doi:10.1049/iet-its.2014.0187

PETERSSON, E.; BAUR, K. **Impacts of blockchain technology on supply chain collaboration**: a study on the use of blockchain technology in supply chains and how it influences supply chain collaboration. 2018. Thesis in Business Administration – Jönköping University, 2018.

PETTIT, T. J.; CROXTON, K. L.; FIKSEL, J. The evolution of resilience in supply chain management: a retrospective on ensuring supply chain resilience. **Journal of Business Logistics**, v. 40, n. 1, p. 56-65, 2019.

PINHEIRO, S. T.; FARIAS FILHO, J. A. O planejamento estratégico garante a sustentabilidade ambiental urbana? Considerações sobre o Plano Fortaleza 2040. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, v. 06, n. 40, 2018.

PINTO, E. C. Nacionalismo energético, Petrobrás e desenvolvimento brasileiro: retomada interdita. **Oikos**, v. 19, n. 1, p. 142-163, 2020.

PIRES, S. R. I. **Gestão da cadeia de suprimentos**: conceitos, estratégias, práticas e casos. São Paulo: Atlas, 2009.

PISANO, G. P. You need an innovation strategy: It's the only way to make sound trade-off decisions and choose the right practices. **Harvard Business Review**, v. 93, n. 6, 44, 2015.

POLIM, R.; HU, Q.; KUMARA, S. Blockchain in Megacity Logistics. *In: IIE ANNUAL CONFERENCE*, 2017. **Proceedings ...2017**. p. 1589-1594.

POLLOCK, D. **Volatility**: The Necessary Evil of Cryptocurrency and How to Handle It. Cointelegraph. 2018. Disponível em: <https://cointelegraph.com/news/volatility-the-necessary-evil-of-cryptocurrency-and-how-to-handle-it>. Acesso em: 21 Maio 2021.

POPPER, K. R.; ECCLES, J. C. The self-conscious mind and the brain. *In: The self and its brain*. Berlin, Heidelberg: Springer, 1977.

PORTER, M. How Competitive Forces Shape Strategy. **Harvard Business Review**, v. 57, n. 2, p. 137– 145, 1979.

PORTER, M. E. **Competitive strategy**: Techniques for analyzing industries and competitors. New York: Free Press, 1980.

PORTER, M. E. **Competitive strategy**: Techniques for analyzing industries and competitors. New York: Simon and Schuster, 2008.

PORTER, M. E. **Vantagem competitiva**: criando e sustentando um desempenho superior. Rio de Janeiro: Campus, 1989.

POWER, D.; SINGH, P. The e-integration dilemma: The linkages between Internet technology application, trading partner relationships and structural change. **Journal of Operations Management**, v. 25, n. 6, p. 1292-1310, 2007.  
doi:10.1016/j.jom.2007.01.006

PRADO, J.; BRITO, G. G.; MARTINS, I. O.; REZENDE, M. L. Análise da produção científica sobre cadeias produtivas entre 2012 e 2018. **Economia e Políticas Públicas**, v. 9, n. 2, p. 9-32, 2021.

PWC. **Quantum computing. A technology of the future already present**. The 5th revolution. 2019. Disponível em: <https://www.pwc.fr/fr/assets/files/pdf/2019/11/en-france-pwc-point-of-viewquantum-computing-2019.pdf>. Acesso em: 21 Maio 2021.

QUELHAS, A. D. et al. Model to measure adherence of culture, climate, and organizational behavior in a construction company. **Journal of Management in Engineering**, v. 35, n. 4, p. 05019003, 2019.

QUELHAS, A. D. **Pesquisa Mista para Proposição de um Modelo para Analisar a Relevância do Tripé Cultura, Clima e Comportamento Organizacional no Desempenho Empresarial e Mensuração do Nível de Aderência Numa Construtora na Região Metropolitana do Rio de Janeiro**. 2017. Tese (Doutorado) - Universidade Federal Fluminense, 2017.

QUELHAS, A. D.; FARIAS FILHO, J. R. Proposta metodológica para o desenvolvimento de fundamentação teórica sobre cultura, clima e comportamento organizacional. **Sistemas & Gestão**, v. 14, n. 1, p. 28-38, 2019.

QUEST, M. **Cryptocurrency Master Bundle**: Everything You Need to Know about Cryptocurrency and Bitcoin Trading, Mining, Investing, Ethereum, ICOs, and the Blockchain. Create Space Independent Publishing Platform, 2018.

QUINN, A. Self-authorship theory: Using challenge and support to inform one's advising practice. **The Mentor: Innovative Scholarship on Academic Advising**, v. 19, 2017.

RACKO, G. Bureaucratization and medical professionals' values: A cross-national analysis. **Social Science & Medicine**, v. 180, p. 76-84, 2017.

RAINBIRD, M. Demand and supply chains: the value catalyst. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 34, n. 3/4, p. 230-250, 2004.  
<http://dx.doi.org/10.1108/09600030410533565>

RAMÓN-JERÓNIMO, J. M.; FLÓREZ-LÓPEZ, R.; DOMÍNGUEZ-LARIO, N. Usefulness of the budget and the balanced scorecard in managing primary care centres. Impact on staff motivation. **Atención Primaria**, v. 50, n. 3 p. 166-175, Mar. 2018.

REGONIEL, P. A. **Conceptual Framework: A Step by step guide on how to make one.** 2015. Disponível em: <http://simplyeducate.me/2015/01/05/conceptual-framework-guide/>. Acesso em: 12 set. 2018.

REIMANN, F.; KETCHEN, D. Power in Supply Chain Management. **Journal of Supply Chain Management**, v. 53, n. 2, p. 3-9, 2017. doi:10.1111/jscm.12140

REIS, E. **Estatística multivariada aplicada.** Lisboa: Edições Sílabo, 1997.

RENANI, Y. K.; EHSAN, M.; SHAHIDEHPOUR, M. Optimal transactive market operations with distribution system operators. **IEEE Transactions on Smart Grid**, v. 9, n. 6, p. 6692-6701, Nov. 2018.

REYNA, A.; MARTÍN, C.; CHEN, J.; SOLER, E.; DÍAZ, M. On blockchain and its integration with IoT. Challenges and opportunities. **Future Generation Computer Systems**, v. 88, p. 173-190, Nov. 2018

RITCHEY, T. Wicked problems. **Acta morphologica generalis**, v. 2, n. 1, 2013.

RITCHIE, J.; LEWIS, J.; NICHOLLS, C. M.; ORMSTON, R. **Qualitative research practice: A guide for social science students and researchers.** Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, 2013.

RIZZI, J. V. Behavioral Biases of the Financial Crisis. **Journal of Applied Finance**, v. 18, n. 2, p. 84-96, 2008.

ROBBINS, Naomi B.; HEIBERGER, Richard M. Plotting Likert and other rating scales. *In: JOINT STATISTICAL MEETING, 2011. Proceedings .... 2011.* p. 1058-1066

ROBERTS, J. M. Critical Realism, dialectics, and qualitative research methods. **Journal for the Theory of Social Behaviour**, v. 44, n. 1, p. 1-23, 2014. doi:10.1111/jtsb.12056

ROCHET, J.-C.; TRIOLE, J. **Platform competition in two sided markets.** London: London School of Economics, 2002.

ROCHET, J.-C.; TRIOLE, J. **Two-sided markets: An overview.** 2004. Paper presented at the IDEI-CEPR Conference, Toulouse.

ROQUE, A. V. **A tecnologia blockchain como fonte de prova no processo civil.** 2018. Disponível em: [https://www.academia.edu/download/57577967/Blockchain\\_no\\_processo\\_civil.pdf](https://www.academia.edu/download/57577967/Blockchain_no_processo_civil.pdf). Acesso: 22 abr. 2022.

ROWLEY, J.; SLACK, F. Conducting a literature review. **Management Research News**, v. 27, n. 6, p. 31-39, 2004.

RUNESON, P.; HÖST, M. Guidelines for conducting and reporting case study research in software engineering. **Empirical Software Engineering**, v. 14, n. 2, p. 131-164, 2009. doi:10.1007/s10664-008-9102-8

RUSNJAK, A. **Business model innovation im eCommerce**. 2016. Disponível em: <http://www.businessmodelcreativity.net/business-model-innovation-im-ecommerce/>. Acesso: 05 nov. 2018.

SAAD, M.; SPAULDING, J.; NJILLA, L.; KAMHOUA, C.; SHETTY, S.; NYANG, D.; MOHAISEN, D. Exploring the Attack Surface of Blockchain: A Comprehensive Survey. **IEEE Communications Surveys & Tutorials**, v. 22, n. 3, p. 1977 – 2008, 2020. doi: 10.1109/comst.2020.2975999.

SAAK, A. E. Traceability and reputation in supply chains. **International Journal of Production economics**, v. 177, p. 149-162, 2016.

SABATH, R. E.; FONTANELLA, J. The unfulfilled promise of supply chain collaboration. **Supply Chain Management Review**, v. 6, n. 4, 2002.

SABERI, S.; KOUHIZADEH, M.; SARKIS, J.; SHEN, L. Blockchain technology and its relationships to sustainable supply chain management. **International Journal of Production Research**, v. 57, n. 7, p. 2117-2135, 2019. doi:10.1080/00207543.2018.1533261

SACHAN, A.; DATTA, S. Review of supply chain management and logistics research. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 35, n. 9, p. 664-705, 2005.

SALEH, F. Blockchain without Waste: Proof-of-Stake. **The Review of Financial Studies**, v. 34, n. 3, p. 1156-1190, Mar 2021. doi: 10.1093/rfs/hhaa075.

SANDERSON, S.; UZUMERI, M. Managing product families: The case of the Sony Walkman. **Research Policy**, v. 24, n. 5, p. 761-782, 1995.

SANTOS, R. D.; GAGLIARDI, A. C. M.; XAVIER, H. T.; MAGNONI, C. D.; CASSANI, R.; LOTTENBERG, A.M. et al. Sociedade Brasileira de Cardiologia. I Diretriz sobre o consumo de Gorduras e Saúde Cardiovascular. **Arq Bras Cardiol.**, v. 100, n. 1, Supl.3, p. 1-40, 2013.

SAYER, A. **Method in social science**. 2nd ed. London: Routledge, 2010.

SAYER, R. A. **Realism and social science**. London: SAGE Publications, 2000.

SCHMITT, Thomas A. Current methodological considerations in exploratory and confirmatory factor analysis. **Journal of Psychoeducational Assessment**, v. 29, n. 4, p. 304–321, 2011.

SCHNEIDER, S.; SPIETH, P. Business model innovation: Towards an integrated future research agenda. **International Journal of Innovation Management**, v. 17, n. 01, 1340001, 2013.

SCHRAMM, H.-J. **Freight forwarder's intermediary role in multimodal transport chains** - A social network approach. Heidelberg: Physica-Verlag, 2012.

SCHUMPETER, J. A. **Business cycles**: A theoretical, historical and statistical analysis of the capitalist process. New York: McGraw-Hill Book Company, 1939.

SCHUMPETER, J. A. **The theory of economic development**: An inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest and the Business Cycle, translated from the German by Redvers Opie, New Brunswick (U.S.A.) and London (U.K.): Transaction Publishers, 2008.

SCHWEIZER, A.; SCHLATT, V.; URBACH, N.; FRIDGEN, G. Unchaining social businesses – Blockchain as the basic technology of a crowdlending platform. *In*: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION SYSTEMS (ICIS), 38<sup>th</sup>, 2017, Seoul. **Proceedings** ... Seoul, South Korea, 2017.

SCOTT, B.; LOONAM, J.; KUMAR, V. Exploring the rise of blockchain technology: Towards distributed collaborative organizations. **Strategic Change**, v. 26, n. 5, p. 423-428, 2017.

SEIFERT, D. **Collaborative planning, forecasting and replenishment**: how to create a supply chain advantage. New York: AMACOM, 2018.

SEIFERT, R. W. **Modeling internet-enabled opportunities in supply-chain operation**. 2000. Dissertation – Stanford University, 2000.

SEO, Y.-J.; DINWOODIE, J.; ROE, M. Measures of supply chain collaboration in container logistics. **Maritime Economics & Logistics**, v. 17, n. 3, p. 292-314, 2015. doi:10.1057/mel.2014.26 References 197

SEO, Y.-J.; DINWOODIE, J.; ROE, M. The influence of supply chain collaboration on collaborative advantage and port performance in maritime logistics. **International Journal of Logistics Research and Applications**, v. 19, n. 6, p. 562-582, 2016. doi:10.1080/13675567.2015.1135237

SERGEEVA, Natalya. Towards more flexible approach to governance to allow innovation: the case of UK infrastructure. **International Journal of Managing Projects in Business**, v. 13, n. 1, p. 1-19, 2019.

SERRAT, O. The critical incident technique. *In*: **Knowledge Solutions**. Springer, Singapore, 2017. p. 1077-1083.

SHAFER, S. M.; SMITH, H. J.; LINDER, J. C. The power of business models. **Business Horizons**, v. 48, n. 3, p. 199-207, 2005. doi:10.1016/j.bushor.2004.10.014



SHAMMAR, E. A.; ZAHARY, A. T.; AL-SHARGARI, A. A. A survey of IoT and blockchain integration: security perspective. **IEEE Access**, v. 9, 2021.

SHARMA, S. **Applied multivariate techniques**. Nova York: John Wiley & Sons, 1996.

SHARMA, T.; CHEN, J.; LIU, W. Y. Ecoinnovation in hospitality research (1998-2018): a systematic review. **International Journal of Contemporary Hospitality Management**, v. 32, n. 2, p. 913-933, 2020.

SHETH, J.; SISODIA, R.; SHARAN, A. The antecedents and consequences of customer-centric marketing. **Journal of the Academy of Marketing Science**, v. 28, n. 1, 2017. <http://dx.doi.org/10.1177/0092070300281006>

SHIN, H.-C.; ROTH, H. R.; GAO, M.; LU, L.; XU, Z.; NOGUES, I.; YAO, J.; MOLLURA, D.; SUMMERS, R. M. Deep convolutional neural networks for computer-aided detection: CNN architectures, dataset characteristics and transfer learning. **IEEE Transactions on Medical Imaging**, v. 35, n. 5, p. 1285-1298, May 2016.

SHINTIRA, B. R. **Analisis Proses Dan Performansi Blood-Supply Chain Dengan Pendekatan Supply Chain Operation Reference (Scor) 12.0 Pada Pmi Kabupaten Bantul**. 2021. Disponível em: <https://dspace.uui.ac.id/handle/123456789/31675>. Acesso: 20 abr. 2022.

SILVA, G. D. da et al. Técnica de Incidentes Críticos: Aplicabilidade nas Pesquisas de Enfermagem Critical incident technique: applicability in nursing research. **Revista de Pesquisa: Cuidado é Fundamental Online**, v. 8, n. 2, p. 4142-4153, 2016.

SILVA, H. L. P. **Método de rastreabilidade de produtos agrícolas com a utilização de blockchain**. 2020. Dissertação (Mestrado em Computação Aplicada) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2020.

SILVA, L. P. da; CASTRO, M. A. R.; SANTOS, M. G. dos; LIMA NETO, P. J. de L. Comprometimento no trabalho e sua relação com a cultura organizacional mediada pela satisfação. **Revista Brasileira de Gestão de Negócios**, v. 20, n. 3, p. 401-420, jul./set. 2018

SILVEIRA, D. T.; CÓRDOVA, F. P. **A pesquisa científica**. Métodos de pesquisa. Porto Alegre: Ed. UFRGS, 2009.

SILVER, C.; LEWINS, A. **Using software in qualitative research: A step-by-step guide**. Sage, 2016.

SIMATUPANG, T. M.; SRIDHARAN, R. Benchmarking supply chain collaboration: an empirical study. **Benchmarking: An International Journal**, v. 11, n. 5, p. 484-503, 2004.

SIMATUPANG, T.; SRIDHARAN, R. The collaborative supply chain. **International Journal of Logistics Management**, v. 13, n. 1, p. 15-30, 2002. <http://dx.doi.org/10.1108/09574090210806333>

SIMONS, H. **Case study research in practice**. London: SAGE Publications, 2009.

SIMONS, L.; LATHLEAN, J.; SQUIRE, C. Shifting the focus: Sequential methods of analysis with qualitative data. **Qualitative health research**, v. 18, n. 1, 120, 2008. doi:10.1177/1049732307310264

SKJOETT-LARSEN, T.; THERNØE, C.; ANDRESEN, C. Supply chain collaboration: Theoretical perspectives and empirical evidence. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 33, n. 6, p. 531-549, 2003.

SMITH, M. L. Testable theory development for small-N studies: Critical realism and middle-range theory. **International Journal of Information Technologies and Systems Approach**, v. 3, iss 1, p. 41-56, 2010.

SONG, P.; XUE, L.; RAI, A.; ZHANG, C. The ecosystem of software platform: A study of asymmetric cross-side network effects and platform governance. **MIS Quarterly**, v. 42, n. 1, 121, 2018. doi:10.25300/MISQ/2018/13737

SOOSAY, C. A.; HYLAND, P. A decade of supply chain collaboration and directions for future research. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 20, n. 6, p. 613-630, 2015.

SRIVASTAVA, R.; SHERVANI, T.; FAHEY, L. Marketing, business processes, and shareholder value: an organizational embedded view of marketing activities and the discipline of marketing. **Journal of Marketing**, v. 63, spec iss, p. 168-179, 1999.

ST. PIERRE, E. A.; JACKSON, A. Y. Qualitative data analysis after coding. **Qualitative Inquiry**, v. 20, n. 6, p. 715-719, 2014. doi:10.1177/1077800414532435

STÄHLER, P. **Das Richtige gründen**. Werkzeugkasten für Unternehmer. Hamburg: Murmann Verlag, 2015.

STAKE, R. Case Studies. *In*: DENZIN, N. K.; LINCOLN, I. S. **Strategies of Qualitative Inquiry**. Thousands Oaks/London: Sage Publications, 1988.

STANK, T. P.; KELLER, S. B.; DAUGHERTY, P. J. Supply chain collaboration and logistical service performance. **Journal of Business Logistics**, v. 22, n. 1, 2021. <http://dx.doi.org/10.1002/j.2158-1592.2001.tb00158.x>

STEWART, I.; ILIE, D.; ZAMYATIN, A.; WERNER, S.; TORSHIZI, M.; KNOTTENBELT, W. Committing to quantum resistance: a slow defense for Bitcoin against a fast quantum computing attack. **Royal Society Open Science**, v. 5, n. 6, p. 180410, 2018. doi: 10.1098/rsos.180410.

STRAUSS, A. L.; CORBIN, J. **Pesquisa qualitativa: técnicas e procedimentos para o desenvolvimento de teoria fundamentada**. Porto Alegre: Artmed, 2008.

SUBRAMANIAN, H. Decentralized blockchain-based electronic marketplaces. **Communications of the ACM**, v. 61, n. 1, p. 78-84, 2017. doi:10.1145/3158333

References 198

SVENSSON, G. Supply chain management: the re-integration of marketing issues and logistics theory and practice. **European Business Review**, v. 14, n. 6, 2002. <http://dx.doi.org/10.1108/09555340210448785>

SWAN, M. **Blockchain: Blueprint for a new economy**. California: O'Reilly Media, 2015

SWEETMAN, D.; BADIEE, M.; CRESWELL, J.W. Use of the transformative framework in mixed methods studies. **Qualitative inquiry**, v. 16, n. 6, 2010. <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1077800410364610>

TACHIZAWA, E. M.; WONG, C. Y. The performance of green supply chain management governance mechanisms: A supply network and complexity perspective. **Journal of Supply Chain Management**, v. 51, n. 3, p. 18-32, 2015.

TAKAHASHI, K. Blockchain technology and electronic bills of lading. **The Journal of International Maritime Law**, v. 22, p. 202-211, 2016.

TAN, B.; PAN, S.; LU, X.; HUANG, L. The role of IS capabilities in the development of multi-sided platforms: The digital ecosystem strategy of Alibaba.com. **Journal of the Association for Information Systems**, v. 16, n. 4, p. 248-280, 2015.

TAN, F. T. C.; TAN, B.; PAN, S. L. Developing a leading digital multi-sided platform: Examining IT affordances and competitive actions in Alibaba.com. **Communications of the Association for Information Systems**, v. 38, n. 1, 36, 2016.

TAPSCOTT, D.; TAPSCOTT, A. **Blockchain Revolution: How the technology behind Bitcoin is changing money, business, and the world**. Penguin, 2016.

TAPSCOTT, D.; TAPSCOTT, A. How blockchain will change organizations. **MIT Sloan Management Review**, v. 58, n. 2, p. 10-13, 2017.

TAPSCOTT, D.; TAPSCOTT, A. The Impact of the Blockchain Goes Beyond Financial Services. **Harvard Business Review**. May 2016. Disponível em: <https://hbr.org/2016/05/the-impactof-the-blockchain-goes-beyond-financial-services>, Acesso em: 21 Maio 2021.

TÄUSCHER, K.; LAUDIEN, S. M. Understanding platform business models: A mixed methods study of marketplaces. **European Management Journal**, v. 36, n. 3, p. 319-329, 2018. doi:10.1016/j.emj.2017.06.005

TAYLOR, D. H. Demand management in agri-food supply chains: an analysis of the characteristics and problems and a framework for improvement. **The International Journal of Logistics Management**, v. 17, n. 2, p. 163-186, 2006. <http://dx.doi.org/10.1108/09574090610689943>

TAYLOR, D. H.; FEARNE, A. Towards a framework for improvement in the management of demand in agri-food supply chains. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 11, n. 5, p. 379-384, 2006.

- TEAM, L. **How public and private keys work? What is a seed phrase?** 2018. Disponível em <https://www.lykke.com/city/blog/2018-12-how-public-and-private-keys-work>. Acesso em: 21 maio 2021.
- TEIXEIRA JÚNIOR, A. E.; ROSSEL, E. S.; ALMEIDA, P. A. de; SILVA, D. B. do N. Pesos longitudinais para a pesquisa nacional por amostra de domicílios contínua (PNAD Contínua). **Mercado de trabalho**, v. 67, p. 80-90, out. 2019.
- THOMAZ, P. G.; ASSAD, R. S.; MOREIRA, L. F. P. Uso do fator de impacto e do índice H para avaliar pesquisadores e publicações. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 96, n. 2, p. 90-93, 2011.
- TIAN, F. An agri-food supply chain traceability system for China based on RFID & blockchain technology. *In*: INTERNATIONAL CONFERENCE ON. IEEE, 13<sup>th</sup>, 2016. **Proceedings ... Service Systems and Service Management (ICSSSM)**, 2016.
- TIDD, J. Innovation management in context: Environment, organization and performance. **International Journal of Management Reviews**, v. 3, n. 3, p. 169-183, 2001.
- TIJAN, E.; AKSENTIJEVIĆ, S.; IVANIĆ, K.; JARDAS, M. Blockchain technology implementation in logistics. **Sustainability**, v. 11, n. 4, 1185, 2019.
- TIWANA, A.; KONSZYNSKI, B.; BUSH, A. Platform evolution: Coevolution of platform architecture, governance, and environmental dynamics. **Information systems research**, v. 21, n. 4, p. 675-687, 2010.
- TOBI, S. U. M. **Qualitative Research, Interview Analysis & NVIVO11 Exploration**. Kuala Lumpur: ARAS Publisher, 2016.
- TOLEDO, R. F. de. **Modelo para integrar sustentabilidade na gestão de projetos**. 2020. 257f. Tese (Doutorado em Sistemas de Gestão Sustentáveis) – Universidade Federal Fluminense, 2020.
- TOLEDO, R. F. de; MIRANDA JUNIOR, H. L.; FARIAS FILHO, H. G. C. A scientometric review of global research on sustainability and project management dataset. **Data in Brief**, v. 25, 104312, Aug. 2019.
- TONGCO, D. C. Purposive sampling as a tool for informant selection. **Ethnobotany Research & Applications**, v. 5, p. 147-158, 2007.
- TOO, E. G.; WEAVER, P. The management of project management: A conceptual framework for project governance. **International Journal of Project Management**, v. 32, n. 8, p. 1382-1394, 2014.
- TRANFIELD, D.; DENYER, D.; MARCOS, J.; BURR, M. Co-producing management knowledge. **Management Decision**, v. 42, n. 3/4, p. 375-386, 2004. <http://dx.doi.org/10.1108/00251740410518895>

TRANFIELD, D.; DENYER, D.; SMART, P. Towards a methodology for developing evidence-informed management knowledge by means of systematic review. **British Journal of Management**, v. 14, 2003.

TREINTA, F. T.; FARIAS FILHO, J. R.; SANT'ANNA, A. P.; RABELO, L. M. Metodologia de pesquisa bibliográfica com a utilização de método multicritério de apoio à decisão. **Produção**, v. 24, n. 3, p. 508-520, jul./set. 2014.

TROQUE, W. A. **Influência das Práticas da Gestão da Cadeia de Suprimentos sobre a Gestão da Demanda**: um Modelo de Análise Conceitual. 2003. 189 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção)-Faculdade de Engenharia, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Metodista de Piracicaba, 2003.

TSOLAKIS, A. C.; MOSCHOS, I.; VOTIS, K.; IOANNIDIS, D.; DIMITRIOS, T.; PANDEY, P.; KATSIKAS, S.; KOTSAKIS, E.; GARCÍA-CASTRO, R. A Secured and Trusted Demand Response system based on Blockchain technologies. *In*: INNOVATIONS IN INTELLIGENT SYSTEMS AND APPLICATIONS (INISTA), 2018, Thessaloniki. **Proceedings** ... Thessaloniki, Greece: IEEE, 2018. p. 1-6. Doi: 10.1109/INISTA.2018.8466303. <https://Secured-and-Trusted-Demand-Response-system-based-on-Blockchain-technologies.pdf&hl=pt>

TURA, N.; KUTVONEN, A.; RITALA, P. Platform design framework: Conceptualisation and application. **Technology Analysis & Strategic Management**, v. 30, n. 8, p. 881-894, 2018. doi:10.1080/09537325.2017.1390220

TUWINER, J. **5 Best Ethereum Mining Pools to Join**. 2020 (Comparison). Disponível em: <https://www.buybitcoinworldwide.com/ethereum/mining-pools/>. Acesso em: 21 maio 2021.

TUWINER, J. **9 Best Bitcoin & Cryptocurrency Exchange Reviews**. 2020. Disponível em: <https://www.buybitcoinworldwide.com/exchanges/>. Acesso em: 21 maio 2021.

UNDERScore VC. **Future of Blockchain Survey & Results**. S.d. Disponível em: <https://underscore.vc/blog/future-of-blockchain-survey-results/>. Acesso em: 21 maio 2021.

UNDERWOOD, S. Blockchain beyond bitcoin. **Communications of the ACM**, v. 59, n. 11, p. 15-17, Nov. 2016.

UNNERVIK, N. **Interview Study A: 2 - Blockchain technology** [Interview] (2017-04-18).

VAN ALSTYNE, M.; PARKER, G.; CHOUDARY, S. Pipelines, platforms, and the new rules of strategy. **Harvard Business Review**, v. 94, n. 4, p. 54-62, 2016.

VANELSLANDER, T. How to turn an innovative concept into a success? An application to seaport-related innovation. **Research in Transportation Economics**, v. 42, n. 1, p. 97-107, June 2013. doi:10.1016/j.retrec.2012.11.002

VAN HOEK, R. Unblocking the chain-findings from an executive workshop on blockchain in the supply chain. **Supply Chain Management**, v. 25, n. 2, p. 255-261, 2020.

VAN ROOIJ, M.; LUSARDI, A.; ALESSIE, R. Financial literacy and stock market participation. **Journal of Financial Economics**, v. 101, n. 2, p. 449-472, 2011. doi: 10.1016/j.jfineco.2011.03.006.

VARELA, L. et al. Evaluation of the Relation between Lean Manufacturing, Industry 4.0, and Sustainability. **Sustainability**, v. 11, n. 5, 1439, 2019.

VASILAKIS, N.; RAWINDARAN, N. Electronic bills of lading. *In*: YINGLI, W.; PETTIT, S. (eds.). **E-Logistics: Managing your digital supply chains for competitive advantage**. Kogan Page, 2016. p. 131-153

VERGARA, S. C. **Métodos de pesquisa em administração**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2015.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas, 2013.

VERHALLEN, T. M. M. Scarcity and consumer choice behavior. **Journal of Economic Psychology**, v. 2, n. 4, p. 299-322, Dec. 1982.

VERMEULEN, P. A. M.; VAN LINT, A. C. The rise of the Dutch East India Company. *In*: **Handbook on Hybrid Organisations**. Edward Elgar Publishing, 2020.

VIEIRA, J.; YOSHIZAKI, H.; HO, L. Collaboration intensity in the Brazilian supermarket retail chain. **Supply Chain Management**, v. 14, n. 1, p. 11-21, 2009.

VINCENT, S.; WAPSHOTT, R. Critical realism and the organizational case study: a guide to discovering institutional mechanisms. *In*: EDWARDS, P. K.; O'MAHONEY, J.; VINCENT, S. (Eds.). **Studying organizations using critical realism: a practical guide**. Oxford, UK: Oxford University Press, 2014.

VITOLLA, F.; RAIMO, N.; RUBINO, M. Appreciations, criticisms, determinants, and effects of integrated reporting: A systematic literature review. **Corporate Social Responsibility and Environmental Management**, v. 26, n. 2, p. 518-528, 2019.

VOLLMANN, T. E. et al. **Manufacturing Planning and Control for Supply Chain Management**. Boston: Mcgraw-Hill, 2006.

VOLUNTARY INTERINDUSTRY COMMERCE SOLUTIONS - VICS. **Linking CPFR and S&OP: A Roadmap to Integrated Business Planning 2010**. Disponível em: [http://www.vics.org/docs/committees/cpfr/CPFR\\_SOP\\_Guideline\\_Ver1.0Sep2010.pdf](http://www.vics.org/docs/committees/cpfr/CPFR_SOP_Guideline_Ver1.0Sep2010.pdf). Acesso em: 29 dez. 2010.

WAGENAARM. **Blockchain Decision Tree** — Steemit. Disponível em <https://steemit.com/blockchain/@wagenaarm/blockchain-decision-tree>. Acesso em: 21 mar. 2020.

WAHYUDIN, A.; SOLIKHAH, B. Corporate governance implementation rating in Indonesia and its effects on financial performance. *Corporate Governance: The International Journal of Business in Society*, v. 17, n. 2, p. 250-265, 2017.

WALKER, H.; BRAMMER, S. Sustainable procurement in the United Kingdom public sector. *Supply Chain Management: An International Journal*, v. 14, n. 2, p. 128-137, 2009.

WALLACE, T. F. **Sales & Operations Planning: the how-to handbook**. Cincinnati: T. F. Wallace & Company, 2018.

WALRAVENS, N.; BALLON, P. Platform business models for smart cities: From control and value to governance and public value. *Communications Magazine, IEEE*, v. 51, n. 6, p. 72-79, 2013. doi:10.1109/MCOM.2013.6525598

WALSHAM, G. Doing interpretive research. *European Journal of Information Systems*, v. 15, n. 3, 320, 2006. doi:10.1057/palgrave.ejis.3000589

WALTERS, D. Demand chain effectiveness supply chain efficiencies. *Journal of Enterprise Information Management*, v. 19, n. 3, p. 246-261, 2006. <http://dx.doi.org/10.1108/17410390610658441>

WALTERS, D.; RAINBIRD, M. The Demand Chain as an Integral Component of the Value Chain. *Journal of Consumer Marketing*, v. 21, n. 7, p. 465-475, 2004. <http://dx.doi.org/10.1108/07363760410568680>

WALTER, M. **Endlich ein Canvas für Plattform-Geschäftsmodelle**. 2016. Disponível em: <https://www.deutsche-startups.de/2016/04/05/endlich-ein-canvas-fuer-plattform-geschaeftsmodelle/>. Acesso em: 12 March 2018.

WALTER, M. **Platform Innovation Kit**. 2018. Disponível em: <http://www.platforminnovationkit.com/innovate/>. Acesso em: 27 out. 2018.

WANG, C. L.; AHMED, P. K.. The development and validation of the organisational innovativeness construct using confirmatory factor analysis. *European Journal of Innovation Management*, v. 7, n. 4, p. 303-313, 2004. <https://doi.org/10.1108/14601060410565056>

WANG, C.; HU, Q. Knowledge sharing in supply chain networks: effects of collaborative innovation activities and capability on innovation performance. *Technovation*, v. 94-95, 102010, Jun./Jul. 2020.

WANG, Y.; HAN, J. H.; BEYNON-DAVIES, P. Understanding blockchain technology for future supply chains: A systematic literature review and research agenda. *Supply Chain Management: An International Journal*, v. 24, n. 1, p. 62-84, 2019.

WANG, J.; WU, P.; WANG, X.; SHOU, W. The outlook of blockchain technology for construction engineering management. *Frontiers of engineering management*, v. 4, n. 1, p. 67-75, 2017.

WEBER, I.; GRAMOLI, V.; PONOMAREV, A.; STAPLES, M.; HOLZ, R.; TRAN, A. B.; RIMBA, P. On availability for blockchain-based systems. *In: SYMPOSIUM ON RELIABLE DISTRIBUTED SYSTEMS (SRDS), 36<sup>th</sup>, 2017, Hong Kong. Proceedings ... Hong Kong, China: IEEE, 2017.*

WEINER, N.; RENNER, T.; KETT, H. **Geschäftsmodelle im "Internet der Dienste"**. Stuttgart: Fraunhofer-Verlag, 2010.

WHEATON, B.; MUTHÉN, B.; ALWIN, D. F.; SUMMERS, G. F. Assessing reliability and stability in panel models. **Sociological methodology**, v. 8, p. 84-136, 1977.

WHEELWRIGHT, S. C.; CLARK, K. B. Creating project plans to focus product development. **Harvard Business Review**, v. 70, n. 2, p. 70–82, 2022.

WHERE TOMINE.IO. **Ethereum Mining Pools (ETH) Ethash**. 2020. Disponível em <https://wheretomine.io/coins/ethereum/>. Acesso em: 21 Maio 2021.

WHITE, C. M.; DUPONT, S. T.; HAUTAU, M.; HARTMAN, D.; FINNEY, D. M.; BRADLEY, B.; LACHANCE, J. C.; KAYE, J. P. Managing the trade off between nitrogen supply and retention with cover crop mixtures. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 237, p. 121-133, 2017.

WILLIAMS, O. **Cyber Attacks On Bitcoin Exchanges Are Surging As The Cryptocurrency Soars In Value**. NS Tech. 2017. Disponível em: <https://tech.newstatesman.com/news/ddos-attacksbitcoin-exchanges>. Acesso em: 21 Maio 2021.

WINDSOR, D. The role of dynamics in stakeholder thinking. **Journal of Business Ethics**, v. 96, n. 1, p. 79-87, 2010. doi:10.1007/s10551-011-0937-3

WIRTZ, B. W.; PISTOIA, A.; ULLRICH, S.; GÖTTEL, V. Business models: Origin, development and future research perspectives. **Long Range Planning**, v. 49, n. 1, p. 36-54, 2016.

WOODSIDE, J.; AUGUSTINE, F.; GIBERSON, W. Blockchain technology adoption status and strategies. **Journal of International Technology and Information Management**, v. 26, n. 2, p. 65-93, 2017.

WORLD ECONOMIC FORUM. Enabling trade valuing growth opportunities. 2013. Paper presented at the World Economic Forum, Davos.

WRIGHT, A.; DE FILIPPI, P. **Decentralized blockchain technology and the rise of lex cryptographia**. 2015. Disponível em: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2580664](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2580664). Acesso em: 20 abr. 2022.

WU, H.; LI, Z.; KING, B.; MILED, Z. B.; WASSICK, J.; TAZELAAR, J. A distributed ledger for supply chain physical distribution visibility. **Information**, v. 8, n. 4, 137, 2017. doi:10.3390/info8040137



WÜST, K.; GERVAIS, A. Do you Need a Blockchain? *In: CRYPTO VALLEY CONFERENCE ON BLOCKCHAIN TECHNOLOGY (CVCBT), 2018. Proceedings ...* 2018. doi: 10.1109/CVCBT.2018.00011.

WÜST, K.; GERVAIS, A. **Ethereum Eclipse Attacks**. 2016. ETH Zurich Research Collection. DOI: doi.org/10.3929/ethz-a-010724205.

WYNN JR., D.; WILLIAMS, C. K. Principles for conducting critical realist case study research in information systems. **MIS Quarterly**, v. 36, n. 3, p. 787-810, Sept. 2012.

XIA, J.; YONGJUN, L. Trust evaluation model for supply chain enterprises under blockchain environment. *In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOCIAL NETWORK, COMMUNICATION AND EDUCATION, 7<sup>th</sup>, 2017. Proceedings ...* Atlantis Press, 2017.

XIE, J.; TANG, H.; HUANG, T.; YU, F.; XIE, R.; LIU, J.; LIU, Y. A Survey of Blockchain Technology Applied to Smart Cities: Research Issues and Challenges. **IEEE Communications Surveys & Tutorials**, v. 21, n. 3, p. 2794-2830, 2019. doi: 10.1109/comst.2019.2899617.

XIONG, Y.; LAM, H. K. S.; KUMAR, A.; NGAI, E. W. T.; XIU, C.; WANG, X. The mitigating role of blockchain-enabled supply chains during the COVID-19 pandemic. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 41, n. 9, p. 1495-1521, 2021.

XU, M.; CHEN, X.; KOU, G. A systematic review of blockchain. **Financ Innov**, v. 5, n. 27, 2019. <https://doi.org/10.1186/s40854-019-0147-z>

XU, X.; WEI, Z.; JI, Q.; W. C.; GAO, G. Global renewable energy development: Influencing factors, trend predictions and countermeasures. **Resources Policy**, v. 63, 101470, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2019.101470>.

YIN, R. K. **Case study research: Design and methods**. 3rd edition. United States of America: Sage Publications, 2003.

YIN, R. K. **Case study research: Design and methods - Essential guide to qualitative methods in organizational research**. 4th ed. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, 2009.

YIN, R. K. **Case study research and applications: Design and methods**. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, 2017.

YLI-HUUMO, J.; KO, D.; CHOI, S.; PARK, S.; SMOLANDER, K. Where is current research on blockchain technology? A systematic review. **PLoS ONE**, v. 11, n. 10, p. 1-27, 2016. doi:10.1371/journal.pone.0163477

YU, X.; ZHANG, P.; ZHENG, Y. Corporate governance, political connections, and intra-industry effects: Evidence from corporate scandals in China. **Financial Management**, v. 44, n. 1, p. 49-80, 2015.

YUAN, B.; WOOD, D. A. A comprehensive review of formation damage during enhanced oil recovery. **Journal of Petroleum Science and Engineering**, v. 167, p. 287-299, Aug. 2018.

YUEN, K.; THAI, V. Barriers to supply chain integration in the maritime logistics industry. **Maritime Economics & Logistics**, v. 19, p. 551–572, 2017.  
<https://doi.org/10.1057/mel.2016.10>

ZAMANI, E. D.; GIAGLIS, G. M. With a little help from the miners: distributed ledger technology and market disintermediation. **Industrial Management & Data Systems**, v. 118, n. 3, p. 637-652, 2018.

ZHANG, R.; XUE, R.; LIU, L. Security and Privacy on Blockchain. **ACM Computing Surveys**, v. 52, n. 3, p. 1-34, 2019. doi:10.1145/3316481

ZHANG, S.; LEE, J. Eclipse-based Stake-Bleeding Attacks in PoS Blockchain Systems. *In: ACM INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON BLOCKCHAIN AND SECURE CRITICAL INFRASTRUCTURE – BSCI*. 2019. [Online]. **Proceedings ...** 2019. DOI: 10.1145/3327960.3332391.

ZHAO, T.; XU, X.; CHEN, Y.; LIANG, L.; YU, Y.; WANG, K. Coordination of a fashion supply chain with demand disruptions. **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**, v. 134, 101838, Feb. 2020.

ZHENG, Z.; DAI, H.-N.; TANG, M.; CHEN, X. (Eds.). **Blockchain and Trustworthy Systems**. First International Conference, BlockSYS. Springer, 2019.

ZHENG, Z.; XIE, S.; DAI, H.-N.; CHEN, X.; WANG, H. Blockchain challenges and opportunities: a survey. **International Journal of Web and Grid Services**, v. 14, n. 4, p. 352-375, 2018.

## APÊNDICES

### APÊNDICE A - QUESTIONARIO DO SURVEY

#### PARTE I – TEXTO INTRODUTÓRIO DO CONVITE À PARTICIPAÇÃO DA PESQUISA

Caros amigos,

Gostaria de contar com a ajuda de vocês, respondendo a uma pesquisa para entender sobre o tema sistema de governança. Encaminhem, também, para os seus contatos, por favor!

<https://pt.surveymonkey.com/r/supplyblockchain>

Você deve gastar cerca de 15 minutos para finalizá-lo. Queria agradecer pelo seu tempo e pela ajuda ao desenvolvimento da pesquisa no Brasil.

Forte abraço

Alexandre do Valle

Dear friends,

I would like to count on your help, answering a survey to understand about the governancesystem topic. Forward to your contacts, please! In the top right corner of the survey you can choose the English version.

<https://pt.surveymonkey.com/r/supplyblockchain>

You should spend about 15 minutes to complete it. I would like to thank you for your timeand for helping to develop research in Brazil.

Best Regards!

Alexandre do Valle

---

Queridos amigos,

Me gustaría contar con su ayuda, respondiendo una encuesta para entender sobre el sistema de gobierno. ¡Reenvíalo también a tus contactos, por favor!

<https://en.surveymonkey.com/r/supplyblockchain>

Debes pasar unos 15 minutos para terminarlo. Me gustaría agradecerle por su tiempo y por ayudar a desarrollar la investigación en Brasil.

Fuerte abrazo

Alexandre do Valle

---

Chers amis,

Je voudrais compter sur votre aide, en répondant à un sondage pour comprendre le système de gouvernance. Transmettez-le également à vos contacts, s'il vous plaît !

<https://en.surveymonkey.com/r/supplyblockchain>

Vous devriez passer environ 15 minutes pour le terminer. Je tiens à vous remercier pour votre temps et pour avoir aidé à développer la recherche au Brésil.

Forte accolade

Alexandre de Valle

---

Liebe Freunde,

Ich würde gerne auf Ihre Hilfe zählen und eine Umfrage beantworten, um mehr über das Governance-System zu erfahren. Bitte leiten Sie es auch an Ihre Kontakte weiter!

<https://en.surveymonkey.com/r/supplyblockchain>

Sie sollten ungefähr 15 Minuten damit verbringen, es zu beenden. Ich möchte Ihnen für Ihre Zeit und Ihre Hilfe bei der Entwicklung der Forschung in Brasilien danken.

Starke Umarmung

Alexandre do Valle

---

Qīn'ài de péngyǒumen,

wǒ xiǎng yīkào nín de bāngzhù, huídá yī xiàng diàochá yǐ liǎojiě zhīlǐ xitǒng. Yě qǐng zhuǎnfā gěi nín de liánxì rén!

<https://En.Surveymonkey.Com/r/supplyblockchain>

nǐ yīnggāi huā dàyuē 15 fēnzhōng lái wánchéng tā. Wǒ yào gǎnxiè nín chōuchū shíjiān bìng bāngzhù zài bāxī kāizhǎn yánjiū.

Alexandre do Valle

## PARTE II – QUESTIONÁRIO

### Questão 1 (Q 1)

Como regra, a confidencialidade das informações tratadas entre os clientes finais e os fornecedores de materiais e serviços impacta a configuração do Portal de compras baseado em *Blockchain*:

- Não impacta em nada
- Impacta pouco
- Impacta moderadamente
- Impacta muito
- Impacta fundamentalmente

### Questão 2 (Q 2)

A imprescindibilidade dessas informações (entre os clientes finais e os fornecedores de materiais e serviços), em tempo real, impacta a configuração do Portal do Blockchain.

- Não impacta em nada
- Impacta pouco
- Impacta moderadamente
- Impacta muito
- Impacta fundamentalmente

### Questão 3 (Q 3)

A necessidade de informações fidedignas (entre os clientes finais e os fornecedores de materiais e serviços) impacta a configuração do Portal de Blockchain.

Discordo totalmente

- Não impacta em nada
- Impacta pouco
- Impacta moderadamente
- Impacta muito
- Impacta fundamentalmente

### Questão 4 (Q 4)

A gênese (origem) das informações (entre clientes finais e os fornecedores de materiais e serviços) impacta na configuração do Portal do Blockchain.

- Não impacta em nada
- Impacta pouco
- Impacta moderadamente
- Impacta muito
- Impacta fundamentalmente

**Questão 5 (Q 5)**

A atualização tecnológica, em termos de disponibilidade de recursos e a eficiência dos hardwares disponíveis nos equipamentos e infraestruturas das instalações, impacta o processo de digitalização da área de suprimentos.

- Não impacta em nada
- Impacta pouco
- Impacta moderadamente
- Impacta muito
- Impacta fundamentalmente

**Questão 6 (Q 6)**

A atualização tecnológica, em termos de disponibilidade de recursos e a eficiência dos softwares disponíveis nos equipamentos e infraestruturas das instalações, impacta o processo de digitalização da área de suprimentos.

- Não impacta em nada
- Impacta pouco
- Impacta moderadamente
- Impacta muito
- Impacta fundamentalmente

**Questão 7 (Q 7)**

A atualização tecnológica da mão de obra (colaboradores), em termos de conhecimento na utilização das ferramentas, equipamentos e infraestrutura das instalações disponíveis, impacta o processo de digitalização da área de suprimentos.

- Não impacta em nada
- Impacta pouco
- Impacta moderadamente
- Impacta muito

- Impacta fundamentalmente

**Questão 8 (Q 8)**

A atualização tecnológica dos processos implementados impacta o processo de digitalização da área de suprimentos.

- Não impacta em nada
- Impacta pouco
- Impacta moderadamente
- Impacta muito
- Impacta fundamentalmente

**Questão 9 (Q 9)**

A EFICIÊNCIA (êxito) da área de suprimentos afeta a aplicação dos portais de Blockchain.

- Não impacta em nada
- Impacta pouco
- Impacta moderadamente
- Impacta muito
- Impacta fundamentalmente

**Questão 10 (Q 10)**

A informatização (forma como os processos ocorrem utilizando meios digitais) da área de suprimentos afeta a formatação dos Portais de Blockchain.

- Não impacta em nada
- Impacta pouco
- Impacta moderadamente
- Impacta muito
- Impacta fundamentalmente

**Questão 11 (Q 11)**

A informatização da área de suprimentos impacta o uso dos Portais de Blockchain.

- Não impacta em nada
- Impacta pouco
- Impacta moderadamente
- Impacta muito
- Impacta fundamentalmente

**Questão 12 (Q 12)**

A informatização da área de suprimentos impacta os resultados oriundos da implementação dos Portais de Blockchain.

- Não impacta em nada
- Impacta pouco
- Impacta moderadamente
- Impacta muito
- Impacta fundamentalmente

**Questão 13 (Q 13)**

A EFICÁCIA (prestabilidade) da área de suprimentos afeta a aplicação dos Portais de Blockchain. Segundo Chiavenato (2003), “Eficácia é uma medida do alcance de resultados.” Isto é: Eficiência refere-se a “como fazer as coisas”, tem a ver com o uso racional de recursos e insumos.

- Não impacta em nada
- Impacta pouco
- Impacta moderadamente
- Impacta muito
- Impacta fundamentalmente

**Questão 14 (Q 14)**

A EFETIVIDADE da área de suprimentos implica benefícios na aplicação dos Portais de Blockchain. Segundo Robbins (2002), “a efetividade se relaciona a capacidade de produzir efeitos/impactos no longo prazo.”.

- Não impacta em nada
- Impacta pouco
- Impacta moderadamente
- Impacta muito
- Impacta fundamentalmente





41	5	5	5	5	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3
42	4	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5
43	5	4	5	4	3	2	4	3	3	2	3	4	3	3
44	4	4	3	4	3	3	3	4	2	4	4	3	3	4
45	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5
46	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4
47	5	3	5	3	5	5	5	4	2	5	4	3	2	4
48	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
49	5	5	5	5	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4
50	3	3	2	3		4	4	4	4	4	5	5	5	5
51	3	4	4	4	4	5	4	4	3	3	3	3	4	3
52	3	3	4	4	3	5	4	4	4	4	4	4	5	5
53	2	5	5	5	5	5	5	5	2	3	3	5	4	5
54	4	3	2	2	4	5	4	3	3	4	4	4	3	4
55	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3
56	4	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5
57	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5
58	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3
59	3	3	5	4	3	4	4	4	3	4	4	3	3	3
60	3	2	3	2	2	5	2	3	3	2	2	2		
61	3	3	3	3	3	5	3	3	3	3	3	3	3	3
62	3	5	4	3	4	4	5	3	2	4	5	5	3	3
63	4	4	3	3	5	4	5	5	5	4	5	5	4	4
64	4	4	4	4	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4
65	5	5	4	4	5	5	5	4	4	4	4	4	5	5
66	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	4	4	5	5
67	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	4	4
68	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	4
69	4	4	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5
70	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
71	5	5	4	4	5	4	5	4	4	4	4	4	5	5
72	5	5	5	5	4	4	4	4	4	5	4	4	5	5
73	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	4	4
74	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
75	4	4	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5
76	4	4	4	4	4	5	4	5	5	4	5	5	4	4
77	4	4	4	4	5	4	5	3	3	5	4	4	4	4
78	5	5	4	4	5	4	5	3	3	5	5	5	5	5
79	5	5	5	5	4	4	4	3	3	5	5	5	5	5
80	5	5	5	5	4	5	4	2	2	4	5	5	5	5
81	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	4	4	5	5
82	4	5	5	5	5	5	5	3	3	5	4	4	4	4
83	4	4	4	4	5	5	5	4	4	5	5	5	4	4

84	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4
85	5	5	5	5	4	5	4	3	3	5	5	5	5	5
86	5	5	5	5	5	5	5	3	3	4	5	5	5	5
87	5	5	5	5	5	5	5	3	3	4	4	4	5	5
88	4	4	5	5	4	5	4	3	3	4	4	4	5	5
89	5	5	4	4	4	5	4	3	3	5	4	4	4	4
90	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	4	4
91	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5
92	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
93	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
94	5	5	4	4	4	5	4	5	5	4	4	4	5	5
95	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	4	4	4	4
96	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5
97	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
98	4	4	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5
99	4	4	4	4	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5
100	4	4	4	4	5	5	5	4	4	5	4	4	4	4
101	5	5	4	4	4	5	4	4	5	5	5	5	4	4
102	5	5	5	5	4	5	4	5	5	4	5	5	4	4
103	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5
104	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5
105	4	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5
106	4	4	4	4	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5
107	5	5	4	4	4	5	4	5	5	4	4	4	4	4
108	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4
109	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
110	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5
111	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
112	5	5	4	4	4	5	4	5	5	4	5	5	5	5
113	5	5	5	5	4	5	4	4	4	5	4	4	4	4
114	4	4	5	5	4	5	4	4	4	5	5	5	5	5
115	4	4	4	4	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5
116	5	5	4	4	5	5	5	4	5	4	4	4	5	5
117	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5
118	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
119	4	4	4	4	4	5	4	5	5	4	5	5	5	5
120	5	5	4	4	4	5	4	4	4	5	4	4	4	4
121	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5
122	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
123	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
124	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5
125	5	5	4	4	4	5	4	4	5	5	4	4	5	5
126	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	4	4	5	5

127	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
128	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
129	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
130	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5
131	4	4	5	5	5	5	5	4	4	5	4	4	5	5
132	5	5	4	4	4	5	4	4	4	5	5	5	5	5
133	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5
134	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	5	5
135	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	4	4	5	5
136	4	4	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5
137	4	5	4	4	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5
138	5	5	4	4	5	5	5	5	4	5	3	3	5	5
139	5	5	5	5	5	5	5	4	4	1	5	5	5	5
140	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	2	3	5	5
141	5	5	5	5	5	5	5	4	4	1	5	5	5	5
142	4	4	5	5	5	5	5	4	4	4	5	1	5	5
143	5	5	4	4	5	5	5	4	4	5	4	4	5	5
144	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5
145	4	4	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5
146	4	4	4	4	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5
147	5	5	4	4	5	5	5	4	4	5	4	4	5	5
148	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5
149	3	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5
150	5	5	3	3	5	5	5	4	4	4	4	4	5	5
151	1	1	5	5	5	5	5	4	4	5	4	4	5	5
152	5	5	2	3	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5
153	1	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
154	4	4	5	1	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5
155	5	5	4	4	5	5	5	4	4	3	3	3	5	5
156	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	3	5	5
157	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	5	5
158	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4	2	2	5	5
159	5	5	4	4	5	5	5	4	4	3	4	4	5	5
160	4	4	5	5	5	5	5	4	4	4	3	3	5	5
161	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5
162	4	4	4	4	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5
163	5	5	4	4	5	5	5	5	5	3	3	3	5	5
164	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	3	5	5
165	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	3	3	5	5
166	3	3	5	5	5	5	5	4	4	3	3	3	5	5
167	3	3	3	3	5	5	5	4	4	4	3	3	5	5
168	3	3	3	3	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5
169	2	5	3	3	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5

170	4	4	2	2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
171	3	3	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
172	4	4	3	3	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5
173	5	5	4	4	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5
174	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
175	3	3	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
176	3	3	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
177	3	5	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
178	3	3	3	3	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5
179	4	4	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
180	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
181	5	5	4	4	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5
182	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5
183	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
184	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
185	4	4	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5
186	4	4	4	4	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5
187	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
188	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
189	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
190	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
191	4	4	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5
192	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
193	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
194	5	5	4	4	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5
195	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5
196	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
197	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
198	4	4	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5
199	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5
200	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
201	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
202	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
203	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5
204	4	4	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5
205	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
206	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
207	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
208	4	4	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5
209	4	4	4	4	4	5	4	4	4	5	5	5	5	5
210	5	5	4	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5
211	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
212	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5

213	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5
214	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
215	4	4	4	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5
216	4	4	4	4	4	5	4	3	3	5	5	5	5	5
217	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
218	5	5	5	5	5	5	5	2	3	5	5	5	5	5
219	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
220	5	5	5	5	5	5	5	5	1	5	5	5	5	5
221	4	4	5	5	4	5	4	4	4	5	5	5	5	5
222	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
223	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
224	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5
225	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5
226	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5
227	4	4	5	5	4	5	4	4	4	5	5	5	5	5
228	5	5	4	4	4	5	4	4	4	5	5	5	5	5
229	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5
230	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
231	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
232	5	5	4	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5
233	5	5	5	5	4	5	4	3	3	5	5	5	5	5
234	4	4	5	5	4	5	4	3	3	5	5	5	5	5
235	4	4	4	4	4	5	5	3	3	5	5	5	5	5
236	5	5	4	4	5	5	5	2	2	5	5	5	5	5
237	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5
238	5	5	5	5	5	5	5	3	3	5	5	5	5	5
239	5	5	5	5	4	5	4	4	4	5	5	5	5	5
240	4	4	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5
241	5	5	4	4	5	5	5	3	3	5	5	5	5	5
242	5	5	5	5	5	5	5	3	3	5	5	5	5	5
243	4	4	5	5	5	5	5	3	3	5	5	5	5	5
244	4	4	4	4	4	5	5	3	3	5	5	5	5	5
245	5	5	4	4	4	5	4	3	3	5	5	5	5	5
246	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5
247	4	4	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5
248	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
249	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
250	5	5	4	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5
251	5	5	4	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5
252	4	4	4	4	4	5	4	4	4	5	5	5	5	5
253	4	4	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5
254	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5
255	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5

256	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5
257	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
258	4	4	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5
259	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5
260	5	5	5	5	4	5	4	4	4	5	5	5	5	5
261	4	4	4	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5
262	4	4	4	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5
263	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
264	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
265	3	3	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5
266	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5
267	1	1	4	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5
268	5	5	4	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5
269	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
270	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
271	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5
272	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
273	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5
274	4	4	4	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5
275	5	5	4	4	4	5	4	4	4	5	5	5	5	5
276	4	4	5	5	4	5	4	4	4	5	5	5	5	5
277	4	4	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5
278	4	4	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5
279	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5
280	5	5	4	4	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5
281	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5
282	3	3	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5
283	3	3	5	5	4	5	4	4	4	5	5	5	5	5
284	3	3	4	4	4	5	4	4	4	5	5	5	5	5
285	2	2	4	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5
286	4	4	5	5	5	5	4	5	5	4	4	4	4	4
287	3	3	5	5	4	5	4	5	5	4	4	4	4	5
288	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5
289	5	5	5	5	4	5	4	4	4	5	5	4	4	5
290	3	3	4	4	4	5	4	4	4	5	5	4	4	5
291	3	3	4	4	4	5	4	4	4	5	5	4	4	4
292	3	3	4	4	4	5	4	5	5	4	5	4	4	4
293	3	3	5	5	4	5	4	5	5	4	4	5	5	5
294	3	3	5	5	4	5	4	5	5	5	5	4	4	5
295	4	4	5	5	4	5	4	5	5	5	5	4	4	5
296	4	4	5	5	4	5	4	4	4	5	5	4	4	5
297	5	5	4	5	4	5	4	4	4	5	5	4	4	4
298	5	5	4	4	5	5	5	5	5	4	4	5	4	5





342	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4	5
343	4	4	4	4	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5
344	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
345	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5
346	4	4	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5
347	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5
348	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	5
349	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5
350	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
351	4	4	4	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5
352	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5
353	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5
354	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5
355	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	4	4	5
356	4	4	4	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5
357	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
358	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5
359	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5
360	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	5
361	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5
362	5	5	4	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5
363	4	4	5	5	4	5	4	5	5	5	5	4	4	5
364	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5
365	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5
366	5	5	4	4	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5
367	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5
368	4	4	5	5	4	5	4	5	5	5	5	4	4	5
369	4	4	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5
370	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
371	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5
372	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
373	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5
374	4	4	4	4	4	5	4	5	5	4	4	5	5	5
375	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5
376	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5
377	4	4	5	5	4	5	4	5	5	5	5	4	4	5
378	4	4	5	5	4	5	4	5	5	4	5	5	5	5
379	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5
380	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4
381	3	3	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5
382	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5
383	2	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
384	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5

385	5	1	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5
386	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5
387	5	5	5	5	4	5	4	5	5	4	5	5	5	5
388	5	5	4	4	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5
389	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4
390	4	4	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	4
391	5	5	5	5	4	5	4	5	5	4	4	4	4	4
392	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
393	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
394	4	4	5	5	4	5	4	4	5	5	5	4	4	5
395	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5
396	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	4
397	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4
398	3	3	4	4	5	5	5	5	4	5	5	3	3	5
399	3	3	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5
400	3	3	5	5	4	5	4	5	5	5	5	2	3	5
401	2	2	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
402	4	4	4	4	5	5	5	5	5	4	4	5	1	4
403	3	3	5	5	5	5	5	4	4	5	5	4	4	5
404	4	4	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5
405	5	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4	5	5	4
406	3	3	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5
407	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4
408	3	3	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	4
409	3	3	5	5	4	5	4	5	5	4	4	4	4	4
410	3	3	4	4	5	5	5	4	4	4	4	4	4	5
411	4	4	4	5	5	5	5	4	4	5	5	4	4	5
412	4	4	5	5	3	5	3	5	5	5	5	5	5	5
413	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4
414	5	5	5	5	2	5	3	5	5	5	5	5	5	4
415	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	3	3	4
416	5	5	4	4	5	5	1	4	4	4	4	3	3	4
417	4	4	5	5	4	5	4	5	5	4	4	3	3	5
418	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	2	2	5
419	5	5	4	4	5	5	5	4	5	5	5	4	4	5
420	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	3	3	4
421	5	5	5	5	4	5	4	4	4	5	5	4	4	4
422	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5
423	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	3	3	5
424	4	4	4	4	4	5	4	5	5	5	5	3	3	5
425	4	4	5	5	4	5	4	5	5	5	5	3	3	4
426	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	4
427	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	3	3	5

428	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	5
429	5	5	4	4	5	5	3	4	4	5	5	4	4	5
430	4	4	4	4	3	5	3	4	5	5	5	5	5	5
431	4	4	4	4	3	5	3	5	5	5	5	5	5	4
432	5	5	5	5	2	5	2	5	5	5	5	5	5	4
433	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	4
434	5	5	5	5	3	5	3	4	4	4	4	4	4	5
435	5	5	5	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4
436	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4
437	5	5	4	4	3	5	3	5	5	5	5	5	5	4
438	5	5	5	5	3	5	3	5	5	5	5	5	5	5
439	5	5	5	5	3	5	3	4	5	5	5	5	5	5
440	4	4	5	5	3	5	3	4	4	4	4	4	4	5
441	4	4	5	5	3	5	3	5	5	5	5	4	4	4
442	5	5	4	4	4	5	4	5	5	5	5	4	4	4
443	5	5	5	5	4	5	4	5	5	4	4	5	5	4
444	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5
445	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5
446	4	4	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5
447	4	4	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	5
448	4	4	4	4	4	5	4	5	5	4	4	4	4	4
449	5	5	4	4	4	5	4	4	4	5	5	5	5	4
450	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5
451	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5
452	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
453	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	5
454	4	4	4	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	4
455	5	5	5	5	4	5	4	4	4	5	5	5	5	4
456	5	5	5	5	4	5	4	4	4	4	4	5	5	4
457	5	5	4	4	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4
458	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4
459	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4
460	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4
461	5	5	4	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5
462	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	5	5	4
463	4	4	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4
464	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4
465	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4
466	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4
467	4	4	4	4	4	5	4	5	5	4	4	5	5	5
468	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	5	5	4
469	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5
470	5	5	4	4	5	5	5	4	4	5	5	4	4	4

471	5	5	4	4	4	5	4	4	4	5	5	4	4	4
472	4	4	5	5	4	5	4	4	4	5	5	5	5	4
473	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	5	5	4
474	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	4
475	4	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4
476	4	4	4	4	5	5	5	4	4	5	5	4	4	4
477	5	5	4	4	4	5	4	4	4	5	5	5	5	4
478	5	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4	5	5	4
479	5	5	5	5	4	5	4	4	4	4	4	3	4	5
480	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4
481	4	4	4	4	5	5	5	5	4	5	5	4	4	4
482	4	4	4	4	5	5	5	4	4	4	4	5	5	4
483	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4
484	5	5	5	5	4	5	4	4	4	5	5	5	5	4
485	5	5	5	5	4	5	4	4	4	5	5	4	4	4
486	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	4
487	5	5	4	4	5	5	5	4	4	4	4	5	5	4
488	4	4	5	5	5	5	5	4	4	4	4	3	4	5
489	4	4	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4
490	5	5	5	5	4	5	4	4	4	5	5	4	4	4
491	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	3	4
492	5	5	4	4	5	5	5	4	4	5	5	5	5	4
493	5	5	4	4	3	5	4	5	5	5	5	5	5	5
494	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	2	3	4
495	5	5	5	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4
496	5	5	5	5	5	5	3	4	4	5	5	4	4	3
497	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	4
498	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	2	2	4
499	4	4	4	4	2	5	3	4	4	5	5	3	3	5
500	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	5	5	5
501	4	4	5	5	4	5	4	3	4	5	5	4	4	5
502	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	3	3	2
503	5	5	5	5	2	5	2	4	4	5	5	5	4	4
504	5	5	5	5	3	5	3	5	3	5	5	3	2	4
505	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	3	3	5
506	4	4	5	5	4	5	4	5	5	5	5	4	3	2
507	4	4	5	5	3	5	3	2	3	4	4	3	3	3
508	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5	4	4	5
509	5	5	5	5	3	5	2	4	4	5	5	4	4	4
510	5	5	5	5	3	5	3	5	5	5	5	5	5	3
511	5	5	5	5	4	5	3	2	2	5	5	5	5	5
512	4	4	4	4	3	5	3	3	3	5	5	5	5	3
513	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	3

514	5	5	5	5	4	5	4	4	4	5	5	4	4	4
515	5	5	5	5	5	5	5	3	3	4	4	4	4	3
516	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4
517	5	5	5	5	5	5	5	3	2	5	5	5	5	4
518	5	5	5	5	5	5	5	3	3	5	5	5	5	5
519	4	4	5	5	4	5	4	4	3	5	5	5	5	5
520	5	5	4	4	4	5	4	3	3	5	5	4	4	5
521	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	4	4	5
522	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4
523	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4
524	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
525	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5
526	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5
527	5	5	4	4	4	5	4	4	4	5	5	4	4	5
528	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	4	4	4
529	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
530	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3
531	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3
532	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	4	4	4
533	5	5	5	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	3
534	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	4
535	5	5	4	4	5	5	5	4	4	5	5	5	5	4
536	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
537	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
538	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	4	4	5
539	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5
540	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4
541	5	5	4	4	5	5	5	3	4	5	5	5	5	4
542	5	5	5	5	4	5	4	4	3	5	5	5	5	5
543	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5
544	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
545	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5
546	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4
547	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	5
548	5	5	3	3	4	5	4	5	5	4	4	5	5	5
549	5	5	5	5	4	5	4	4	4	5	5	4	4	5
550	5	5	4	3	4	5	4	5	5	5	5	3	3	2
551	5	5	5	5	5	5	5	3	3	5	5	5	4	4
552	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	3	2	4
553	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	3	3	5
554	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	3	2
555	5	5	5	5	4	5	4	4	4	4	4	3	3	3
556	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	4	4	5

557	5	5	4	4	5	5	5	4	4	5	5	4	4	4
558	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	3
559	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
560	5	5	4	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	3
561	5	5	4	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	3
562	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	4	4
563	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4	4	4	3
564	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	4
565	5	5	3	3	4	5	4	4	4	5	5	5	5	4
566	5	5	3	3	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5
567	5	5	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
568	5	5	4	4	4	5	4	5	5	5	5	4	4	5
569	5	5	4	4	4	5	4	5	5	5	5	4	4	5
570	5	5	3	3	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4
571	5	5	4	4	5	5	5	5	3	5	5	5	5	4
572	5	5	5	5	5	5	5	3	3	5	5	5	5	5
573	5	5	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
574	5	5	3	3	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5
575	5	5	3	3	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5
576	5	5	3	3	5	5	5	1	1	5	5	4	4	4
577	5	5	3	3	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5
578	5	5	4	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	3
579	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3
580	5	5	5	5	5	5	5	3	4	5	5	4	4	4
581	5	5	5	5	4	5	4	5	5	4	4	4	4	3
582	5	5	5	5	5	4	5	3	4	5	5	5	5	4
583	5	5	5	5	5	3	5	3	3	5	5	5	5	4
584	5	5	5	5	5	4	5	4	4	5	5	5	5	5
585	5	5	4	4	5	4	5	4	4	5	5	5	5	5
586	4	5	4	4	4	4	4	5	5	5	5	4	4	5
587	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	4	4	5
588	5	5	5	5	5	4	5	3	3	4	4	4	4	4
589	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4
590	5	4	5	5	5	4	5	4	4	5	5	5	5	5
591	5	5	4	4	5	4	5	3	4	5	5	5	5	5
592	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5
593	5	5	5	5	5	4	5	4	4	5	5	4	4	5
594	5	5	4	4	5	5	5	3	3	5	5	4	4	4
595	4	4	4	4	4	5	4	5	4	5	5	3	3	5
596	4	4	5	5	4	5	4	4	5	4	4	5	5	5
597	4	4	5	5	5	5	5	3	3	5	5	4	4	5
598	5	5	3	3	5	5	5	3	4	5	5	3	3	5
599	5	5	5	5	3	5	3	2	2	5	5	5	4	4

600	5	5	5	5	5	5	5	3	3	5	5	3	2	4
601	5	5	5	5	2	5	3	4	5	5	5	3	3	5
602	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	3	2
603	4	4	4	4	5	5	1	5	5	4	4	3	3	3
604	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	4	4	5
605	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	4	4	4
606	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	3
607	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
608	4	4	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	3
609	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3
610	5	5	4	4	4	5	4	5	5	5	5	4	4	4
611	4	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	3
612	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	4
613	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4
614	4	4	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5
615	4	4	3	3	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5
616	5	5	3	3	3	5	3	5	5	5	5	4	4	5
617	5	5	3	3	3	5	3	5	5	5	5	4	4	5
618	5	5	2	2	3	5	3	4	4	4	4	4	4	4
619	4	4	4	4	2	5	2	4	4	5	5	5	5	4
620	4	4	3	3	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5
621	4	4	4	4	3	5	3	5	5	5	5	5	5	5
622	4	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5
623	5	5	3	3	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5
624	5	5	3	3	3	5	3	4	4	5	5	4	4	4
625	5	5	3	3	3	5	3	5	5	5	5	5	5	5
626	4	4	3	3	3	5	3	5	5	5	5	5	5	3
627	4	4	3	3	3	5	3	4	4	5	5	5	5	3
628	5	5	4	4	3	5	3	4	4	5	5	4	4	4
629	5	5	4	4	4	5	4	5	5	4	4	4	4	3
630	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	4
631	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4
632	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
633	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5
634	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	4	4	5
635	5	5	5	5	4	5	4	4	4	5	5	4	4	5
636	5	5	4	4	4	5	4	5	5	4	4	4	4	4
637	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4
638	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
639	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
640	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5
641	4	4	5	5	4	5	4	4	4	5	5	4	4	5
642	4	4	5	5	4	5	4	5	5	5	5	4	4	4

643	4	4	4	4	4	5	4	5	5	5	5	3	3	5
644	5	5	4	4	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5
645	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5
646	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	3	3	2
647	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4
648	4	4	4	5	4	5	4	5	5	5	5	3	2	4
649	4	4	5	5	4	5	4	5	5	5	5	3	3	5
650	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	3	2
651	5	5	4	4	5	5	5	4	4	4	4	3	3	3
652	5	5	4	4	5	5	5	4	4	5	5	4	4	5
653	5	5	4	4	5	5	5	4	4	5	5	4	4	4
654	4	4	4	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	3
655	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
656	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3
657	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3
658	5	5	4	4	4	5	4	4	4	5	5	4	4	4
659	5	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	3
660	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4
661	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4
662	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
663	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
664	4	4	4	4	4	5	4	4	4	5	5	4	4	5
665	4	4	5	5	4	5	4	5	5	5	5	4	4	5
666	4	4	5	5	4	5	4	5	5	4	4	4	4	4
667	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4
668	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
669	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
670	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
671	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4	4	5
672	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	4	4	4
673	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
674	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3
675	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3
676	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4
677	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4	4	4	4	3
678	4	4	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	4	4
679	4	4	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4
680	4	4	4	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5
681	4	4	4	4	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5
682	4	4	5	4	4	5	4	5	5	5	5	4	4	5
683	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5
684	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4	4	4	4	4
685	5	5	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	4



686	4	4	4	4	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5
687	4	4	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5
688	4	4	4	4	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5
689	4	4	4	4	4	5	4	5	5	5	5	4	4	5
690	5	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	4	4	4
691	4	4	4	4	4	5	4	5	5	4	3	2	2	4
692	4	4	5	4	4	5	4	5	5	3	3	3	3	3
693	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4	5	5	5	5
694	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	4	4	4
695	4	4	4	4	4	4	4	5	5	3	5	3	5	3
696	4	4	4	4	4	5	4	5	5	3	3	5	4	3
697	4	4	4	4	5	4	5	5	5	3	2	4	2	2
698	4	4	4	4	4	4	4	5	5	3	3	3	3	3
699	5	5	4	4	4	4	4	5	5	3	5	4	3	4
700	4	4	4	4	3	4	5	5	3	4	4	5	3	5
701	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	5
702	3	5	4	4	5	4	5	5	5	5	5	4	4	5
703	5	5	4	4	5	5	4	5	5	5	5	4	4	4

## **APÊNDICE C - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) OE1**

Dados de identificação

Título do Projeto: MODELAGEM PARA APLICABILIDADE DA TECNOLOGIA BLOCKCHAIN NA CADEIA DE SUPRIMENTOS DE PROJETOS NA ÁREA DE ÓLEO E GÁS.

Pesquisador Responsável: Alexandre do Valle Faria

Instituição a que pertence o Pesquisador Responsável: UFF – Universidade Federal Fluminense

Telefones para contato do Pesquisador: (21) 976288078

Nome do voluntário:

Idade: anos R.G.

O (A) Sr. (ª) está sendo convidado (a) a participar do projeto de pesquisa “MODELAGEM PARA APLICABILIDADE DA TECNOLOGIA BLOCKCHAIN NA CADEIA DE SUPRIMENTOS DE PROJETOS NA ÁREA DE ÓLEO E GÁS”, de responsabilidade do pesquisador Alexandre do Valle Faria .

O objetivo dessa entrevista é o de coletar a opinião junto a especialistas da área de Suprimentos, para a elaboração de um artigo que responderá a seguinte pergunta de pesquisa: porque gestores, como você, estão constantemente observando a evolução e avaliando a implantação de novos processos digitais de automação na cadeia de suprimentos? O resultado desse artigo subsidiará a identificação do objeto de pesquisa de uma tese de doutorado em Sistemas de Gestão Sustentável da Universidade Federal Fluminense (UFF), que será justamente a resposta a uma ou mais dessas lacunas identificadas neste primeiro estudo.

Para atingir o objetivo desse primeiro artigo associado à tese de doutorado sobre A Digitalização de Suprimentos, serão realizadas duas fases importantes: Identificação das lacunas teóricas, por meio de uma revisão bibliográfica (livros, artigos etc.), e das lacunas práticas, por meio de entrevistas com especialistas no tema Suprimentos, como essa de que você está participando.

O estudo justifica-se pelo fato da área de suprimentos privado carecer de melhorias, e pelo fato de que os modelos atuais dos setores de suprimentos possuem condutas

questionáveis, que precisam ser tratadas e equacionadas utilizando-se, os princípios de processos mais confiáveis e menos evasivos.

Será entregue a você, no momento da entrevista, uma folha A4 com as orientações a serem seguidas durante a entrevista (o que chamamos de instrumento de coleta de dados). Essas instruções não podem ser enviadas a você antecipadamente, mas apenas minutos antes do ato da entrevista, pois a ideia é que você expresse suas opiniões sem consulta ou apoio externo.

De forma resumida, durante a entrevista, você deverá:

- Fazer um breve resumo oral sobre o currículo profissional e/ou acadêmico, com ênfase na sua experiência sobre o tema de suprimentos.
- Responder, a partir da descrição de um cenário fictício associado ao tema Suprimentos corporativo, cinco questões, de forma aberta e com total liberdade para expressar a sua opinião, uma vez que não há respostas “certas” ou “erradas” (faz parte da técnica usada na pesquisa que, tanto o cenário fictício quanto as questões a serem oralmente respondidas sejam apresentadas apenas no ato da entrevista, para que você não prepare a resposta antecipadamente). A duração esperada dessa entrevista é de 30 minutos.

Haverá a gravação do áudio da sua entrevista, com posterior transcrição por escrito de todo o conteúdo gravado, pois, na sequência do estudo, todo esse conteúdo será analisado pelo pesquisador. Os áudios ficarão armazenados pelo pesquisador até o fim da elaboração da tese, que está prevista para se encerrar daqui a aproximadamente 4 anos.

Antes da consolidação dos resultados finais, os áudios transcritos serão enviados para você, de forma que se houver alguma informação que o deixe com algum tipo de desconforto ou incômodo, seja qual for a razão, caso seja de seu interesse, essa informação poderá ser retirada a qualquer momento, e não será considerada na pesquisa.

A princípio, não há grandes riscos associados à sua participação nesta pesquisa, uma vez que se trata apenas de uma entrevista a ser gravada em seu local de trabalho, preferencialmente, de maneira a não impactar a rotina do seu dia a dia. Há riscos de identificação do seu nome e da empresa onde você trabalha, mas tais riscos são mitigados mediante garantia, por parte do pesquisador, do anonimato tanto da

empresa onde você trabalha (ou trabalhou), como dos seus dados pessoais, incluindo seu nome.

Importante destacar que outros pesquisadores membros da equipe de pesquisa envolvida neste projeto terão acesso aos dados coletados. No entanto, assegura-se o compromisso profissional com o sigilo absoluto das informações coletadas.

Os mecanismos utilizados para assegurar a confidencialidade e a anonimização dos dados serão o uso de senhas nos arquivos referentes aos áudios transcritos, de forma que apenas o pesquisador terá acesso a essa senha, logo, aos dados originais. Serão exigidos do profissional que transcreverá o áudio referente à sua gravação, os mesmos cuidados com relação ao anonimato e a confidencialidade do seu áudio, aqui descritos.

No caso da impossibilidade de se fazer a entrevista presencialmente, haverá a possibilidade de realização da entrevista pela internet, por meio da plataforma ZOOM ou outra ferramenta similar que permita a conversa por áudio pela internet. Nesse último caso, as orientações a serem seguidas serão enviadas por e-mail, poucos minutos antes do início da entrevista pela internet.

Do ponto de vista da comunidade e da sociedade como um todo, a identificação de lacunas no processo de suprimentos permitirá que os pesquisadores proponham melhorias na cadeia de compras, com melhor uso dos recursos privados e melhoria da prestação do serviço as empresas e suas corporações.

Do seu ponto de vista, também haverá benefícios indiretos, uma vez que os resultados de todas as análises realizadas oriundas de sua entrevista lhe serão disponibilizados ao final das transcrições, além de você receber uma cópia do primeiro artigo da tese, antes da submissão do mesmo para a revista acadêmica, propiciando-lhe, assim, o acesso integral aos resultados da pesquisa e o aumento de seu conhecimento sobre o tema de suprimentos na área de óleo e gás. Todas as informações serão fornecidas gratuitamente a você.

Em caso de dúvidas acerca dos procedimentos, riscos, benefícios e outros assuntos relacionados com esta pesquisa (ou com relação ao tratamento individual dos seus dados coletados), por favor entre em contato diretamente com o pesquisador (Alexandre), no telefone (21) 976288078, a qualquer momento. Importante ressaltar que como sua participação é voluntária, este consentimento que você está assinando pode ser retirado a qualquer momento, sem prejuízos a você ou à empresa em que você trabalha. Não haverá nenhum tipo de penalização pela sua recusa em participar

do estudo, inclusive. Você terá direito à indenização por parte do pesquisador, por quaisquer danos que eventualmente possam ser gerados a você, em virtude desta pesquisa (danos imediatos ou tardios), incluindo erro ou desrespeito do pesquisador às regras aqui estabelecidas. A forma de indenização será tratada caso a caso. Você receberá, ainda, assistência integral e imediata, de forma gratuita, por parte do pesquisador, pelo tempo que for necessário, em caso de danos decorrentes desta pesquisa.

Como trata-se de uma pesquisa de cunho acadêmico, você está ciente de que o artigo elaborado a partir dos dados coletados, bem como da tese a ser desenvolvida a partir desse primeiro artigo, poderão ser publicados em revistas e periódicos científicos, de forma que você autoriza o uso de todas as informações para tais fins, sem restrições.

Você receberá uma via original deste documento (TCLE), assinado por você, participante da pesquisa ou seu representante legal, além do pesquisador, incluindo rubrica em todas as páginas por ambos.

Eu, \_\_\_\_\_, RG

nº \_\_\_\_\_ declaro ter sido informado e concordo em participar, como voluntário, do projeto de pesquisa acima descrito.

Rio de Janeiro, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Nome e assinatura do participante da pesquisa ou seu responsável legal

Nome e assinatura do pesquisador

Testemunha

Testemunha

## APÊNDICE D: PROTOCOLO DE ESTUDO DE CASO

**Empresas:** Organização BRA1, BRA2, BRA3 e BRA4

**Projeto de Doutorado:** “Modelo para a avaliação da viabilidade de implementação das ferramentas de blockchain nas áreas de suprimentos

**Investigador:** Alexandre do Valle Faria :

**Orientadores:** Prof. Jose Rodrigues de Farias Filho

**Objetivos do estudo de caso:** Com foco na análise documental (fornecida pelas organizações e pesquisadas pelo pesquisador) e na interação com as organizações, o estudo busca validar o modelo teórico proposto na fase OE4 desta pesquisa de doutorado, que representa a implementação de ferramentas de blockchain nas áreas de suprimentos e na percepção de valor que esse sistema de tecnologia aberta possui, por parte das partes interessadas. Adicionalmente busca-se, também, esclarecer algumas dúvidas e achados das fases Oe2 e OE3, que merecem um aprofundamento prático.

Pretende-se portanto, compreender como as ferramentas desenvolvidas pela tecnologia de blockchain são vista na fase de implementação pelas empresas e como elas estão associadas aos constructos da pesquisa e se articulam dentro do processo produtivo e de entrega de resultados nas organizações dos mercados de óleo e gás.

## ANEXOS

### ANEXO 1 – TERMO DE ANUÊNCIA DA INSTITUIÇÃO

O/A (nome da instituição) está de acordo com a execução do projeto de pesquisa intitulado MODELAGEM PARA APLICABILIDADE DA TECNOLOGIA BLOCKCHAIN NA CADEIA DE SUPRIMENTOS DE PROJETOS NA ÁREA DE ÓLEO E GÁS, coordenado pelo(a) pesquisador(a) ALEXANDRE DO VALLE, desenvolvido em conjunto com o(a) orientador JOSE RODRIGUES DE FARIAS FILHO na Universidade Federal Fluminense (UFF).

O/A (nome da instituição) assume o compromisso de apoiar o desenvolvimento da referida pesquisa pela autorização da coleta de dados durante os meses de 09/22 até 11/22.

Declaramos ciência de que nossa instituição é coparticipante do presente projeto de pesquisa, e requeremos o compromisso do(a) pesquisador(a) responsável com o resguardo da segurança e bem-estar dos participantes de pesquisa nela recrutados. Autorizamos (ou não autorizamos) a citação do nome da instituição nos títulos e textos das futuras publicações dos resultados do estudo.

Rio de Janeiro, ..... de ..... de 2022

Assinatura/Carimbo do responsável pela instituição pesquisada